

Compétition Interspécifique entre les Ficus Etrangleurs et les Plantes Hôtes dans le Jardin Botanique de Kinshasa, R.D. Congo

MALUEKI TOKO Erikson^{*1}, MBUMBA BANDI Michel², NTENDI MASAMBA Albert², MAYIMONA NSANSI David², LUNDOLOKA MAFUTA Guyguy², SOKE MBANGA Maurice²

Paper History

Received:
February 15, 2019

Revised:
March 21, 2019

Accepted:
May 05, 2019

Published:
July 27, 2019

Keywords:

Ficus stranglers, host plants, Botanical Garden.

ABSTRACT

Interspecific Competition between Strangler Ficus and Host Plants in Kinshasa's Botanical Garden, D.R. Congo

A study on epiphytes was conducted at the Botanical Garden of Kinshasa from July 22, 2012 to July 22, 2013. The methodological approach consisted in carrying out the floristic surveys by inventorying the species composing vegetation of the Botanical Garden of Kinshasa, followed by determination of characteristics of stranglers *ficus* in interspecific competition with woody species and host palms within this *ex situ* protected area. It shows that on 306 feet of woody and palm counted in 28 species, 85 (27.77%) bear feet of epiphytes of the genus *Ficus*. In addition, on 94 feet serving as hosts, 23 (24.46%) are strangled by three species of the *Ficus* genus including *Ficus polita*, *Ficus lyrata*, and an undetermined species.

¹ICCN, Jardin Botanique de Kisantu, Madimba, Kongo central, R.D. Congo

²Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Zomfi, Madimba, Kongo Central, R.D. Congo

* To whom correspondence should be addressed: maluekitoko@gmail.com

INTRODUCTION

Les figuiers étrangleurs constituent le nom vernaculaire donné à certaines espèces tropicales de mode semi-épiphyte, notamment des *ficus*. Ce sont des lianes, arbustes ou arbres le plus souvent tropicaux, produisant du latex, à feuilles alternes, simples, entières ou plus ou moins lobées et trouvés principalement dans la famille des Moracée [BERG, 1989]. Le genre *Ficus* comprend 800 espèces parmi lesquels *Ficus aurea*, *Ficus barbata*, *Ficus benghalensis*, *Ficus citrifolia*, *Ficus macrophylla*, *Ficus nymphaeifolia*, *Ficus religiosa*, et *Ficus watkinsiana*. Puisque la germination des graines est aérienne, les jeunes figuiers étrangleurs ont accès à plus de lumière. De plus, ils se trouvent ainsi mieux protégés des animaux herbivores, des dégâts pouvant être causés au sol par une inondation ou un feu [ATHREYA et al., 1997]. Les racines aériennes des *ficus* sont polymorphiques et présentent une plasticité morphologique. Cela est une adaptation à la compétition pour l'espace et pour les ressources en forêt tropicale [JIM, 2014]. Puisque la croissance des racines du figuier étrangleur est à la fois orientée vers le haut et vers le bas, l'arbre peut à la fois s'ancre dans le sol et continuer à puiser des nutriments dans le substrat aérien. Les racines se trouvant dans le sol sont souvent en symbiose avec des endomycorhizes, alors que ce n'est pas le cas des racines aériennes. Les racines aériennes fusionnées en cylindre autour de l'arbre-hôte sont assez fortes pour servir de tronc au figuier étrangleur si l'hôte meurt.

Le *Ficus aurea* est utilisé en médecine traditionnelle [ALLISON, 2006 ; ELDRIDGE, 1975] et pour faire des haies vives, comme plante ornementale. Selon HOWARD [1950], ELDRIDGE [1975], SWAGEL [1997] et ALLISON [2006], les *Ficus* étrangleurs sont parfois considérés comme des espèces clés pour les communautés d'animaux consommateurs de fruits en raison de leur mode de fructification asynchrone. Pour WHEEL [1983], ils ont pour la plupart des fruits comestibles (des figues), qu'affectionnent singes et oiseaux. Ils s'empressent de les avaler tout rond, et les rejettent sur une branche éloignée. Les graines, protégées de la digestion, profitent de ce riche engrangement pour former une pousse vigoureuse sur ladite branche, qui se développe bien en hauteur afin de profiter de la lumière proche [GORDON, 1994].

En République Démocratique du Congo et précisément au Jardin Botanique de Kinshasa, trois espèces du genre *Ficus* étrangleurs (*Ficus polita*, *Ficus lyrata* et une espèce non déterminée) deviennent de plus en plus envahissantes malgré la modeste biodiversité en espèces ligneuses et des palmiers dans cette aire protégée *ex situ*. Aussi, à l'exception de quelques travaux de littérature, aucune recherche sur ces épiphytes n'a été réalisée dans cette zone d'étude.

L'objectif global a consisté à examiner la relation de compétition interspécifique entre les *Ficus* étrangleurs et les espèces ligneuses et les palmiers hôtes au sein de la zone

d'étude. Spécifiquement, elle vise à inventorier les pieds des ligneux et palmiers portant des épiphytes du genre « *Ficus* » et à déterminer les densités de pieds étranglés.

L'intérêt de l'étude est de contrôler la propagation des *Ficus* étrangleurs dans le cadre de la conservation et de la gestion durable de la biodiversité au sein des aires protégées particulièrement au Jardin Botanique de Kinshasa.

MATERIEL ET METHODES

Zone d'étude

L'étude a été réalisée au Jardin Botanique de Kinshasa situé en plein centre-ville dans la Commune de Gombe. Ce cadre est situé à 280 m d'altitude, 4°2'5" latitude Sud 15°1'8" longitude Sud. Il bénéficie d'un climat de type tropical humide avec deux saisons réparties comme suit : 4 mois de grande saison sèche et 4 mois de grande saison de pluie (*W₄*). La température de cet écosystème varie entre 17°C minimum absolu et 36°C maximum absolu. Ses précipitations moyennes annuelles sont de 1500 mm et son sol est de texture argilo-sablonneuse. Il a une superficie de 7,3 hectares dont 6 occupés par les plantes (espace vert) et 1,3 ha par les infrastructures (bâtiments et autres). Les 6 hectares sont divisés en 16 parcelles contenant une collection végétale composée d'environ 100 espèces ligneuses et 750 spécimens.

Il est limité au Nord par l'avenue du Commerce, au Sud par l'avenue Rwakadingi, à l'Est par l'avenue Marin et à l'Ouest par l'avenue de Kasa-Vubu, laquelle le sépare avec le jardin zoologique de Kinshasa. Il constitue un site non seulement touristique mais aussi un cadre de conservation *ex situ* de la flore. En outre, il est le site écotouristique et le point central de Kinshasa pour l'éducation à l'environnement et la vitrine pour la sensibilisation du public, des scientifiques et des chercheurs.

Matériel

Le matériel utilisé est du type biologique, constitué essentiellement de la biodiversité végétale présente dans le Jardin Botanique de Kinshasa.

Collecte des données

Les données ont été collectées du 22 juillet 2012 au 22 juillet 2013. L'approche méthodologique a consisté à procéder aux relevés floristiques en inventoriant les espèces composant la végétation du Jardin Botanique de Kinshasa, puis déterminer les caractéristiques les *ficus* étrangleurs en compétition interspécifiques avec les plantes hôtes. Pour ce faire, deux étapes ont été essentielles notamment l'inventaire des pieds des ligneux et des palmiers et les calculs de leurs densités et pourcentages. L'inventaire a été réalisé par un comptage manuel de pieds, ceux portant les épiphytes du genre *Ficus* et ceux étranglés. La densité, étant le nombre de pieds des ligneux et des palmiers par une unité de surface, les formules suivantes ont été utilisées :

- Densité 1 = Nombre de pieds des ligneux et des palmiers portant les *Ficus* étrangleur/superficie ;

- Densité 2 = Nombre de pieds des ligneux et des palmiers étranglés par les *Ficus* étrangleur/superficie ;
- Densité 3 = Nombre de pieds des ligneux et des palmiers non épiphytés et non étranglés/superficie ;
- Densité totale = Nombre de pieds du jardin/superficie ;
- % de pieds des ligneux et des palmiers portant les épiphytes du genre *Ficus* = $D_1 \times 100\%$;
- % de pieds étranglés par les *Ficus* étrangleurs = $D_2 \times 100\%$;
- % de pieds des ligneux et des palmiers non épiphytés et non étranglés = $D_3 \times 100\%$.

RESULTATS

Inventaire des pieds des ligneux et des palmiers portant des épiphytes du genre *Ficus*

Les résultats de l'inventaire des espèces et le nombre des pieds épiphytés par les *Ficus* sp sont présentés dans le Tableau 1.

Tableau II Nombre des pieds des espèces portant les épiphytes du genre *Ficus*

N°	Espèce	Nombre des pieds épiphytés	Nombre total des pieds
1	<i>Albizia chinensis</i>	4	16
2	<i>Arenga pinnata</i>	3	10
3	<i>Attalea macrocarpa</i>	2	5
4	<i>Averrhoa carambola</i>	1	3
5	<i>Borassus aethiopum</i>	6	11
6	<i>Ceiba pentandra</i>	2	4
7	<i>Citrus sinensis</i>	1	2
8	<i>Delonix regia</i>	1	11
9	<i>Elaeis guineensis</i>	15	70
10	<i>Encyclia laurentianus</i>	1	2
11	<i>Gambeya sp</i>	1	2
12	<i>Guazuma ulmifolia</i>	2	2
13	<i>Hura crepitans</i>	2	7
14	<i>Irvingia gabonensis</i>	1	1
15	<i>Melaleuca leucadendra</i>	21	59
16	<i>Millettia laurentii</i>	2	4
18	<i>Millettia versicolor</i>	1	3
19	<i>Nephelium lappaceum</i>	1	29
20	<i>Pachyelasma tessmannii</i>	2	3
21	<i>Peltophorum pterocarpum</i>	4	6
22	<i>Pterocarpus sp</i>	1	4
23	<i>Samanea leptophylla</i>	4	12
24	<i>Senna mannii</i>	2	2
25	<i>Spathodea campanulata</i>	1	1
26	<i>Syzygium malaccense</i>	1	9
27	<i>Taxodium mucronatum</i>	1	1
28	<i>Terminalia superba</i>	2	27
Total		85	306

Le Tableau 1 montre que sur 306 pieds inventoriés, 85 portent des épiphytes du genre *Ficus* soit 27,77%. Les

pieds de *Melaleuca leucadendra* ont porté plus des épiphytes que les autres et suivi d'*Elaeis guineensis*.

Inventaire des pieds étranglés par les Ficus

Les résultats sur les espèces et leur nombre des pieds étranglés par les *Ficus* sp sont présentés dans le Tableau 2.

Tableau 2 Nombre des pieds des espèces étranglées par les Ficus

N°	Espèces	Nombre pieds étranglés	Nombre total des pieds étranglés	Espèces de <i>Ficus</i> étrangleurs
1	<i>Arenga pinnanta</i>	7	10	Espèces de <i>Ficus</i> non déterminées, <i>Ficus lyrata</i> , <i>Ficus polita</i>
2	<i>Attalea macrocarpa</i>	1	5	<i>Ficus polita</i>
3	<i>Borassus aethiopum</i>	1	11	<i>Ficus lyrata</i>
4	<i>Melaleuca leucadendron</i>	8	59	<i>Ficus lyrata</i> , <i>Ficus polita</i> , Espèces de <i>Ficus</i> non déterminées
5	<i>Millettia laurentii</i>	1	4	<i>Ficus polita</i>
6	<i>Nauclea diderrichii</i>	1	1	<i>Ficus lyrata</i>
7	<i>Pentaclethra macrophylla</i>	1	1	<i>Ficus polita</i>
8	Espèce non déterminée	3	3	<i>Ficus lyrata</i> , <i>Ficus polita</i> , Espèces de <i>Ficus</i> non déterminées
Total		23	94	3 espèces déterminées de <i>Ficus</i> étrangleurs, 1 espèce non déterminée

Le Tableau 2 indique que sur un effectif de 94 pieds servant des hôtes, 23 (soit 24,46%) sont étranglés par trois espèces du genre *Ficus* notamment *Ficus polita*, *Ficus lyrata*, et une espèce non déterminée. Les pieds de *Melaleuca leucadendron* ont été plus étranglés suivis de *Borassus aethiopum* et d'*Arenga pinnanta*.

DISCUSSIONS

Au regard de résultats (Tableaux 1 et 2), il existe bel et bien une relation de compétition interspécifique entre *Ficus* étrangleurs et certaines espèces ligneuses et des palmiers dans le Jardin Botanique de Kinshasa de sorte que 27,77 % d'individus sur 306 inventoriés ont porté des épiphytes du genre *Ficus* dont 24,46 % sur 94 individus ont été étranglés.

Pour [MICHALOUD et MICHALOUD-PELLETIER \[1987\]](#), les *Ficus* étrangleurs s'adaptent à des conditions variées, étouffent et remplacent l'individu support ou hôte. Ils

s'installent sur des arbres hôtes qu'ils encerclent progressivement et les étranglerent. Leurs racines aériennes ont des propriétés « étrangleuses » favorisant leur compétition avec d'autres arbres. Même s'ils sont responsables de la mortalité de beaucoup d'arbres, il y a peu d'indices pour montrer que leurs hôtes constituent des espèces particulières [[GORDON, 1994](#) ; [JIM, 2014](#)]. Pour ces auteurs, d'importantes différences écologiques existent bel et bien entre l'habitat naturel du figuier étrangleur et les villes dans lesquelles il peut s'établir. A ce sujet, les observations dans le Jardin Botanique de Kinshasa montrent que les racines de *Ficus* étrangleurs entourent les troncs des arbres, bloquant ainsi la croissance en épaisseur de leur hôte.

Tout en récupérant l'eau et les sels minéraux disponibles au sol, le *Ficus* recouvre la couronne de l'arbre parasité (partie située entre la première branche et la cime) par son propre feuillage et la mort de l'hôte s'en suit. En forêt, les figuiers étrangleurs sont généralement associés à des stades de succession avancés, car les arbres matures leur sont nécessaires comme support. Pour [JIM \[2014\]](#), les figuiers étrangleurs poussant sur des murs de soutènement occupent une place tout à fait différente dans la succession écologique, puisqu'ils font alors partie des espèces pionnières.

D'après [DIXON \[2001\]](#), les figuiers étrangleurs se développent en se servant d'autres végétaux comme support. Mais à la différence des plantes épiphytes pour qui le support est indifférent, elles se nourrissent de l'arbre hôte. Comme pour de nombreux arbres fruitiers, les figuiers se reproduisent grâce aux graines contenues dans leurs fruits, qui sont dispersées via les déjections des oiseaux ou des primates qui les mangent [[GARDNER et EARLY, 1996](#)]. Lorsque l'une des fientes atterrit sur la branche d'un arbre, elle entraîne la mort de celle-ci car le processus de croissance du ficus étrangleur démarre [[JOUSSELIN et al. 2003](#)].

Cette étude a aussi démontré que les *Melaleuca leucadendra* et *Elaeis guineensis* (palmiers à huile) sont parmi les plantes hôtes de *Ficus* étrangleurs (Tableaux 1 et 2). Pour [SWAGEL \[1997\]](#), chez certaines espèces, comme *Ficus aurea*, la germination en hauteur, dans l'humus se trouvant à la base des feuilles de palmiers, est nécessaire afin de réduire le stress hydrique, qui serait trop élevé dans les sols des forêts tropicales sèches. [GORDON \[1994\]](#) pense que le stress hydrique dans la canopée des *Ficus*, même dans les écosystèmes plus humides, est souvent le principal facteur limitant la croissance des figuiers étrangleurs.

Selon [HANNAH \[1992\]](#), les espèces ligneuses prédisposées à être épiphytées et étranglées par les « *Ficus* » ont comme caractéristique d'avoir des cavités remarquables aux lieux d'insertions entre les troncs et les branches d'une part, et entre les branches d'autre part. Ces lieux d'insertions retiennent facilement les matières organiques végétales en décomposition et les eaux de pluies, conditions favorables pour la germination et la croissance des graines des *Ficus* disséminées par les chauves-souris et les oiseaux. Au premier stade, ces *Ficus* sont humicoles et saprophytes, au second stade, ils envoient vers le sol un

réseau des racines à la surface de l'individu support, au troisième stade, les réseaux se rejoignent et s'anastomosent jusqu'à former une carapace continue qui constitue un « faux tronc ». Et ensuite survient la compétition pour l'espace vital qui évolue en défaveur de l'individu hôte. Les *Melaleuca leucadendron* et *Elaeis guineensis* (Tableau 1 et 2) ayant cette morphologie particulière sont les premières victimes de cette situation phytosociologique dans cette étude.

CONCLUSION

La présente étude a montré qu'il existe bel et bien une relation de compétition interspécifique entre les *Ficus* étrangleurs et les espèces ligneuses et les palmiers hôtes dans le Jardin Botanique de Kinshasa. L'inventaire des pieds des ligneux et les palmiers portant les épiphytes du genre *Ficus* et ceux étranglés a été réalisé par un comptage manuel, Tenant compte des densités et pourcentages de pieds épiphytés et étranglés, des mesures adéquates doivent être prises et suivies pour freiner l'envahissement et éviter la transformation du Jardin Botanique de Kinshasa en un jardin des *Ficus* sp, et garder sa biodiversité végétale.

Dans le cadre de la gestion des épiphytes « *Ficus* étrangleurs », il est bien indiqué que le au Chef de site effectue le suivi écologique régulier pour inventorier et déterminer le comportement des plantes envahissantes afin d'éviter leur développement au stade ultime d'étranglement et d'étouffement des individus hôtes. Toutefois, malgré les impressions que peut laisser le figuier étrangleur, il s'agit d'un arbre qui peut jouer un rôle clé dans une forêt tropicale, car de nombreuses espèces en dépendent pour survivre.

Cette étude pourrait être élargie en considérant un nombre important d'hémi-épiphytes dans la zone d'étude et leurs hôtes ligneuses. Par ailleurs, il serait nécessaire d'analyser les systèmes racinaires selon les taxons et d'étudier non seulement les moyens de contrôler les *Ficus*, mais également leur importance socioéconomique et environnementale.

RÉSUMÉ

Une étude sur les épiphytes a été menée au Jardin Botanique de Kinshasa du 22 juillet 2012 au 22 juillet 2013. L'approche méthodologique a consisté aux relevés floristiques en inventoriant les espèces composant la végétation du Jardin Botanique de Kinshasa, à la détermination des caractéristiques des *ficus* étrangleurs en compétition interspécifiques avec les espèces ligneuses et les palmiers hôtes au sein de cette aire protégée *ex situ*. Il en ressort que sur 306 pieds des ligneux et des palmiers inventoriés dans 28 espèces, 85 portent des pieds des épiphytes du genre *Ficus* soit 27,77 %. Par ailleurs, sur 94 pieds servant d'hôtes, 23 (soit 24,46%) sont étranglés par trois espèces du genre *Ficus* notamment *Ficus polita*, *Ficus lyrata*, et une espèce non déterminée.

Mots Clés

Ficus étrangleurs, plantes hôtes, Jardin Botanique de Kinshasa.

REFERENCES

- ALLISON L.A. [2006]. Anti-quorum sensing activity of medicinal plants in southern Florida. *Journal of Ethnopharmacology*, 105, 3, 427–35.
- ATHREYA VIDYA R. [1997]. Nature Watch: Trees with a difference: The strangler figs. *Resonance*, 2, 67-74.
- BERG C.C. [1989]. Classification and distribution of *Ficus*. *Experientia*, 45, 605-611. <http://dx.doi.org/10.1007/BF01975677>
- DIXON D.J. [2001]. Figs, wasps and species concepts: a re-evaluation of the infraspecific taxa of *Ficus macrophylla* (Moraceae: Urostigma sect. Malvanthera). *Austral. Syst. Bot.* 14:125–132.
- ELDRIDGE J. [1975]. Bush medicine in the Exumas and Long Island, Bahamas. A field study, *Economic Botany*, 29, 4, 307–32.
- GARDNER R.O., EARLY J.W. [1996]. The naturalisation of banyan figs (*Ficus* spp., Moraceae) and their pollinating wasps (Hymenoptera: Agaonidae) in New Zealand. *New Zealand Journal of Botany*. [1996]. Vol. 34: 103-110.
- GORDON L.T. [1994]. The ecology of strangler figs (hemiepiphytic *Ficus* spp.) in the rain forest canopy of Borneo, Harvard University, 183 p.
- HANNAH N. [1992]. Escapees and Accomplices: The Naturalization of Exotic *Ficus* and Their Associated Faunas in Florida. *The Florida Entomologist*, 75, 1, 29–39.
- HOWARD R.A. [1950]. Vegetation of the Bimini Island Group: Bahamas B. W. I. *Ecological Monographs*, 20, 4, 317–49.
- JIM C. Y. [2014]. Ecology and conservation of strangler figs in urban wall habitats. *Urban Ecosystems*, 17, 405-426.
- JOUSSELIN E., RASPLUS J., KJELLBERG F. [2003]. Convergence and coevolution in a mutualism: evidence from a molecular phylogeny of *Ficus*. *Evolution*, 57(6), pp. 1255–1269.
- MICHALOUD G., MICHALOUD-PELLETIER S. [1987]. *Ficus* hémi-épiphytes (Moraceae) et arbres supports. *Biotropica*, Vol. 19, No. 2, pp. 125-136.
- SWAGEL E. N. [1997]. Substrate water potential constraints on germination of the strangler fig "Ficus aurea" (Moraceae). *American Journal of Botany*, 84, 5, 716–22.
- WHEEL W. N. T. [1985]. Competition for dispersers, and the timing of flowering and fruiting in a guild of tropical trees. *Oikos*, 44, 3, 465–77.
- WHEEL W.N.T. [1983]. Fruits and the Ecology of Resplendent Quetzals. *The Auk*, 100, 2, 286–301.



This work is in open access, licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons license, unless indicated otherwise in the credit line; if the material is not included under the Creative Commons license, users will need to obtain permission from the license holder to reproduce the material. To view a copy of this license, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>