

LA BIO-ÉCOLOGIE DU PETIT ROTIN *Eremospatha haullevilleana* DE WILD. (ARECACEAE) DANS LA RESERVE FORESTIERE DE YOKO (BASSIN DU CONGO, RD CONGO)

[THE BIO-ÉCOLOGY OF SMALL RATTAN *Eremospatha haullevilleana* de wild. (ARECACEAE) IN THE YOKO FOREST RESERVE (CONGO BASIN, RD CONGO)]

Nicole SHALUFA ASSANI¹, Jean de Dieu MANGAMBU MOKOSO², Jean Marie KAHINDO MUHONGYA³, Honorine NTAHOBAVUKA HABIMANA⁴, and Jean Pierre MATE MWERU⁵

¹Centre de Surveillance de la Biodiversité, Université de Kisangani, Laboratoire d'Ecologie Terrestre, Faculté des Sciences, B.P : 2012 Kisangani, RD Congo

²Département de Biologie, Université Officielle de Bukavu, Laboratoire de Systématique Végétale et de Biodiversité, Faculté des Sciences et Sciences Appliquées, B.P : 570 Bukavu, RD Congo

³Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales, Université de Kisangani, Laboratoire des Produits Forestiers Non Ligneux, Faculté des Sciences, B. P : 2012 Kisangani, RD Congo

⁴Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales, Laboratoire de Palynologie, Anatomie du Bois et Biodiversité forestière, Faculté des Sciences, B. P : 2012 Kisangani, RD Congo

⁵Ecole Post-Régionale d'Aménagement et de Gestion Intégrés des Forêts et des Territoires Tropicaux (ERAIFT), Université de Kinshasa, B.P. 15.373-Kinshasa, R.D. Congo & Département d'Ecologie et Gestion des Ressources Végétales, Faculté des Sciences, B. P : 2012 Kisangani, RD Congo

Copyright © 2015 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 present study investigated the biology and ecology of *Eremospatha haullevilleana* De Wild. in the forest Reserve of the Yoko; one of the remnants of the primary forests in the Congo Basin, Democratic Republic Congo. The study aimed to evaluate the growth rate and the rate of formation of the new buds on the tufts in different conditions of light availability. 32 small rattan tufts were selected along 3000 m of phenologic trail and observed for a period of 9 months, from April to December 2008. The regression analysis was performed to determine the correlation between the growth, new buds formation rates and the light availability. The results showed that the growth rate of stem increased with time in open-up and semi-open-up habitats, whereas it decreased in shaded habitats. The open-up habitats appeared to be favorable environments to the survival of the stems of *E. haullevilleana* De Wild. Therefore, the formation of new buds was found to be slow (2 to 4 buds during the 9 months of investigation); and the ratio of underground biomass over surface biomass decreased with the density of light.

KEYWORD: Biology, Ecology, Rattan (*Eremospatha haullevilleana*), forest Reserve of the Yoko.

RESUME: La présente étude s'est basée sur l'étude biologique et écologique d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild. effectuée dans la Reserve forestière de Yoko. Cette réserve fait partie de l'un des vestiges des forêts ombrophiles 'primaire' dans le bassin du Congo en République Démocratique du Congo (RDC). L'objectif est d'évaluer les vitesses de croissance de cette espèce et la formation des nouveaux bourgeons au niveau de touffes dans différentes conditions d'éclaircements. 32 touffes de petit rotin ont été positionnées sur un sentier phénologique de 3000 m et suivies durant neuf mois. Les analyses de

régression ont été faites pour déterminer la relation entre les vitesses de croissance et la formation des bourgeons. Les résultats montrent que la vitesse de croissance des tiges augmente avec le temps en milieu clairière et en milieu semi-ouvert alors qu'elle décroît en milieu ombragé. La clairière constitue un milieu favorable à la survie des tiges de l'*Eremospatha haullevilleana* De Wild. Cependant cette formation s'avère lente (deux à quatre bourgeons durant neuf mois) et le rapport biomasse souterraine sur biomasse aérienne décroît avec la densité de la lumière.

MOTS-CLEFS: Biologique, Ecologique, Rotin (*Eremospatha haullevilleana*), Réserve forestière de Yoko.

1 INTRODUCTION

La République Démocratique du Congo (RD Congo) est un vaste pays forestier situé au cœur de l'Afrique [1, 2]. Ses forêts couvrent 155,5 millions d'hectares (dont 99 millions d'hectares de forêt dense humide), soit plus ou moins 65% du territoire national, soit 12% des forêts mondiales et près de 50% des forêts tropicales d'Afrique dans le bassin du Congo. Ces forêts du bassin du Congo revêtent une grande importance au niveau mondial. Elles couvrent plus de cent soixante-douze millions d'hectares et constituent ainsi le deuxième plus grand massif de forêts tropicales humides de la planète après la forêt d'Amazonie et il regorge une diversité de la faune et de la flore extraordinaires [2]. Malheureusement, la connaissance de la biodiversité de ces écosystèmes, ainsi que des interactions entre les différents individus et / ou espèces d'une part, et leur milieu d'autre part ne sont pas bien étudiés et reste encore une vaste châtier à étudier [2-4].

Pour une bonne gestion des forêts, il nécessite des études écologiques sur les modes de distribution des espèces végétales qui favorisent la dissémination des diaspores en vue d'assurer la régénération de ces espèces dans le massif forestier [5, 6]. Pour cette raison, il nous a paru important de focaliser notre attention sur le petit rotin *Eremospatha haullevilleana* De Wild. qui est l'un des espèces très exploités par la population riveraine dans la Réserve forestière de Yoko qui est proche de la ville Kisangani [7].

Le terme « rotin, fig.1 » désigne les palmiers lianescents regroupés dans la famille des *Palmae* ou *Arecaceae*, la sous-famille des *Calamoideae* et la tribu des *Calameae*. Cette sous-famille compte également des plantes non lianescentes, dont le genre *Raphia* les rotangs comptent environ 558 espèces réparties en 13 genres groupés en 5 sous-tribus : *Ancistrophyllinae*, *Metroxylinae*, *Calaminae*, *Plectocomiinae* et *Oncocalaminae* [8].

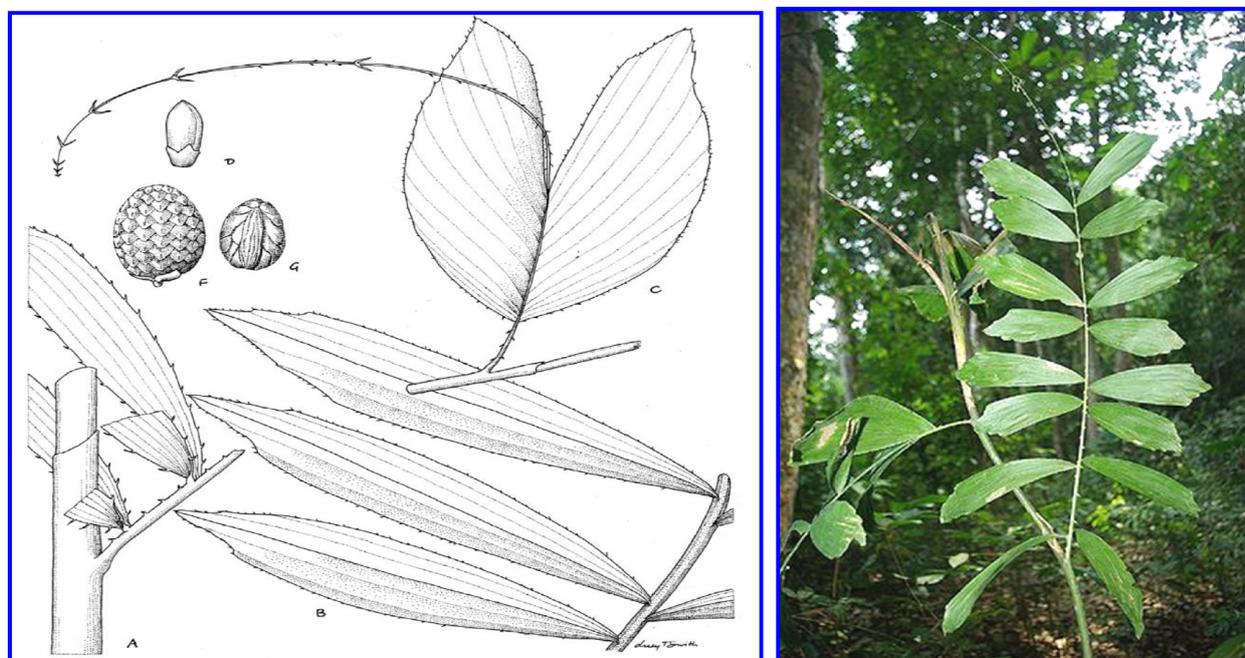


Fig. 1. A gauche, *Eremospatha haullevilleana* De Wild. (A. tige ; B. foliole ; C. feuille avec cirre ; D. fleur ; E. fruit ; F. graine, [10]) et à droite, photo de *Eremospatha haullevilleana* De Wild. prise à Yoko dans la forêt secondaire vieille (photo Chalufa, prise le 12 /2/2013)

Cette essence (le rotin) a été largement étudiée en Afrique, d’après la multitude de travaux effectués dans les domaines de la taxonomie, de la sylviculture ou encore sur le plan socio-économique [7, 9,10]. Dans la République Démocratique du Congo (RDC) en générale et la région de Kisangani en particulier, les études sur les rotangs sont dans sa phase embryonnaire [7]. Cependant, l’insuffisance des connaissances biologiques et écologiques de ces essences constitue une limite et un grand handicap à la bonne gestion de ces ressources en forêts.

Vu sa qualité marchande et son exploitation (construction des cases, réalisation des meubles (chaises, lits) et confection des vans, panier, nasse etc.) accrue dans notre région, il nous est impérieux d’approfondir sa biologie et son écologie en vue de sa gestion et son exploitation durable. D’où le choix justifié de cette espèce qui est la plus exploitée ce dernier temps par les exploitants artisanaux dans les forêts des environs de Kisangani.

2 METHODOLOGIE

2.1 SITE D’ETUDE

La Réserve Forestière de Yoko est située dans le domaine forestier au centre de la R.D. Congo précisément dans la collectivité Bakumu-Mangongo, territoire d’Ubundu, district de la Tshopo et province orientale [6], (fig.2). Elle est délimitée au Nord par les forêts perturbées et la ville de Kisangani, au Sud et à l’Est par la rivière Biaro, à l’Ouest par la voie ferrée et la route le long de laquelle elle s’étend des points kilométriques 21 à 38 [11].

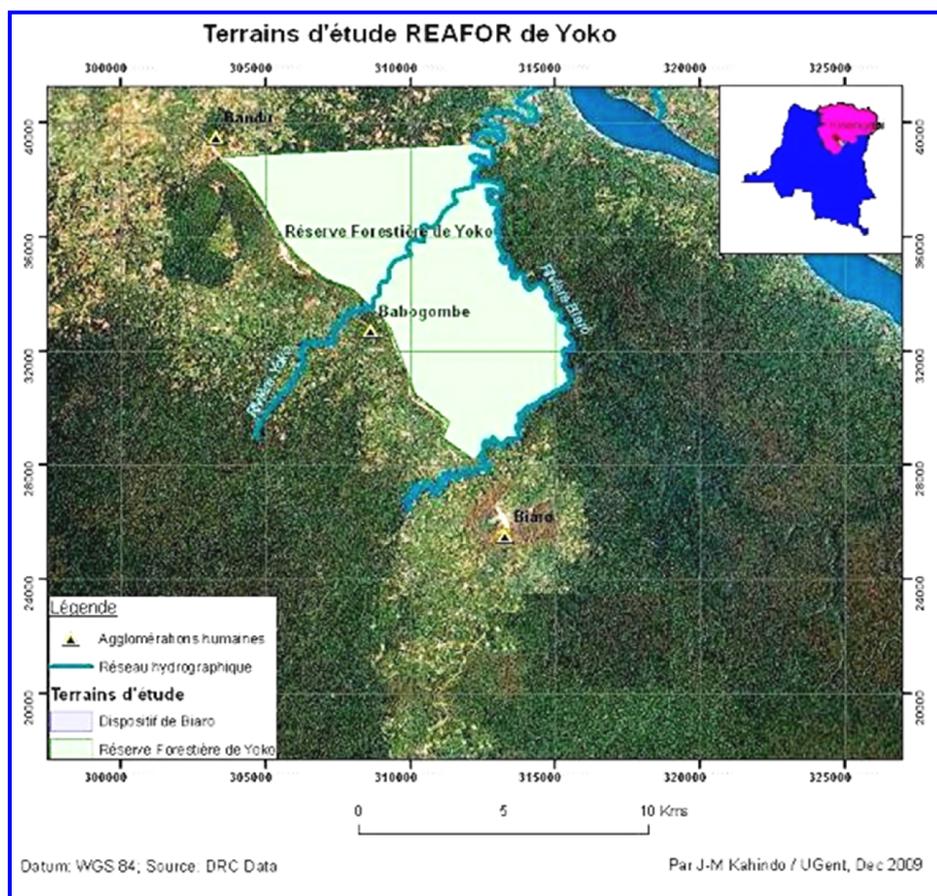


Fig.2. La carte de la Réserve Forestière de Yoko (Kahindo/U.Gent, 2009).

Elle est une propriété privée de l’Institut Congolais de la Conservation de la Nature (ICCN) suivant l’ordonnance loi n°75 – 023 de juillet 1975 portant création d’une entreprise publique de l’Etat dans le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle que modifiée et complétée par l’ordonnance loi n° 78 - 190 du 5 mai 1988 [11].

Cette forêt est située sur un plateau (400 à 450 m d'altitude) et est caractérisée par une faible pente de 0-5 % d'inclinaison à inférieure à 45 % le long d'une grande dépression où coule un ruisseau. Suite à sa localisation dans la zone équatoriale, la RFY bénéficie d'un climat équatorial. La température moyenne mensuelle varie entre 22,4 et 29,3 °C, avec une moyenne annuelle proche de 25 °C [6]. Les précipitations annuelles varient entre 1500 et 2000 mm, avec une moyenne de 1750 mm. D'après le système de classification de Köppen, la RFY se retrouve dans la zone climatique de type Af.

Le substrat pédologique est constitué de deux grands groupes. Il s'agit notamment des sols ferrallitiques, bruns et rouges à jaunes constituant la majeure partie des sols de la région et les sols récents ou faiblement évolués, de type beaucoup plus local, alluvionnaires, hydromorphe, partiellement sableux dans la dépression et les berges du ruisseau [6].

2.2 METHODOLOGIE

2.2.1 DISPOSITIF EXPERIMENTAL

Nous avons étalé nos observations sur une période de neuf mois pour suivre la croissance des tiges de petit rotin. Nous avons utilisé les techniques empruntées de la recherche quantitative [7, 12, 13]. En tout, 32 touffes de petit rotin ont été positionnées sur un sentier phénologique de plus de 3000 m linéaires mis en place à l'intérieur de la Reserve forestière de Yoko. Selon le type de milieu, elles se répartissent comme suit : Clairière (7 touffes), milieu semi- ouvert (10 touffes), et milieu ombragé (15 touffes).

Sur les 32 touffes retenues, 20 brins ou tiges de rotang ont été marquées et leur croissance suivie d'avril à décembre 2008, soit 9 mois d'observations. Chaque mois ; des mesures de longueur étaient prélevées à l'aide d'un mètre ruban sur les tiges marquées. Seules les jeunes tiges de moins d'1 m de longueur étaient retenues.

Dépassée une certaine hauteur, la prise de mesure était assurée moyennant une perche à longueur connue. Les touffes étaient régulièrement dénudées au collet et recouvert après comptage des bourgeons. Toute transformation du bourgeon en tige ainsi que l'apparition de nouveaux bourgeons étaient notées. Ces bourgeons conduisent à la formation des clones de tiges aériennes lianescentes.

Les biomasses ont été récoltées dans différent type de milieu. Ainsi, nous avons récoltés 75 individus à différent stade de développement (plantule et juvénile) dont les poids frais et secs ont été pris [[7, 12].

2.2.2 TRAITEMENT DES DONNÉES

Un des aspects écologique que nous avons voulu mettre en exergue est la relation entre la croissance du rotang *Eremospatha haullevilleana*. De Wild. Cette croissance exprimée ici en termes du rapport de biomasse des parties aérienne et souterraine de la plante (S/A), [13].

Nous l'avons calculé à l'aide de la régression linéaire entre les différents paramètres et a été appliquée à l'aide du programme STATISTICA afin de rendre compte des données recueillis sur 3000 m linéaires de sentier phénologique au sein de la Reserve forestière de Yoko. Les résultats ont été considérés significatifs si $P < 0,001$ [14,15].

3 RESULTATS

La pérennité d'une ressource végétale dépend en plus des facteurs écologiques de la capacité qu'a l'espèce à renouveler continuellement sa population tout en étant soumise à des récoltes intensives et parfois répétées. Une bonne connaissance de ses exigences en matière de la régénération et de croissance peut grandement faciliter son processus de gestion durable. Nos résultats sont subdivisés en deux grandes parties : des aspects biologique et écologique.

3.1 ASPECTS BIOLOGIQUES

3.1.1 APPARITION DES BOURGEONS SELON LES CONDITIONS D'ÉCLAIREMENT

L'évolution du nombre de bourgeons sur les touffes de rotang se présente dans la figure 3 suivant l'évolution de nombre des bourgeons dans différents types de milieux. Il découle dans cette figure que le nombre de bourgeons ne s'accroît pas indéfiniment et qu'il finit par afficher un pallier avec le temps, peu importe les conditions de croissance. Quant à l'éclaircissement, il faut un maximum de lumière pour la formation de nouveaux bourgeons. Il apparaît également que ce

recrutement est le plus variable lorsque l'éclairement est minimal, car l'espèce est héliophile (besoin de lumière pour sa croissance).

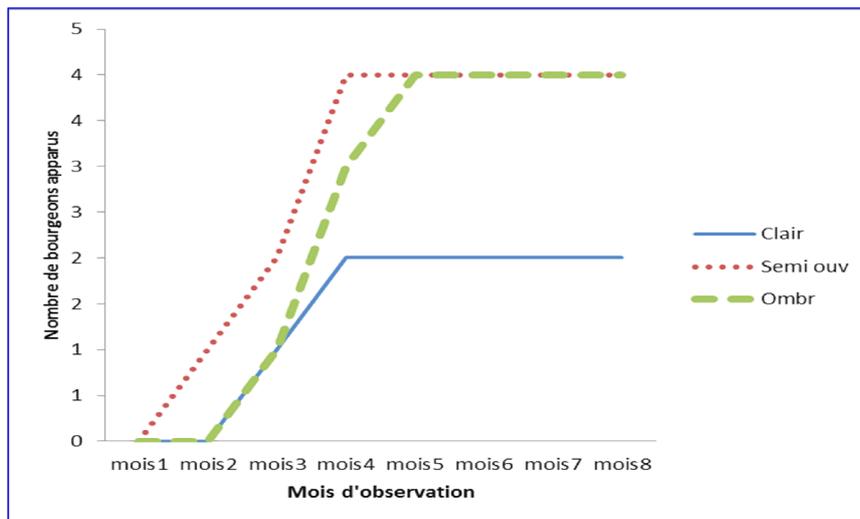


Fig.3. Evolution de nombre des bourgeons dans différents types de milieux

3.1.2 CROISSANCE DES TIGES

Si l'on met en parallèle l'évolution temporelle du recrutement, de l'initiation de la croissance au niveau des touffes (fig. 4), les bourgeons se transforment en jeunes tiges qui traversent tous les stades cités plus haut. Cette croissance est dite indéfinie car la floraison est latérale. Cette croissance se traduit par un accroissement de la longueur des tiges.

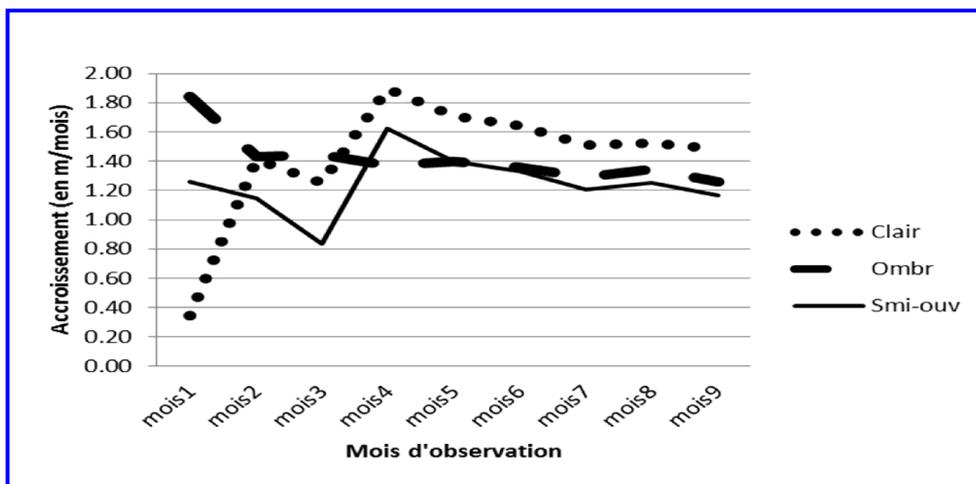


Fig.4. Croissance des tiges d'Eremospatha haullevilleana De Wild. dans différents types de milieux

Il se dégage que la vitesse de croissance augmente avec le temps dans les milieux éclairés et semi-ouvert, alors qu'en condition d'ombrage, cette vitesse décroît. En clairière, la vitesse de croissance augmente pour atteindre près de 2 mètres par mois vers le 4^{ème} mois. Vers la fin de la végétation, elle diminue afin de stabiliser environ 1,4 mètres par mois. Pour les deux autres types de milieu, les premiers mois semblent défavorables à la croissance et affichent une diminution nette de la croissance.

3.1.3 COURBES DE SURVIE DES TIGES

Pendant leur croissance, toutes les tiges n'évoluent pas jusqu'à la floraison. Elles sont parfois sujettes à des attaques des mycètes ou d'insectes au niveau de leurs points végétatifs et dégénèrent ou parfois forment des ramifications latérales. La

figure 5 présente différentes allures observées pour la survie des tiges dans les différents milieux de croissance. Cette survie est exprimée en termes des tiges ayant survécu à l'issue des 9 mois d'observation dans la Reserve. Il ressort dans cette figure 5 que la clairière constitue le milieu de croissance favorable à la survie des tiges d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild.

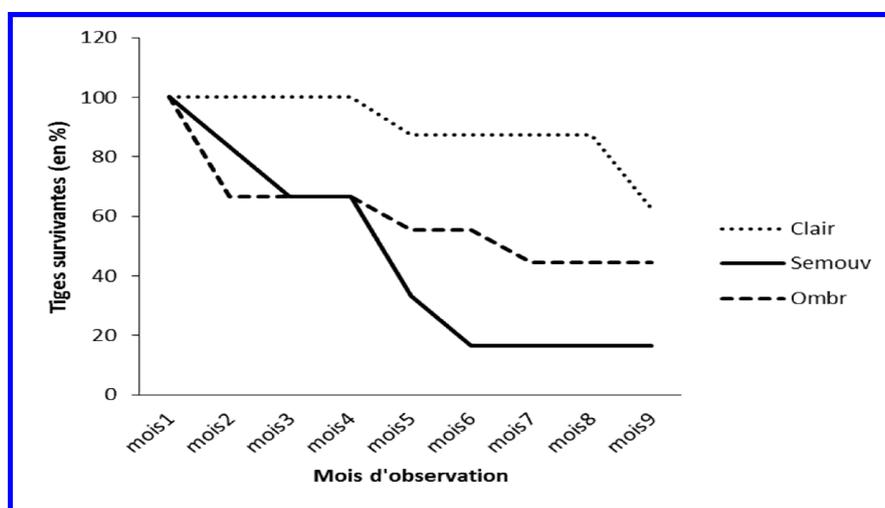


Fig.5. Courbes de survie des tiges d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild.

Après neuf mois d'observation, nous constatons que près de 60% de tiges ont survécu, contre seulement moins de 20% en conditions intermédiaires (milieu semi-ouvert). Cependant, cette survie paraît moyenne en condition d'ombrage, avec une valeur variant autour de 40%. Toutefois, d'une manière générale, la survie des tiges semble diminuer avec le temps, à en croire les équations des courbes de tendances, qui présentent des pentes négatives (fig. 5). Ce constat montre aussi que la production des plantules par les clones représente un des principaux moyens de reproduction de certaines espèces de rotangs. Elle se fait à partir des drageons produits par bourgeonnement de la partie basale ou souterraine des tiges. Ce passage des bourgeons en plantules est désigné dans la présente étude sous le vocable « initiation de la croissance ».

Nous avons constaté que, la présence de trouées dans la canopée joue un rôle fondamental ; elle se caractérise par un stade pionnier où les individus adultes qui vont composer le peuplement sont des espèces pionnières ou héliophiles, susceptibles de ne germer que dans de bonnes conditions de lumière. Ce groupe d'essences se distingue par une croissance très rapide, une maturité précoce, une fécondité élevée et une espérance de vie faible

3.2 ÉCOLOGIE *EREMOSPATHA HAULLEVILLEANA* DE WILD. DANS LA RESERVE DE LA YOKO

Malgré leur importance pour les écosystèmes forestiers et l'économie, les connaissances sont encore limitées en ce qui concerne l'écologie des populations naturelles de rotangs, la dynamique des touffes et leur croissance. Un des aspects écologiques que nous avons voulu mettre en exergue est la relation entre la croissance du rotang *Eremospatha haullevilleana* De Wild. et les biomasses ont été récoltées dans différent type de milieu.

La figure 6 montre qu'il ya une très faible valeur de R^2 (0,038) et montre l'absence de corrélation entre la croissance de *Eremospatha haullevilleana* De Wild. et biomasse des parties aériennes, souterraine de la plante et les clairières. Mais les rapports Biomasse souterraine/Biomasse aérienne ; Il ressort qu'en milieux semi-ouvert et ombragé, le rapport de biomasse décroît avec la densité de lumière.

En d'autres termes, plus le milieu s'ouvre à la lumière, plus la biomasse ne s'accroît en faveur de la partie aérienne. Mais il est significatif dans le milieu ombragé, car R^2 est supérieure à 0,05. Dans tous les cas, les droites de tendance montrent que la liaison entre les deux paramètres est très faible.

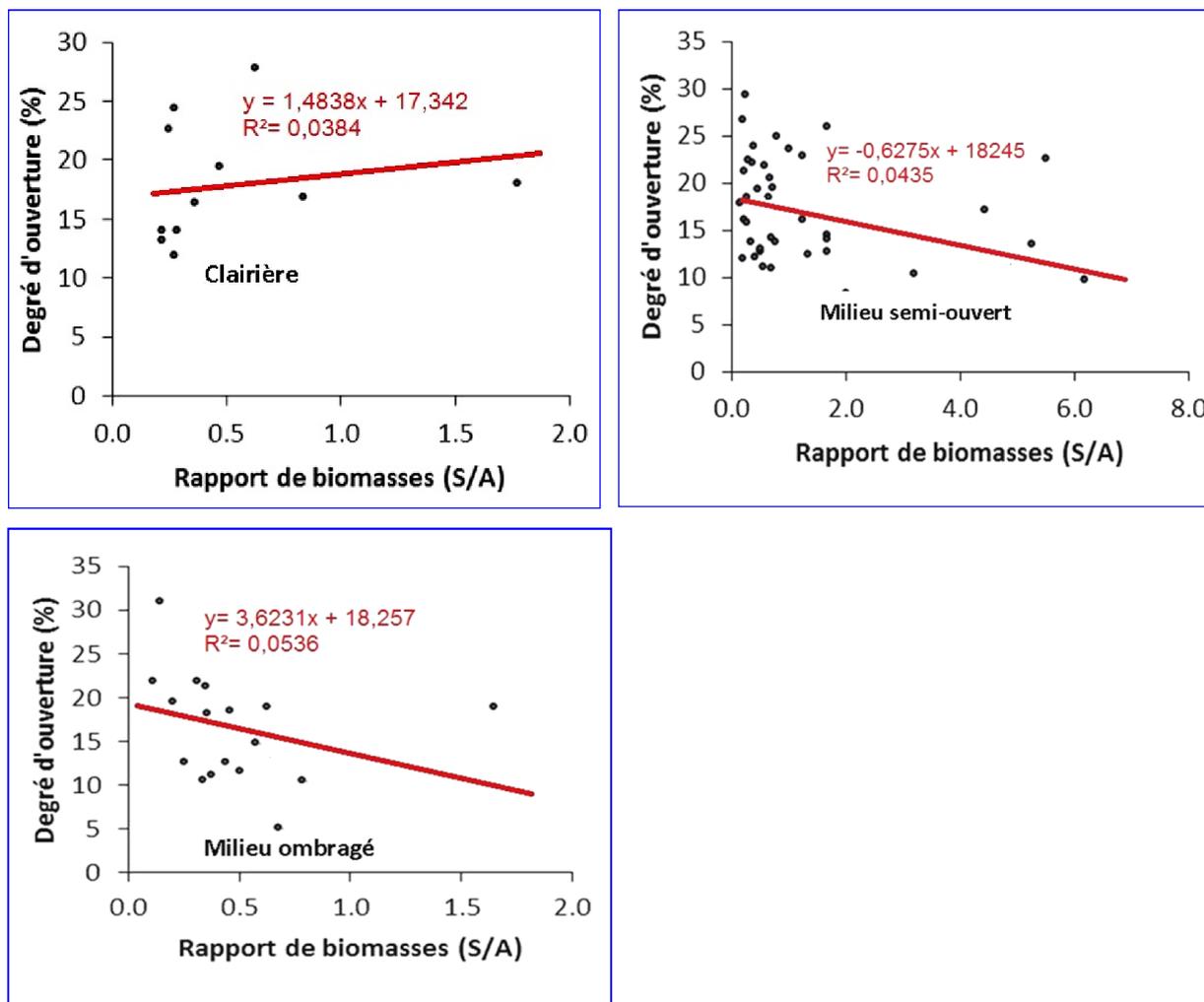


Fig. 6. Evolution du rapport de biomasses dans les différents milieux

4 DISCUSSION

4.1 FORMATION DES BOURGEONS

En général, il est connu que les palmiers grimpants ont besoin de plus d'intensité lumineuse pour leur croissance comme la majorité des lianes héliophiles [16]. Ces espèces héliophiles sont pour la plupart pionnières et germent dans les endroits à découvert. La lumière favorise la croissance rapide en hauteur et en diamètre du fût des espèces. Les trouées, chablis et clairières favorisent la pénétration de la lumière dans les forêts ombrophiles pour permettre la régénération des espèces héliophiles [17].

Ces dernières sont en mouvement continu d'une génération à l'autre. Les plantes sciaphiles sont des espèces non pionnières qui germent dans les milieux sous couverts et peuvent survivre sous ombrage. C'est dans ce cadre que nous avons cherché à vérifier les vitesses de croissance de cette espèce et la formation de nouveaux bourgeons au niveau de touffes dans différentes conditions d'éclaircissements.

Nos observations s'avèrent que la formation de nouveaux bourgeons et leur transformation en plantules, premier stade de développement des rotangs des conditions écologiques favorables. Les individus de petit rotin se produisent naturellement dans les forêts tropicales fermées et sont les colonisateurs précoces des clairières. A cause de cette raison, la plupart des individus sont extrêmement exigeants en lumière et répondent bien à une réduction limitée de la voûte forestière. C'est ainsi que Sunderland et Profizi [10] confirment que l'augmentation des perturbations des forêts à travers les

coupes sélectives favorise la régénération des rotins et ces palmiers ont souvent un aspect commun le long des pistes d'exploitation et de dérapages.

Mais selon Peters [17], la stratégie de survie d'une espèce dans un milieu doit être évaluée à partir de son aptitude à recruter de nouveaux individus pour maintenir sa population. A ce titre, la structure de la population d'une espèce dans chaque type de formation végétale peut donc renseigner sur sa régénération et conduire à la définition de son biotope préférentiel. La production ou l'apparition des bourgeons sur le rhizome représente ainsi un moyen de reconstitution de nouveaux individus pour cette espèce. Dans nos recherches à la réserve de la Yoko, nous avons constaté que le rythme d'apparition de bourgeons varie en fonction du milieu. Les valeurs les plus importantes ont été obtenues en milieu semi-ouvert. En effet, nous pensons que ce milieu bénéficie aussi bien d'une humidité permanente que d'une lumière tamisée dont la combinaison serait favorable au développement des bourgeons. Cette confirmation est renforcée par les valeurs élevées du coefficient de détermination ($R^2=0,769$) et corrobore avec les données obtenues par Nzooh- Dongmo [3] dans la Réserve de Biosphère du Dja, au Cameroun.

En outre, la production des plantules par les clones représente un des principaux moyens de reproduction de certaines espèces de rotangs [3]. L'auteur a constaté que le rythme de production des plantules par les clones des espèces suivies variait en fonction des périodes et que les valeurs les plus importantes ont été obtenues pendant la saison des pluies. En effet, au cours de cette saison ; le degré hygrométrique du sol est assez élevé, favorisant la croissance du rhizome avec bourgeonnement de nouvelles.

4.2 CROISSANCE DES TIGES ET RELATION BIOMASSE-MILIEU DE CROISSANCE

Nous avons constaté que l'accroissement en longueur constitue un facteur déterminant pour la survie d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild. Il permet à la tige d'atteindre la maturité sans laquelle la reproduction sexuée est mise en mal. Aussi, c'est avec cette croissance qu'elle peut atteindre la canopée, et servir de tire-sève, en faveur des bourgeons du rhizome. Elle paraît faible en milieu semi-ouvert et en milieu ombragé. Les valeurs moyennes mensuelles indiquent qu'elle est optimale en milieu éclairé. La croissance des tiges d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild. ait été la plus faible pendant la seconde saison pluvieuse, de Septembre à Novembre. L'utilisation d'un test formel aurait permis de confirmer ou d'infirmer cette constatation, cependant la très grande disparité des données rend tout test aveugle et donc inutile.

En milieu ombragé, la vitesse de croissance décroît avec l'âge de la tige selon l'équation $y=-0,048x+1,66$ ($R^2=0,053$). Cette valeur élevée du coefficient de détermination est confirmée par les travaux de Nzooh-Dongmo [2,9], Caballé [13] et Nzooh-Dongmo et al. [18] dont les travaux ont fait mentions sur les biotopes préférentiels des rotangs. En effet, les différentes espèces des rotangs étudiées exigent dans l'ensemble de meilleures conditions d'éclairement pour atteindre la maturité. Le même constat a été fait par Dransfield [19] et Sonwa et al., [20] pour qui ont trouvé que la majorité des végétaux lianescents pour s'épanouir et se reproduire doivent atteindre la canopée forestière ou les conditions d'éclairement sont maximales.

Mahindo [7] démontre que la croissance de petit rotin est marquée beaucoup pendant les saisons humides et ralenties pendant les saisons sèches, l'effet de la saison n'est pas vraiment manifeste ici. Au contraire, il apparaît même que la croissance des tiges d'*Eremospatha haullevilleana* De Wild. ait été la plus faible pendant la seconde saison pluvieuse, de Septembre à Novembre. L'utilisation d'un test formel aurait permis de confirmer ou d'infirmer cette constatation, cependant la très grande disparité des données rend tout test aveugle et donc inutile. La tendance observée dans les valeurs du rapport biomasse souterraine/biomasse aérienne dans les différents milieux confirme d'avantage la préférence des rotangs pour les conditions d'éclairement optimal.

En effet, avec l'ouverture du milieu, on assiste à une certaine inversion dans l'accumulation de la biomasse. Dans le bas âge, les réserves sont en bonnes quantités au niveau des rhizomes. Avec le développement, ces réserves sont progressivement cédées aux tiges aériennes probablement pour leur permettre d'atteindre la canopée et servir de tire-sève pour les bourgeons « dormance » sur les rhizomes.

5 CONCLUSION

Cette étude nous a permis d'acquérir les connaissances sur milieu favorable pour croissance et la régénération ainsi qu'à la survie de cette espèce vis-à-vis des facteurs écologiques testés. Ce travail montre l'intérêt des études ciblées sur une espèce et son environnement, pour comprendre sa dynamique temporelle et en déduire des règles spécifiques de sylviculture si possible. En d'autre, cette étude permet d'alimenter des réflexions plus générales sur la dynamique des

écosystèmes tropicaux. Pour des espèces ayant une dynamique ou temporelle liée à la lumière, ces résultats constituent une base pour la compréhension du fonctionnement des forêts tropicales humides.

Cette liane a besoin pratiquement de toutes les conditions d'éclairage pour son développement : l'ombrage pour la formation et le bon développement des bourgeons en tiges aériennes, puis une ouverture pour permettre l'ascension de ces tiges dans la canopée d'où elles assurent la « nutrition » des bourgeons en formation. Donc, au cours de son développement, le clone de petit rotin perd progressivement ses tiges.

REMERCIEMENTS

Nos remerciements vont à l'endroit du Professeur *Kahindo* et l'Assistante *Shalufa* pour initiation de ce papier. Nous remercions vivement le Professeur *Mangambu* pour sa très grande contribution louable par ses suggestions concrètes, ses conseils et son expérience dans le traitement statistique des données. Nous remercions aussi les responsables de la Réserve de la Yoko pour leurs appuis sécuritaire et logistique.

REFERENCES

- [1] C. Vancutsem, J. Pekel, C. Evrard, F. Malaisse P. P. Defourny, "Carte de l'occupation du sol de la République Démocratique du Congo", Presses Universitaires de Louvain, 2006.
- [2] M. Mangambu, K. Muyisa, B.R. Nishuli et H. Ntahobavuka, "Utilisation des ressources forestières ligneuses par la population habitant la zone submontagnarde du Parc National de Kahuzi-Biega (R.D. Congo)", *International Journal of Innovation and Applied Studies*, vol.11, N°2, pp. 508-521, 2015.
- [3] Z.L. Nzooh-Dongmo, "Biologie et écologie des rotangs dans la réserve de Biosphère du Dja (Cameroun)", *Thèse de doctorat*, p. 188, 2005.
- [4] M. Mangambu, "Taxonomie, biogéographie et écologie des Ptéridophytes de l'écosystème forestier des montagnes du Parc National de Kahuzi-Biega à l'Est de la R.D. Congo", *Thèse de doctorat, Université d'Anvers/Belgique*, p.463, 2013.
- [5] R. Condit, R. Sukumar, S.P. Hubbell and R.B. Foster "Predicting population trends from size distributions: A direct test in a tropical tree community", *American Naturalist*, vol. 152, pp. 495-509, 1998.
- [6] N.A. Shalufa, E. Robbrecht, L. Katusi, M. Nshimba, H. Ntahobavuka et M.J.D. Mangambu, "Structure, dispersion spatiale et abondance de la population à *Guarea thompsonii* Sprague et Hutch. (Meliaceae) dans la forêt à *Scorodophloeus zenkeri* Harms (Fabaceae) dans la Réserve Forestière de la Yoko (République Démocratique du Congo)", *Journal of Animal and Plant Sciences*, vol.22, N°1, pp. 3569 -3587, 2014.
- [7] M. J-M. Kahindo, "Potentiel en Produits Forestiers Autres que le Bois d'oeuvre dans les formations forestières de la région de Kisangani. Cas des rotins *Eremospatha haullevilleana* De Wild. et *Laccosperma secundiflorum* (P. Beauv.) Kuntze de la Réserve Forestière de Yoko (Province Orientale, RD Congo)", *Thèse de doctorant, Université de Kisangani/RDC*, 271 p + annexes, 2011.
- [8] APG III, "An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants", *Botanical Journal of the Linnean Society*, Vol. 161, pp. 105-121, 2009.
- [9] T.H.C. Sunderland et J-P. Profizi, "Nouvelles recherches sur les rotins africains", *Acte n°9 de la Rencontre Internationale des Experts, CARPE*, 146pp, 2002a.
- [10] T.H.C. Sunderland, Hapaxanthly and pleoanthy in African rattans (Palmae: Calamoideae). *Journal of . Bamboo and Rattan*, Vol.1, N°2, pp. 132-139, 2002b.
- [11] B. C. LOMBA et M. B.NDJELE, "Utilisation de la méthode de transect en vue de l'étude de la phytodiversité dans la Réserve de Yoko, Ubundu, République Démocratique du Congo", *Annales de la Faculté des Sciences de l'Université de Kisangani*, vol.11, pp. 35-45, 1998.
- [12] L. Defo, "Le Rotin, la forêt et les hommes. Exploitation d'un produit forestier non ligneux au sud du Cameroun et perspectives de développement durable", *Thèse de doctorat*, pp.360, 2005.
- [13] G. Caballé, "La biologie des lianes ligneuses en forêt dense du Gabon. Thèse de Doctorat, Université des Sciences de Montpellier/France, pp.286, 1986.
- [14] J.Larmarange, "Initiation à l'utilisation du logiciel STATISTICA, pp. 53, 2004. www.uclouvain.be/cps/ucl/doc/demo/.
- [15] T.Nicolas, "Régression linéaire", *Institut National des Recherches Agronomiques*, pp.33, 2005.
- [16] C. Masumbuko, F. Habiaremye and J. Lejoly, "Impact of *Sericostachys scandens* on forest regeneration in the Kahuzi-Biega National Parc. In : Beau N, Dessein S. & Robbrecht E. (Eds.). *African Plant diversity, Scripta Botanica Belgica*, pp. 130-137, 2013. Proceedings XIXth AETFAT Congress 26 - 30 April 2010, Antananarivo, Madagascar.

- [16] M. Mangambu, D. Wabika, M. Imani et I. J-C. Mwanga Mwanga, "Etude préliminaire sur la connaissance taxonomique et endémisme des Rubiaceae Kahuzi-Biega à l'est de la R.D Congo", *Continental Journal of Biological Sciences*, vol. 6, N° 3, pp. 33-42, 2013.
- [17] Peters, "Exploitation soutenue des produits forestiers autres que le bois, manuel d'initiation écologique", *Programme d'appui à la biodiversité, Série générale*, vol. 2, pp. 49, 1997.
- [18] Z.L. Nzooh-Dongmo, B-A Nkongmeneck, R.C. Fotso, "Diversité, biotope préférentiel et répartition géographique des rotins de la Réserve de faune du Dja et ses environs". Séminaire FORAFRI de Libreville - Session 2 : *connaissance de l'écosystème*, 1999.
- [19] J. Dransfield, "Taxonomy of rattans. In W.M. Razali, J. Dransfield et N. Manokaran, eds. *A guide to the cultivation of rattan*. Forest Record No. 35, 1992. Malaysia Forest Research Institute, Kuala Lumpur, Malaise
- [20] D.J.Sonwa, Z.L. Nzooh-Dongmo, B.A. Nkongmeneck, L. Zapfack et L. Defo, "Gestion Et Conservation des ressources forestières du Bassin du Congo : Hypothèses préliminaires de domestication des rotangs dans les systèmes anthropiques de la zone de forêt humide du Sud Cameroun". in T.C.H. Sunderland et J.P.Profizi, pp.146, 2002. Nouvelles recherches sur les rotins africains. Acte n° 9 de la Rencontre Internationale des Experts, CARPE.