

UNIVERSITE DE KISANGANI
FACULTE DES SCIENCES

Département d'Ecologie et de
Gestion des Ressources Végétales



BP : 2012 KISANGANI

**Contribution à l'étude de la dynamique de
Laccosperma secundiflorum (P. Beauv.) Wendl.
dans la réserve forestière de Yoko
(Ubundu, Province Orientale, RDCongo)**



PAR

Jacques KAYISU VUELU

Mémoire Présenté et défendu en vue de
l'obtention de Diplôme d'Etudes Approfondies
(D.E.A) en Gestion de la Biodiversité et
Aménagement forestier durable

Promoteur : Prof. Jean Pierre MATE MWERU

Co-Promoteur : Dr. Robert NASI (CIFOR)

Année Académique 2008 – 2009

DEDICACE

A l'**Eternel** mon **Dieu**, par **Jésus-Christ** mon Seigneur, source de connaissance ; toi qui as un plan merveilleux pour ma vie, gloire et honneur te soient rendus ;

A toi mon père **Antoine Kayisu Kalenga** pour m'avoir accordé la vie, pour tant d'amour, ton encadrement, ton éducation, pour tant de sacrifices, ta tolérance, que l'honneur te comble ;

A toi, maman **Adolphine Tshilanda Mbombo**, pour la vie que tu m'as donnée, pour tant de sacrifice et de patience, pour la bienveillance et la bonté ;

A toi ma très chère épouse **Arlette Sekonga Kawe**, pour tant d'amour, de tendresse, d'affection et de sacrifices consentis pour moi ;

A vous mes fils, **Emmanuel Lejoly Kayisu Kalenga** et **Jonathan Shiku Kayisu**,

A vous mes sœurs **Rachel Mbiya Kayisu**, **Gracia Tshilanda Kayisu** et frère **Johnny Mukendi Kayisu**, pour tant de privations et de peines supportées à cause de ma formation ;

A mes amis, collègues, frères et sœurs en Christ qui gardent le souci de me voir toujours meilleur;

Je dédie ce travail

Jacques Kayisu Vuelu

REMERCIEMENTS

La vie de l'homme n'a jamais suivi une trajectoire rectiligne, son imperfection fait qu'il ne soit heureux que lorsqu'il est accompagné des autres ; il bénéficie alors des apports de tout genre de la part de ces derniers.

Ce qui vaut également pour nous car la réalisation de ce mémoire a été rendue possible grâce au soutien moral et spirituel, l'assistance matérielle, l'encadrement technique et de la direction scientifique des uns et des autres.

Ainsi, avons-nous le devoir d'honorer la contribution de tout un chacun dans l'édification de cette œuvre ;

Notre gratitude va premièrement à l'endroit du Professeur **Jean-Pierre Mate Mweru**, et Docteur **Robert Nasi** promoteurs du présent mémoire, pour avoir, en dépit de leurs multiples charges, conduit notre travail en imprimant toute la finesse, la délicatesse et l'excellence dont ils étaient capables.

Que le Chef de travaux **Jean-Marie Kahindo** accepte tous les égards que nous lui devons pour les encouragements, les conseils et remarques pertinents et son dévouement malgré ses multiples occupations. Il nous a fourni une bibliographie très riche sur les rotins et une assistance matérielle non négligeable ;

Une bonne part de notre gratitude s'adressent au prof **Jean Lejoly** pour avoir milité au côté des apprenants en vue de nous faire bénéficier d'une bonne formation et acquérir certains matériels ;

Nous sommes reconnaissants envers les professeurs qui nous ont entretenus durant les deux années de notre formation et particulièrement à **Nicolas Picard** pour s'être investi corps et âme sans relâche pour le traitement de nos données;

Nos remerciements vont à l'endroit des organisations qui ont parrainé matériellement, financièrement et techniquement cette formation et nous ont permis d'effectuer nos investigations sur terrain dans un confort non négligeable ; nous citons : l'Union Européenne, le CIFOR, la FAO, le REAFOR ainsi que l'université de Kisangani.

Que le personnel de la faculté des sciences de l'UNIKIS trouve ici l'expression de notre profonde reconnaissance pour la collaboration et l'ambiance sympathique qu'il a manifestées à notre égard durant nos deux années de formation au sein de la communauté

Que nos confrères, collègues d'auditoire, nos frères et sœurs en Christ ainsi que les autres excusés trouvent ici leurs comptes. Sans prétention d'exhaustivité aucune, nous citons : le Pasteur Willy Walter N'saka, le Pasteur Thomas Kaubo, Dimanche Yenga, Eddit Lokele, JP Shaumba, Katusi, Samuel Bega, Dieu Merci Assumani, Jerome Ebuyi Albert Bahizire,

Samuel Musemena, Pitchou Tshimpanga, Paluku M, John Mutchalwa, Marie Ange Muyambo, Sylvain Alongo, Delphin Kukupula, etc

Enfin, nous sommes redevables envers notre chère épouse **Arlette Sekonga Kawe** et nos enfants **Emmanuel Lejoly Kayisu Kalenga** et **Jonathan Shiku Kayisu**. Qu'ils trouvent en ce travail le motif de leurs réconforts pour les difficiles moments passés sans notre compagnie.

TABLE DES MATIERES

| | |
|--|---------------|
| TABLE DES MATIERES..... | -I- |
| LISTE DES FIGURES..... | -IV- |
| LISTE DES TABLEAUX..... | -VI- |
| RESUME..... | -VII- |
| ABSTRACT..... | -VIII- |
| | |
| CHAPITRE 1 : INTRODUCTION ET GENERALITES | 1 - |
| | |
| 1.1. INTRODUCTION..... | - 1 - |
| 1.1.1. Contexte..... | - 1 - |
| 1.1.2. Problématique..... | - 4 - |
| 1.1.3. Quelques études antérieures sur le rotin | - 6 - |
| 1.1.4. Hypothèses | - 8 - |
| 1.1.5. Objectif..... | - 8 - |
| 1.1.5.1. Objectif général | - 8 - |
| 1.1.5.2. Objectifs spécifiques : | - 8 - |
| 1.1.5.3. Intérêt | - 9 - |
| | |
| 1.2. GENERALITES SUR LES ROTANGS..... | - 9 - |
| 1.2.1. Définitions | - 9 - |
| 1.2.2. Taxonomie et distribution géographique | - 10 - |
| 1.2.2.1. Taxonomie..... | - 10 - |
| 1.2.2.2. Distribution géographique..... | - 12 - |
| 1.2.3. Morphologie | - 13 - |
| 1.2.3.1. Tige | - 13 - |
| 1.2.3.2. Feuille..... | - 14 - |
| 1.2.3.3. L'inflorescence et la fleur | - 16 - |
| 1.2.3.4. Fruits et graines | - 17 - |
| 1.2.4. Croissance et développement | - 17 - |
| 1.2.5. Phénologie | - 17 - |
| 1.2.6. Ecologie..... | - 18 - |
| 1.2.6.1. Lumière | - 18 - |
| 1.2.6.2. Substrat..... | - 19 - |
| 1.2.7. Utilisations..... | - 19 - |
| | |
| 1.3. DESCRIPTION DE L'ESPECE LACCOSPERMA SECUNDIFLORUM (P. Beauv.) Wendl. - | |
| 20 - | |
| | |
| CHAPITRE 2 : METHODE D'ETUDE..... | - 22 - |

| | |
|---|---------------|
| 2.1. MATERIEL..... | - 22 - |
| 2.1.1. Matériel biologique..... | - 22 - |
| 2.1.2. Matériel non biologique..... | - 22 - |
| 2.2. LIEU D'INVESTIGATION | - 22 - |
| 2.2.1. Situation géographique..... | - 22 - |
| 2.2.2. Caractéristiques climatiques..... | - 23 - |
| 2.2.3. Sol de la Réserve de YOKO..... | - 24 - |
| 2.2.4. Facteurs biotiques..... | - 24 - |
| 2.4. METHODES DE RECOLTE DES DONNEES..... | - 28 - |
| 2.4.1. Inventaires de <i>Laccosperma secundiflorum</i> | - 29 - |
| 2.4.2. Mensurations sur des cannes récoltées..... | - 31 - |
| CHAPITRE 3 : RESULTATS..... | - 34 - |
| 3.1. INVENTAIRES..... | - 34 - |
| 3.1.1. Inventaire de <i>Laccosperma secundiflorum</i> sur 50 X 2000 m (10ha)..... | - 34 - |
| 3.1.2. Influence du biotope sur la densité de <i>Laccosperma secundiflorum</i> | - 34 - |
| 3.2. MENSURATION SUR LES CANNES..... | - 35 - |
| 3.2.1. Influence du biotope sur les valeurs de quelques paramètres des cannes..... | - 35 - |
| 3.2.2. Relation entre la longueur et la teneur en humidité de canne..... | - 37 - |
| 3.3. CONFIGURATION DES TOUFFES..... | - 39 - |
| 3.3.1. Production de bourgeons par les touffes..... | - 39 - |
| 3.3.2. Production d'adultes par les touffes..... | - 46 - |
| 3.4. MATURATION DES CANNES..... | - 48 - |
| 3.4.1. Croissance en longueur..... | - 48 - |
| 3.4.2. Production de nouvelles feuilles..... | - 50 - |
| 3.4.3. Dessèchement de feuilles basales..... | - 52 - |
| 3.5. CROISSANCE DES TIGES ISOLEES..... | - 54 - |
| 3.5.1. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse d'élongation des tiges isolée..... | - 54 - |
| 3.5.2. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de feuillaison des tiges isolées..... | - 55 - |
| 3.5.3. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de dessèchement de feuilles basales des tiges isolées..... | - 56 - |
| CHAPITRE 4 : DISCUSSIONS..... | - 58 - |
| 4.1. INVENTAIRES..... | - 58 - |
| 4.1.1. Inventaire de <i>Laccosperma secundiflorum</i> sur 50 X 2000 m (10ha)..... | - 58 - |
| 4.1.2. Influence de biotopes sur l'abondance de <i>Laccosperma secundiflorum</i> | - 59 - |

| | |
|--|---------------|
| 4.2. - MENSURATION SUR LES CANNES..... | - 60 - |
| 4.2.1. Influence du biotope sur les valeurs de quelques paramètres des cannes | - 60 - |
| 4.2.2. Relation entre la longueur et la teneur en humidité de canne | - 61 - |
| 4.3. CONFIGURATION DES TOUFFES..... | - 62 - |
| 4.3.1. Effets des traitements sur le comportement des touffes..... | - 62 - |
| 4.3.2. Effet du degré d'ouverture de la canopée sur le comportement des touffes | - 65 - |
| 4.4. MATURATION DES CANNES..... | - 68 - |
| 4.4.1. Croissance en longueur..... | - 68 - |
| 4.4.2. Production de feuilles | - 70 - |
| 4.5. CROISSANCE DES TIGES ISOLEES..... | - 71 - |
| 4.5.1. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse d'élongation des tiges isolée. | - 71 - |
| 4.5.2. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de feuillaison des tiges isolées | - 72 - |
| 4.5.3. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de dessèchement de feuilles des tiges isolées | - 72 - |
| CHAPITRE 5. CONCLUSION ET SUGGESTIONS..... | - 74 - |
| 5.1. CONCLUSIONS | - 74 - |
| 5.1.1. Les inventaires | - 74 - |
| 5.1.2. Mensurations sur les cannes..... | - 75 - |
| 5.1.3. Développement des individus en fonction de traitements | - 76 - |
| 5.1.3.1. Variation des nombres d'individus | - 76 - |
| 5.1.3.2. Variation de longueur des individus | - 77 - |
| 5.1.3.3. Variation des nombres de feuilles | - 78 - |
| 5.2. SUGGESTIONS..... | - 78 - |
| REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES | - 80 - |

LISTE DES FIGURES

| | |
|---|-------|
| Figure 1. <i>Laccosperma secundiflorum</i> (P. Beauv.) Wendl..... | 21 - |
| Figure 2. Cartes de Yoko et localisation du dispositif de REAFOR..... | 26 - |
| Figure 3. Le dispositif expérimental..... | 27 - |
| Figure 4. Aperçu de différents biotopes..... | 30 - |
| Figure 5. Stade plantule de <i>Laccosperma secundiflorum</i> | 33 - |
| Figure 6. Évolution de l'humidité en fonction de la longueur de canne (partie exploitable). ... | 37 - |
| Figure 7. Évolution du nombre de bourgeons en fonction du traitement des touffes..... | 40 - |
| Figure 8. Évolution du nombre de bourgeons par rapport au degré d'ouverture de la canopée.- | 41 - |
| Figure 9. Évolution du nombre de plantules en fonction du traitement des touffes..... | 42 - |
| Figure 10. Évolution du nombre de plantules en fonction du degré d'ouverture de la canopée.- | 43 - |
| | |
| Figure 11. Évolution du nombre des tiges juvéniles par rapport au traitement des touffes..... | 44 - |
| Figure 12. Évolution du nombre des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée..... | 45 - |
| Figure 13. Évolution du nombre des adultes par rapport aux traitements..... | 46 - |
| Figure 14. Évolution du nombre des adultes en fonction du degré d'ouverture de la canopée.- | 47 - |
| Figure 15.Évolution de la croissance des plantules+ en fonction du traitement..... | 48 - |
| Figure 16. Évolution de longueur de plantules en fonction du degré d'ouverture de la canopée.- | 49 - |
| | |
| Figure 17. Évolution de longueur des tiges juvéniles par rapport au traitement des touffes..... | 50 - |
| Figure 18. Évolution du nombre des feuilles vertes des tiges juvéniles par rapport aux traitements..... | 51 - |
| | |
| Figure 19. Évolution du nombre de feuilles vertes des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée..... | 52 - |
| | |
| Figure 20. Évolution du nombre de feuilles sèches des tiges juvéniles par rapport aux traitements..... | 53 - |
| | |
| Figure 21. Évolution du nombre de feuilles sèches des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée..... | 54 - |

Figure 22. Évolution de longueur moyenne (en mètre) des tiges isolées en fonction du degré d'ouverture de la canopée.....- 55 -

Figure 23. Évolution des feuilles vertes sur les tiges isolées selon le degré d'ouverture de la canopée.....- 56 -

Figure 24. Évolution du nombre de feuilles sèches sur les tiges isolées en fonction du degré d'ouverture de la canopée.....- 57 -

LISTE DES TABLEAUX.

| | |
|--|--------|
| Tableau 1. Les différents sous-tribus et genres de rotangs..... | - 10 - |
| Tableau 2. Résultats d'inventaire de tiges de <i>Laccosperma secundiflorum</i> /ha en différents biotopes. | - 35 - |
| Tableau 3. Valeurs moyennes de la longueur des entre-nœuds, du diamètre (cm) et de l'humidité (%) des cannes pour différents biotopes..... | - 36 - |

RESUME

Le rotin, une Arecaceae lianescente, est l'un des principaux PFNL présent dans les forêts tropicales comme dans la RFY. Dans l'artisanat, il fournit des biens meubles de valeur apprivoisés sur le plan international. Principalement exploité en Asie, il entre récemment dans les pays africains comme au Cameroun, au Ghana, en Côte d'Ivoire, au Bénin, en Zambie où on signale une avancée de la recherche et en RD Congo où sa transformation n'est signalée qu'à Kinshasa. L'exploitation forestière exerce des pressions de plus en plus accrues sur les rotins. Parmi les espèces africaines les plus utilisées figure *Laccosperma secundiflorum*. Les perspectives d'utilisation future du rotang devront passer par l'analyse de sa biologie, son écologie, son anatomie et ses disponibilités actuelles.

Ce travail vise à étudier de la dynamique et du potentiel de l'espèce dans la réserve forestière de la Yoko. Au total, 310 individus dont 150 jeunes isolés et 160 en touffes, selon qu'elles étaient dépouillées ou non des tiges adultes, ont été suivis dans un circuit phénologique pendant 9 mois. Quinze placettes de 25m x 25m étaient installées en différents biotopes et 10ha de layon ont servis à l'inventaire de tous les stades de croissance et la récolte de 18 cannes adultes pour dosage de l'humidité

Une moyenne de 54,8 tiges adultes/ha de longueur moyenne très variable 2.446,32 cm+ ou - 1.96 (854.50) a été enregistrée. Le milieu ripicole a paru le plus favorable au développement de l'espèce suivi des clairières. La longueur des entre-nœuds (28,7cm), le diamètre (2,2cm) et l'humidité des cannes pour différents biotopes (56,8%) sont moins variables à l'exception de la longueur de la canne exploitable (33,3m). Des variations existent entre l'évolution de l'humidité et la longueur de cannes de différents biotopes et des équations modèles sont obtenues. Le prélèvement au 2/3 des tiges adultes favorise la multiplication et la croissance de bourgeons, de plantules des juvéniles et la prolifération de feuilles. Les clairières sont moins favorables aux bourgeons et plantules que les conditions d'ombrage qui entraînent un étiolement de tiges, mais plus convenables à la prolifération des juvéniles ainsi qu'à la croissance des plantules isolées et leur feuillaison.

Mots clés: dynamique et potentiel de *Laccosperma secundiflorum*

ABSTRACT

Rattan, an *Arecaceae* liana, is one of the main NWFP present in the tropical forests as in the RFY. In the handicraft, it provides furnitures of value tamed on the international plan. Exploited mainly in Asian, it enter lately in african countries like in Cameroon, in Ghana, in RIC, in Benin, in Zambia where they signals a progress of research and in DR Congo where its transformation is only signaled in Kinshasa. The forest exploitation puts increasing pressures on rattans. Among the African species more used *Laccosperma secundiflorum* is represented. The forecastings of future use of the rattan should pass by the analysis of its biology, its ecology; its anatomy and its present availabilities.

This work aims to study the dynamics and the potential of the species in the forest reserve of the Yoko. A total of 310 individuals in which 150 isolated youngsters and 160 in tufts, depending on whether they were stripped or not of the adult stems, have been followed during 9 months. 15 plots of 25m x 25m were installed in different biotopes and 10ha of trail served to the inventory of all growth stages and the harvest of 18 adult canes for dosage of the humidity.

An average of 54.8 adult stems /ha of highly variable average length 2.446,32 cm+ or - 1.96 (854.50). The ripicole area appeared the most favorable to the development of the species followed by the clearings. The length of the enter-knots (28,7cm), the diameter (2,2cm) and the humidity of the canes for different biotopes (56.8%) are less variables with the exception of the length of the exploitable cane (33,3m). Some variations exist between the evolution of the humidity and the length of canes of different biotopes and equations models are proposed. The withdrawal to the 2/3 of the adult stems encourages the multiplication and the growth of buds, of young plants, of the juvenile and the proliferation of leaves. The clearings are less favorable to the buds and young plants than the conditions of shadiness that entail a chlorosis of stems, but more appropriated to the proliferation of the juvenile as well as the growth of the isolated young plants and their foliation.

Key words: dynamic and potential of *Laccosperma secundiflorum*

CHAPITRE 1 : INTRODUCTION ET GENERALITES

1.1. INTRODUCTION

1.1.1. Contexte

Plusieurs millions de ménages dans le monde sont fortement tributaires des produits forestiers pour leur subsistance et / ou leurs revenus. Environ 80% de la population des pays en voie de développement utilisent les produits forestiers non ligneux, PFNL FAO, (2004).

Les PFNL sont des produits d'origine biologique, autre que le bois, dérivés des forêts. On y trouve de la nourriture et additifs alimentaires (noix, champignon, légumes, épices, viande...), de fibres (pour la construction, fabrication des meubles,...), la résine et autre utilisés pour des buts médicaux, cosmétiques ou culturels (FAO, 2004). Sont incluses toutes les ressources pour lesquelles des récoltes significatives sont opérées des forêts même si dans quelques aires, elles sont devenues régulièrement cultivées.

Jusqu'au début des années 1980, le bois ou plutôt l'arbre a régulièrement caché les produits forestiers dits « mineurs » ou « secondaires ». Mais depuis lors, on a observé chez les chercheurs, ONG et administrations forestières nationales, un grand engouement pour les produits forestiers non ligneux des forêts tropicales humides.

Cet intérêt a été en grande partie provoqué par le souci de la contribution de l'exploitation des PFNL dans la préservation de la diversité biologique des forêts tropicales ainsi que l'amélioration de la situation des communautés locales et de l'Etat au niveau local et international (www.joachimj.club.fr/cameroun6.htm).

Le rôle potentiel des PFNL dans une forêt conservée telle que soutenu par plusieurs études, démontrait que le revenu financier à long terme de la récolte soutenue des PFNL pouvait rapporter plus de bénéfice économique net au niveau local (Devid et Jeffrey, 1995) que la production de bois ou la conservation de la même surface de terre à des fins agricoles (CREF, 2006 ; FAO, 2004).

A l'heure actuelle, il existe au moins 150 PFNL importants sur le plan du commerce international ; notamment le miel, la gomme arabique, les bambous, le rotin et autres.

Le rotin est l'un des principaux produits forestiers non ligneux présent dans la plupart des forêts tropicales. Il est utilisé dans l'artisanat et fournit des biens de valeur apprivoisés tant sur le plan national qu'international (Tandug, sd; Lee et Chia, 1995)

A travers le monde, Dransfield & Manokaran (1994) et Dransfield (2001) ont mené des études sur la taxonomie, la biologie et l'écologie des rotins. Il convient de signaler que ces études n'étaient pas les plus complètes possibles car la variabilité est assez grande.

Il a pu être établi que les rotins appartiennent à la famille des palmiers (Palmae ou Arecaceae), à la sous-famille des Calamoideae et à la tribu des Calmeae. Ils comptent environ 600 espèces qui se répartissent en 13 genres groupés en 5 sous-tribus à savoir les sous-tribus Ancistrophyllinae, Metroxylinae, Calaminae, Plectocomiinae et Oncocalaminae

Les rotins poussent exclusivement dans l'Ancien Monde. Leur aire de répartition s'étend de l'Asie tropicale et subtropicale au pacifique ainsi qu'en Afrique équatoriale (Sastry, 2001). Cette aire s'étend du niveau de la mer jusqu'à une altitude d'environ 3000 m, depuis les forêts ombrophiles équatoriales jusqu'aux savanes de mousson et aux contreforts de l'Himalaya. Ainsi, aux multiples espèces de rotin correspondent une diversité et une adaptation écologique extrême.

Principalement dans les pays asiatiques, l'exploitation forestière et la surexploitation font peser des pressions de plus en plus accrues sur les rotins. Les gouvernements concernés par les effets de la surexploitation ont pour certains commencé à mettre en place des politiques de conservation axées sur l'octroi des titres d'exploitation, des mesures techniques diverses et de la culture.

Cette culture qui est basée sur la propagation par graines, jeunes plants, drageons ou par cultures de tissus se fait dans les jardins de case, plantations d'hévéa, plantations d'arbres, jachères et autres formations forestières dégradées. Les efforts de développement de la culture se heurtent cependant aux handicaps tels que les lacunes dans les connaissances taxonomiques et biologiques (Weinstock, 1983; Dransfield et Manokaran, 1994; Belcher, 1999).

Le rotin est utilisé par des entités de diverses dimensions allant des petites unités artisanales tenues par les paysans seuls ou regroupés, aux grosses entreprises industrielles capitalistes.

Une partie de la production mondiale d'articles finis tout comme de rotin brut fait l'objet d'une consommation domestique et l'autre alimente une multitude de réseaux commerciaux locaux, régionaux, nationaux ou internationaux (Belcher 1997, 1999, 2001; Tunde Morakinyo, 1994; Liese, 2001; Sunderland, 2001).

On signale que dans le monde, plus de sept cents millions de personnes commercialisent ou utilisent le rotin pour de multiples usages. La consommation du rotin dans les pays industrialisés paraît enregistrer une expansion régulière. Le commerce mondial de rotin est largement dominé au niveau des exportations par les pays asiatiques et par les Etats industrialisés pour ce qui est des importations (INBAR, 1999; Sastry, 2001). Ce commerce évalué à près de US\$ 6,5 milliards (ITTO 1997) fait du rotin l'un des PFNL les plus importants économiquement (Panayotou, 1990).

En Afrique, le rotin n'a pas encore fait l'objet des grandes études surtout dans le bassin du congo. Quelques pays ont cependant lancé depuis peu une recherche diversifiée dans le domaine. Au Cameroun, la recherche sur les rotins a été axée sur les aspects de la systématique, de la biologie, de l'écologie, des propriétés physiques et des aspects socio-économiques de ce PFNL. C'est Letouzey (1966, 1968) signalé par Nzooh Dongmo (2005) qui a commencé le premier à collecter et à identifier des espèces de rotins au Cameroun.

Il a identifié précisément sept espèces de rotins appartenant au genre *Ancistrophyllum*, *Eremospatha*, *Calamus* et *Oncocalamus* (Béné 1994). Nzooh Dongmo (1995, 1999), Sunderland (1999, 2001), et bien d'autres chercheurs ont également entrepris quelques initiatives dans le domaine. Travaillant dans la région du Dja, Nzooh Dongmo (2005) a mis en exergue neuf espèces appartenant aux mêmes genres que ceux mis en évidence par Letouzey. Sunderland quant à lui parle de dix-huit espèces se répartissant toujours entre les genres susmentionnés (Nzooh Dongmo, op.cit).

Des études embryonnaires ont été menées ailleurs en Afrique; signalons en côte d'Ivoire le cas de Kouasi (2008), au Benin par Profizi (1981) in Profizi (2002), en Zambie par Tenati (2002), au Ghana par Oteng – Amoako & Ebanyenle (2002).

En RD Congo, à notre connaissance, seul le travail de Minga (2002) parle de l'impact de l'exploitation du rotin sur la préservation de la forêt à Kinshasa et des études sur la taxonomie, la biologie et l'écologie restent encore à entreprendre.

L'étude que nous avons menée se matérialise ici en cinq chapitres. Le premier présente l'introduction, qui commence par le contexte de l'étude, se poursuivant par une problématique donnant la raison de mener localement cette étude et fournissant quelques travaux réalisés dans le domaine rotin. Les hypothèses, les objectifs, l'intérêt de cette recherche ainsi que les généralités sur les rotangs finissent ce chapitre.

Le deuxième chapitre s'articule sur le matériel et la méthode. Il présente le matériel dont il a été question pour la récolte des données nécessaires à la réalisation de ce travail, le site de l'essai avec sa situation géographique et ses caractères pédoclimatiques, le dispositif expérimental ainsi que la méthode de prélèvement des données.

Le troisième chapitre va illustrer les résultats aux quels nous sommes aboutis,

Le quatrième chapitre présente la discussion de nos résultats en les comparant avec ce qui est fait sous d'autres cieux et en fin,

Le cinquième chapitre mettra la boucle à ce travail en donnant une conclusion et fournira quelques recommandations.

1.1.2. Problématique

Les rotangs sont des palmiers grimpants et sont considérés comme des lianes. Ils varient selon la forme de croissance et quelques espèces apparaissent en tiges solitaires et les autres produisent des agrégats. Notons cependant que les informations en rapport avec l'écologie des rotangs en Afrique sont rares (Stockdale et Power, 1994).

Le rotin est utilisé pour la fabrication de nombreux objets et est très prisé sur les marchés. Le commerce de cannes de rotangs et produits dérivés est considérable, fournissant une grande source de revenu (Sunderland, 1999 ; Sunderland et al.,2004) et les espèces les plus commercialisées parmi celles utilisées par le paysan africain sont : *Laccosperma secundiflorum*, *Eremospatha macrocarpa* et *Laccosperma robustum* (Defo, 1999 ; FAO, 2001 ; Sunderland, 1999 ; Sunderland et al.,2004 ; Yembi, 1999). Dransfield (2003) ajoute que 3 genres parmi 13 sont endémiques en Afrique (*Laccosperma*, *Eremospatha* et *Oncocalamus*).

Un accent particulier est mis sur deux espèces à savoir *Eremospatha haullevilleana* très prisé et très exploité par la population de Kisangani comme ailleurs et *Laccosperma secundiflorum* avec un niveau d'exploitation relativement très faible (eu égard au petit artisanat qui l'exploite) dans les forêts environnant la ville de Kinshasa (RDC) Minga (2002). Cette dernière est très exploitée ailleurs en Afrique centrale comme *Calamus zollingeri* ou autres rotins de gros diamètre en Asie du sud-est (Siebert, 2005). Il s'agit donc d'une espèce d'avenir pour la RDC.

A Kinshasa (RDCongo), les quantités estimées de trafics de rotin telles que révélées par Minga (2002) s'élèvent à 28.208 mètres de cannes pour une valeur moyenne estimée à 56.600\$ US par mois. Un des bénéfices des rotins comme source de revenu est qu'ils ne sont pas saisonniers (Defo, 2004).

A Kisangani, une équipe de chercheurs mène des investigations sur les rotins autour d'un dispositif permanent dans la réserve de Yoko. Il s'agit des transects permanents qui sont installés dans la forêt par le projet Reafor de manière à ce que des observations ou travaux de recherche soient poursuivis pendant de longues périodes et, de sorte que la dynamique de cette forêt, pourquoi pas celle des autres forêts congolaises identiques à celle-ci soit comprise avec certitude. A cela faut-il ajouter que quelques infrastructures de base telles que le logis et autres matériels de terrain sont mis à la disposition des chercheurs pour mener à bien les différentes recherches.

Dans le cadre du présent travail, *Laccosperma secundiflorum* nous intéresse particulièrement. Sous d'autres cieux, cette espèce est largement utilisée dans la fabrication des biens meubles et rapporte beaucoup de bénéfice en Afrique. Les réserves naturelles en cette ressource commencent donc à s'en appauvrir (Kouassi et al, 2008; Nzooh, 2005).

Dans la région de Kisangani et ses environs, l'espèce est très peu utilitaire. Les jeunes pousses, tendres de l'espèce sont consommées crues ou cuites comme légume. La population riveraine coupe alors les vieilles tiges, moins utilisées, pour provoquer la régénération afin

d'obtenir les jeunes pousses. Quelquefois, le rachis de feuille est utilisé comme stick pour la pêche à la ligne. Cette population rapporte également que le produit a des effets vermifuges (communication personnelle).

Des disponibilités décroissantes dans les pays jadis exportateurs et la forte demande du marché international laissent prévoir que les ressources en rotin, notamment les cannes de gros diamètre, se feront de plus en plus rares.

Il est temps pour nous de comprendre le mode de répartition, le rythme (vitesse) de croissance, la fréquence ou l'abondance relative de l'espèce par rapport aux conditions variables propres à nos milieux permettant de connaître plus ou moins sa biologie et son écologie en vue d'une exploitation rationnelle de ce potentiel futur.

Les prospectives d'utilisation future du rotang *Laccosperma secundiflorum* devront passer par l'analyse des disponibilités actuelles. Des recherches doivent être menées pour avoir une appréhension sur le potentiel, la distribution, la structure et la qualité de nos produits dans un contexte actuellement globalisant du monde où il y a non seulement échange de culture mais aussi de matières premières ou finies et de technologie.

1.1.3. Quelques études antérieures sur le rotin

En rapport avec des études menées en Afrique centrale et de l'Ouest, il est actuellement connu que *Laccosperma secundiflorum* émet continuellement des bourgeons lorsque une partie de tiges adultes est coupée, les plantules mettent en moyenne 7,7 mois pour devenir Juvénile 1 et de juvénile 1 à juvénile 2, 23 mois (Nzoo, 2006).

La tige mature ne fleurit et ne fructifie qu'une seule fois. Il est donc hapaxanthique. D'où la nécessité de la mise en place des stratégies d'une gestion maîtrisée (Sunderland, 2002). La Planification économique comme plusieurs programmes de développement à base de rotangs ne peuvent aboutir que lorsque la ressource est quantifiée.

Du fait de son hapaxanthisme, si le *Laccosperma* n'est pas exploité, cela représenterait une perte ou alors un gaspillage important de la ressource qui tout simplement, est vouées à la mort et destruction. Les vieilles tiges utilisables finissent par dépérir sans qu'on les ait

mises en valeur après transformation artisanale ou semi industrielle et en tirer un profit économique.

On note que la reproduction prend beaucoup de temps chez *Laccosperma* que chez *Eremospatha* et le temps de survie des adultes de *Laccosperma* est court que celui de

Eremospatha (Kouassi, 2008). Les semis restent des longues périodes sur le tapis forestier jusqu'à ce que l'éclairage soit suffisant pour qu'ils puissent se développer. On note en générale dans les conditions de forêts tropicales sous le couvert, seulement 1 à 2 % de radiations solaires qui arrivent au sol et peut augmenter à 25% lorsqu' il y a formation des trouées dans la canopée (Chazdon and Fetcher, 1984; Chazdon, 1988).

La clé de durabilité de l'exploitation des rotins est de ne pas enlever trop de tiges lors d'une récolte pour qu'elles puissent être remplacées. Outre le genre *Laccosperma*, les genres *Plectocomia*, *Korthalsia*... sont également hapaxanthiques, avec des tiges qui tendent à être de mauvaise qualité car elles ont une moelle molle qui la rend peu flexible et sont vulnérables aux attaques d'insectes à cause de dépôts d'amidon (Dransfield, 2001).

D'autres études sur les rotins ont été menées sur l'abondance des espèces commerciales notamment *Calamus exilis*, *C. zollingeri*, et bien d'autres de grand diamètre, dans les forêts primaires indonésiennes. L'habitat, le nombre de plants et les caractéristiques du sol ont été pris en compte : une moyenne de tiges matures obtenues / ha était de 191 individus de *C. exilis* contre 38 seulement pour *C. zollingeri* (Siebert, 2003).

Quant à ce qui concerne les inventaires dans la forêt dense exploitée du Sabah, en Indonésie, Nasi (1993) a dénombré 881 individus appartenant à 19 espèces dont les trois les plus importantes sont *Calamus caesius*, *C. marginatus* et *Korthalsia furtadoana*. La structure spatiale des trois espèces les plus communes était analysée. Il en sort trois modèles dont le type grégaire envahisseur, solitaire ou grégaire envahisseur, solitaire non envahisseurs.

L'exploitation de cannes de rotins a une influence importante sur la survie de la touffe. Ce ci est démontré par Siebert (2004) qui a analysé l'impact de l'exploitation de *Calamus zollingeri* sur la plante, parties de la plante et sur la croissance des cannes et a trouvé qu'il y avait beaucoup de bourgeons produits après la récolte des cannes. Un côté positif du traitement, mais il s'en est suivi la décroissance dans le temps du nombre de cannes exploitables, leurs longueur par plant et la longueur totale de toutes les tiges.

Tandug (sd) signale qu'il est sorti des Philippines (en 1991) une quantité de 175 millions de mètres linéaires des rotins, toutes espèces confondues, pour des estimations sur les coupes permises. Nécessité donc de limiter le rythme et le nombre de cannes à extraire par touffe et de contrôler les exploitations.

1.1.4. Hypothèses

La dynamique de *Laccosperma secundiflorum* dans la réserve de la Yoko serait fonction de la nature de terrain et de l'éclairement. Ceux-ci seraient des facteurs limitants dans la répartition de l'espèce.

La RFY contiendrait des quantités, relativement non négligeables du gros rotin *L. secundiflorum* et la longueur des brins adultes correspondrait à un intervalle de 25 à 50m et auraient un diamètre moyen variant entre 3 à 5cm (Sunderland, 2007) ;

- les tiges adultes auraient une teneur moyenne en humidité regroupée selon le milieu (éclairé ou non) et il existerait des modèles d'équations qui ressortiraient la relation entre les niveaux des entre-nœuds (longueur de canne) et les différentes teneurs en humidité ;
- Le nombre de brins par touffe serait proportionnel à la densité de lumière ; cette dernière manifesterait une croissance rapide des tiges et une prolifération des bourgeons bien marquée dans les éclaircies que sous les couverts.
- Il existerait un mode de prélèvement rationnel de tiges adultes qui aurait une influence positive dans l'émission de bourgeons et le développement des tiges.

1.1.5. Objectif

1.1.5.1. Objectif général

L'objectif général de ce travail est de fournir une contribution à la compréhension de la dynamique et du potentiel de *Laccosperma secundiflorum* observées dans la réserve forestière de la Yoko.

1.1.5.2. Objectifs spécifiques :

Ce travail a pour objectifs spécifiques :

- l'estimation du degré d'abondance de *Laccosperma secundiflorum* (en termes de plants et de longueur totale de tiges adultes) en forêt naturelle ;

- d'analyser les fréquences de tous les stades de développement de l'espèce (bourgeons, plantule, juvénile et adulte) dans différentes conditions d'éclairement et de topographie (sur les transects) ;
- de cerner quelques variations phénologiques de *L. secundiflorum* en fonction de son environnement immédiat (cas d'éclaircie ou non);
- de préciser le mode de prélèvement de tiges adultes qui aurait une influence positive dans la reprise de bourgeons et le développement des tiges.

1.1.5.3. Intérêt

L'intérêt d'un tel travail est fondamental dans ce sens qu'il permet :

- de mettre en exergue le potentiel et la dynamique spatio-temporelle de *Laccosperma secundiflorum* de la réserve forestière de YOKO et de simuler les mêmes caractéristiques à d'autres formations végétales semblables comportant l'espèce;
- de produire des données scientifiques permettant de comprendre la biologie et l'écologie de *Laccosperma secundiflorum* et servir de base à son exploitation durable ainsi qu'à des recherches ultérieures.

1.2. GENERALITES SUR LES ROTANGS

1.2.1. Définitions.

Rotang est le nom usuel de nombreuses espèces de palmiers grimpants, originaires des forêts tropicales d'Asie, surtout de l'Indonésie dont on tire le rotin. Les rotangs ont de longues tiges minces qui conservent un diamètre presque constant sur toute leur longueur. (http://fr.ca.encarta.msn.com/encyclopedia_761556419/rotang.html).

Le mot «rotin» vient du mot malais «rotan», dont la signification littérale est palmier grimpant. Le rotin est principalement récolté à partir des populations sauvages, même si, depuis quelque temps, on déploie des efforts considérables pour développer la fourniture de cannes brutes issues de plantes cultivées.

Ce sont des Arecacées lianescentes. Ces lianes grimpent sur des supports arborescents. Elles possèdent à l'extrémité de leurs feuilles un organe d'accrochage passif, le cirre, constituée

d'un ensemble d'aiguillons ou d'épines, orientées dans le sens contraire de l'élongation de la feuille et n'est pas observé chez toutes les espèces (Nzooh, 2006).

Comme toutes les lianes, ce sont des végétaux terrestres qui, durant toute leur vie passe obligatoirement par une ou plusieurs phases non autoportantes. Sauf cas particuliers, elles ne s'épanouissent, ne se sexualisent et ne se reproduisent qu'une fois arrivées dans le dôme des arbres ou des canopées forestières et toujours dans les conditions optimales d'éclaircissement (Caballé, 1990).

Les rotangs sont en outre des végétaux dont les tiges fibreuses ou rotins sont utilisées pour la fabrication de nombreux objets (meubles, corbeilles, paniers, barrières de pêches, ...) (Raponda-Walkers & Sillans, 1961).

1.2.2. Taxonomie et distribution géographique

1.2.2.1. Taxonomie

Selon Dransfield (1979), Uhl & Dransfield (1987), les rotangs sont des Areaceae lianescentes, de la sous-famille des Calamoideae et de la tribu des Calameae. Cette tribu est divisée en 5 sous-tribus, comportant 13 genres (tableau 1) et environ 600 espèces.

Tableau 1. Les différents sous-tribus et genres de rotangs.

| Sous – tribu | Genres |
|--------------------------|--|
| <i>Ancistrophyllinae</i> | <i>Laccosperma, Eremospatha</i> |
| <i>Metroxylinae</i> | <i>Korthalsia</i> |
| <i>Calaminae</i> | <i>Daemonorops, Calamus, Calospatha, Pogonotium, Ceratolobus, Retispatha</i> |
| <i>Plectocominae</i> | <i>Myrialepis, Plectocomia, Plectocomiopsis</i> |
| <i>Oncocalaminae</i> | <i>Oncocalamus</i> |

Cette classification en sous-tribus est basée sur la nature de l'inflorescence et la structure des fleurs des représentants de différents genres :

La fleur des *Ancistrophyllinae* est hermaphrodite et est produite en paires ;

Celle des *Metroxyllinae* est également hermaphrodite, mais solitaire,

Les tiges des *Calaminae* sont dioïques ; sur l'inflorescence mâle, les fleurs naissent en paires ou de façon solitaire ; sur l'inflorescence femelle, chaque fleur naît avec une fleur mâle stérile ;

Les tiges des *Plectocominae* sont également dioïques ; leur inflorescence est terminale ; sur l'inflorescence femelle, il n'y a pas de fleur mâle stérile ;

Les fleurs des *Oncocalaminae* sont unisexuées ; elles sont produites en clones complexes, serrés dans les creux des bractées.

Selon Dransfield (2001), Dransfield & Manokaran (1994), la taxonomie des rotangs reste très peu connue ; elle nécessite encore des travaux d'inventaire et d'herbier. Néanmoins, il existe des guides taxinomiques réalisés dans quelques régions localisées d'Asie du Sud-Est ; c'est le cas de la Péninsule malaysienne (Dransfield, 1979), du Sabah, du Sarawak, du Sri Lanka (Dransfield, 1992), de l'Inde (Basu, 1992).

Dans le continent Africain, les principaux travaux taxinomiques sur ces végétaux sont ceux de Hutchinson et al. (1968) en Afrique de l'Ouest, par Profizi (1986) au Bénin et par Morakinyo (1994) au Nigeria ; ceux de Tuley (1995) sur les échantillons déposés à l'herbier de Kew et ceux de Sunderland (1998 et 2001) au Cameroun (Sud-Ouest) et en Guinée équatoriale, et à partir des échantillons déposées dans les herbiers.

Il ressort de ces travaux réalisés en Afrique, que non seulement plusieurs noms ont été attribués aux différentes formes de la même espèce, mais également plusieurs régions sont restées jusqu'alors non ou peu prospectées (Dransfield, 2001). Environ 41 espèces pour 24 familles ont été inventoriées. En Afrique (Sunderland, 2001), *Calamus* 1 espèce, *Eremospatha*, 10, *Laccosperma* 5, *Oncocalamus* 4, pour un total de 20 espèces. Et dans la réserve de Dja (Nzooh, 2005), *Calamus* 1 espèce, *Eremospatha* 5, *Laccosperma* 2, *Oncocalamus* 1 pour un total de 9 espèces.

1.2.2.2. Distribution géographique

Les rotangs poussent strictement dans les régions tropicales et semi tropicales et du vieux monde. Précisément, on les retrouve en Afrique équatoriale, en Inde, au Sri Lanka, au pied de l'Himalaya, au Sud de la Chine, à l'ouest du Pacifique (Fidji), dans la région allant de l'archipel de Malaisie en Australie (Uhl & Dransfield, 1987).

Trois des 13 genres sont endémiques des forêts tropicales africaines (*Laccosperma*, *Eremospatha* et *Oncocalamus*) ; les autres sont asiatiques, avec un genre représenté en Afrique par une espèce, *Calamus deeratus*. D'autres espèces commencent depuis peu à être utilisées dans le commerce. Certaines espèces appartenant à ces genres, pourtant utilisées localement et à la base d'une industrie artisanale prospère, ne suscitent que depuis très peu de temps un intérêt commercial (Uhl & Dransfield, 1987; Dransfield, 1992; Dransfield & Manokaran, 1994).

La plus grande diversité des genres asiatiques et des espèces se retrouve en Péninsule malaysienne, et dans l'île de Bornéo ; on y rencontre 100 à 151 espèces (Dransfield & Manokaran, 1994; Peters, 1997). Elle est suivie par l'Inde avec 51 espèces (Basu, 1992) et par la Chine avec 30 espèces (Manokaran, 1986). Le genre le plus important est *Calamus*, avec environ 370 espèces. Il s'agit essentiellement d'un genre asiatique, qui s'étend du

sous continent indien et de la Chine du sud vers le sud et l'est, traverse la Malaisie et l'Indonésie, et va jusqu'à Fidji, Vanuatu et les régions tropicales et sub tropicales de l'Australie orientale. Il est représenté en Afrique par une espèce *C. deeratus*, caractérisée par une grande variabilité entre les populations.

Presque toutes les meilleures espèces commerciales de rotins appartiennent au genre *Calamus*. Les autres genres, à savoir *Daemonorops*, *ceratolobus*, *Korthalsia*, *Plectocomia*, *Plectocomiopsis*, *Myrialepis*, *Calospatha*, *Pogonotium* et *Retispatha*, ont leur aire géographique concentrée en Asie du Sud est, d'où ils s'étendent vers l'est et vers le nord (Uhl et Dransfield, 1987 ; Dransfield, 1992).

L'espèce africaine du genre *Calamus* (*C. deeratus*) se rencontre sur l'ensemble de l'aire africaine (zone guinéo-congolaise) de distribution des rotangs. Les 3 autres genres (*Eremospatha*, *Laccosperma* et *Oncocalamus*) ont des représentants distribués dans cette

aire; mais le niveau de diversité varie d'une région à une autre. Ils sont représentés au Bénin par 3 espèces (Profizi, 1986), au Nigeria par 8 espèces (Hutchinson, 1968 ; Morakinyo, 1994), et au Cameroun par 18 espèces (Sunderland, 2001).

D'après les travaux de Morakinyo (1994), repris par Sunderland (2001), les espèces (*Laccosperma secundiflorum*, *L. opacum*, *Eremospatha macrocarpa*, *E hookeri*) se rencontrent sur toute la zone guinéenne, les espèces (*L. acutiflorum*, *O. manni*, *E. wendlandiana*) sont confinées dans le domaine atlantique, et les espèces (*E. cabrae*, *E. cuspidata*, *E. haullevilleana* et *E. laurentii*) se retrouvent dans le domaine congolais.

1.2.3. Morphologie

1.2.3.1. Tige

La majorité de tiges de rotangs, pour tous les 13 genres reconnus sont des lianes. Elles sont généralement monocaules avec des longueurs variables d'une espèce à une autre ; les plus longues avec un maximum pouvant atteindre 200 m se rencontrent chez les espèces du genre *Calamus* (Schnell, 1971 ; Burkill in. Dransfield & Manokaran, 1994).

Ces tiges portent des feuilles engainantes avec gaines en manchon complètement fermé. Les gaines de beaucoup d'espèces portent de nombreuses épines et aiguillons (Basu, 1992 ; Dransfield, 1992) ; exception faite pour les espèces du genre *Eremospatha* (Hutchinson, 1968) qui n'ont des épines qu'au niveau de pétiole et/ou de feuilles.

Le diamètre de la tige varie de 2 à 3 mm pour les petits rotins et jusqu'à 10 cm pour les grands. Il n'y a pas accroissement de ce diamètre avec l'âge lors de la traversée du sous-bois ; mais plutôt de petites variations au niveau des nœuds. Ces variations s'observent quand la tige atteint la canopée forestière, et généralement pour des nœuds portant l'axe d'inflorescence (Fisher, 1978). Les tiges de la majorité d'espèces ont une section circulaire, exception faite de celles des espèces des genres *Eremospatha* et *Plectocomiopsis* qui sont circulaires à triangulaires.

L'anatomie de rotang présente les principaux caractères suivants selon les travaux réalisés par Wiener & Liese (1994), Oteng-Amoako & Ebanye (2002) :

- Les espèces des genres qui sont endémiques dans le continent Africain présentent une structure anatomique des tiges qui est sensiblement la même que celles des espèces d'Asie du Sud-Est. Il existe quand bien même des différences remarquables au niveau de leur composition en lignine.
- Les différences anatomiques sont cependant remarquables d'une part entre les différents genres, et d'autre part entre les espèces d'un même genre ;
- Il existe une corrélation positive entre la structure anatomique de la tige et la qualité du rotin. Les tiges ayant une distribution régulière des faisceaux vasculaires et une lignification uniforme des tissus parenchymateux sont de très bonne qualité.

1.2.3.2. Feuille

Selon les travaux de Hutchinson (1968), Dransfield (1992), Basu (1992), et Dransfield & Manokaran (1994), les feuilles des rotangs sont composées pennées. Chaque feuille est formée d'une gaine foliaire, d'un pétiole qui peut être soit long, court ou absent, et du rachis portant des folioles. Chez certaines espèces, ce rachis est prolongé par un cirre.

a) Gaine foliaire

Les gaines foliaires portent des caractères discriminants, permettant d'identifier les différents genres et espèces de rotangs (par exemple, plus de 106 espèces peuvent être identifiées à partir des caractères morphologiques de la gaine foliaire en péninsule malaysienne (Dransfield & Manokaran, 1994). Ces caractères sont la présence ou l'absence des épines et aiguillons, la nature, la forme et la disposition de ces épines.

Chez certaines espèces, cette gaine foliaire est prolongée par l'ocre dont la forme et la longueur constituent également un caractère déterminant pour l'identification. Ces gaines sont semi-ligneuses et tubulaires. Elles sont insérées sur la tige au niveau des nœuds, et

imbriquées les unes aux autres ; la longueur de la partie exposée correspond à celle de l'entre-nœud (Dransfield, 1992).

b) Pétiole

La longueur du pétiole varie avec la maturité de la tige. Il est long chez les tiges juvéniles et diminue progressivement avec la maturation. Il devient nulle chez certaines espèces (cas des genres *Eremospatha*, *Oncocalamus*). Ce pétiole est garni chez certaines espèces des épines recourbées vers le bas, servant d'organes d'accrochage.

c) Rachis et folioles

Le rachis est la partie de la feuille portant les folioles. Il est de forme variable (circulaire, convexe ou plat à la face inférieure, à 2 côtés aigus au dessus,...) suivant les espèces. Il est également armé chez certaines espèces d'épines recourbées vers le bas, servant d'organes d'accrochage.

Les folioles sont insérées sur les 2 côtés du rachis sur un même plan ou non, à égale distance ou non, et parfois en groupes. Elles sont linéaires, rubanées, rhomboïdales, lancéolées, cunées à la base ou acuminées au sommet. Les limbes à nervures parallèles saillantes à la face inférieure, et parfois à la face supérieure; la nervure centrale est très saillante. Les marges de ce limbe sont hérissées d'aiguillons chez la majorité des espèces. Ces différents caractères sont également déterminants pour l'identification des espèces.

d) Cirre et flagelle

Le cirre et le flagelle sont les principaux organes spécialisés dans l'accrochage des tiges de rotangs. Le cirre est le prolongement du rachis foliaire (Isnard and Rowe, 2008) Elle est armée d'épines et / ou de paires de crochets recourbés en forme de harpon. Les crochets sont en fait des folioles modifiées. Tous les représentants des genres *Daemonorops*, *Plectocomia*, *Korthalsia*, *Laccosperma*, *Eremospatha*, *Oncocalamus* ont des feuilles terminées par un cirre ; il en est de même pour quelques espèces du genre *Calamus*.

Le flagelle prend naissance sur la gaine foliaire. Chaque gaine n'en produit qu'un seul. C'est en fait une inflorescence stérile. Il est tubulaire, engainant, et armé comme le précédent, d'épines recourbées vers le bas. Il ne se rencontre que sur les tiges des espèces du genre *Calamus*. La position du flagelle sur la gaine, la forme et la longueur de celui-ci ou du cirre,

la forme et la disposition des épines et des crochets sur ces 2 organes sont des caractères discriminants.

Certaines espèces de rotangs n'ont ni flagelle, ni cirre. Elles s'accrochent en forêt à l'aide des épines portées par le pétiole et le rachis foliaire. Il s'agit des représentants du genre

Pogonotium, Retispatha et Calospatha.

1.2.3.3. L'inflorescence et la fleur

Il existe chez les rotangs, deux modes différents de floraison. Le mode floraison hapaxanthique ou pléonanthique (Dransfield, 1979 et 1992 ; Uhl & Dransfield, 1987 ; Basu, 1992).

Pour le mode hapaxanthique, l'inflorescence émerge à partir du dernier nœud des tiges matures, après arrêt de la croissance. Les tiges des espèces de ce groupe meurent après floraison et fructification. Ce sont des espèces appartenant aux genres *Laccosperma, Korthalsia, Plectocomia, Plectocomiopsis, Myrialepis.*

Quant au mode pléonanthique, ses inflorescences sont produites continuellement sur les tiges matures. Elles émergent soit sur les nœuds à l'aisselle ou à l'opposé des feuilles, soit

sur des flagelles. Les espèces présentant ce mode appartiennent aux genres *Calamus, Eremospatha, Oncocalamus,* et la plupart des *Daemonorops.*

Les inflorescences des différents genres diffèrent par leur morphologie ; il s'agit de la présence ou non, et persistance des bractées, de la structure des ramifications (rachillae) et de leur nombre.

Les fleurs sont hermaphrodites chez les espèces des genres *Korthalsia, Laccosperma* et *Eremospatha.* Elles sont monoïques (les fleurs mâles et les fleurs femelles naissant en clones serrés sur la même bractée) chez les espèces du genre *Oncocalamus,* et dioïques chez les espèces d'autres genres ; dans ce dernier cas, les fleurs mâles et les fleurs femelles naissent sur des individus différents (*Calamus, Calospatha, Ceratolobus, Daemonorops, Myrialepis, Plectocomia, Plectocomiopsis, Pogonotium, et Rethispatha.*)

1.2.3.4. Fruits et graines

Les fruits des différentes espèces de rotangs sont recouverts d'écailles verticales imbriquées les unes aux autres. Les fruits des espèces du genre *Korthalsia*, *Laccosperma*, *Eremospatha* et *Oncocalamus*, ont un mésocarpe épais et charnu, et la membrane des graines ou sarcotesta sèche à maturité.

Les fruits des espèces d'autres genres ont le péricarpe mince et sec à maturité, et le sarcotesta épais. Les écailles des fruits de tous les rotangs changent de couleur à maturité et deviennent oranges à rouges. Ces fruits comportent généralement une seule graine, excepté ceux des espèces des genres *Laccosperma* et *Eremospatha* qui peuvent en contenir jusqu'à 3.

1.2.4. Croissance et développement

La plupart des tiges de rotang se développent et produisent de nombreuses graines ; celles-ci germent et donnent de nombreuses plantules dont l'évolution future est régulée par les différents facteurs du milieu. D'après Dransfield & Manokaran (1994), très peu de travaux sur la croissance in situ de ces végétaux ont été réalisés.

Les principaux travaux portent sur la croissance des espèces commerciales, au laboratoire (culture des tissus) et en plantation. Dans l'ensemble, ces travaux ne portent que sur les

rotangs de l'Asie du sud-est (Aminuddin, 1992 ; Tan, 1992 ; Nur, 1992 ; Raja & Aminuddin, 1992 ; Maziah et al., 1992 ; Yap, 1992 et Aziah, 1992).

Très peu de travaux se sont réalisés sur la régénération et la croissance des espèces africaines (Sunderland & Nkefor, 1999). Quelques recherches ont été effectuées dans ce sens par Nzooh Dongmo (2005), Profizi (2002) et Kouasi et al (2008).

1.2.5. Phénologie

La phénologie des rotangs reste jusqu'alors très peu connue. La floraison et la fructification de quelques espèces de rotangs d'Asie du sud-est ont été suivies par Manokaran (1985, 1989), Raja (1992), Dransfield, (1981). Il en ressort que :

Certaines espèces produisent continuellement des inflorescences dès qu'elles atteignent l'âge adulte ; mais le nombre de fruits produits par infrutescence est très petit (moins de 10). Ce sont par exemple *Daemonorops angustifolia*, *Pogonotium divaricatum*, et *Calamus gonospermus*,

La floraison et la fructification des autres espèces sont annuelles ou saisonnières ; Ceci concerne la majorité des espèces commerciales (*Calamus manan*, *C. caesius*, *C. trachycoleus* *C. scipionum* ...) qui produisent généralement des fruits entre juin et octobre. Les infrutescences chez ces espèces contiennent beaucoup de fruits (allant jusqu'à plus de 1000 pièces)

1.2.6. Ecologie

La diversité élevée des rotangs et leur distribution dans plusieurs zones géographiques impliquent également une variabilité élevée de leurs habitats. L'endémicité de certaines espèces dans différentes zones (cas de *Calamus gibbsianus* à 3000 m au mont Kinambalu) implique leurs exigences pour les différents facteurs écologiques de ces régions (Dransfield, 1979). Plusieurs travaux de recherche ont été réalisés en Asie du sud-est sur l'écologie des rotangs ; ces travaux ont été effectués aussi bien en milieu naturel qu'en plantation. Les principaux travaux résumés par Dransfield (1979, 1992 et 1994), Manokaran (1985) et Putz (1990) ressortent les caractéristiques ci-après :

1.2.6.1. Lumière

La lumière constitue pour les rotangs un des facteurs importants, régulant la croissance et le développement de leur tige. Mais le niveau d'exigence de cette lumière varie d'une espèce à une autre ; ainsi :

- ✓ les espèces *Calamus manan*, *C. ornatus*, *C. caesius*, *C. Scipionum*, *C. trachycoleus*, et *C. tumidus* germent en forêt âgée ou vieille forêt ; mais la croissance et le développement futur de leurs tiges exigent l'ouverture de la canopée ;
- ✓ Par ailleurs, les espèces *Myrialepis paradoxa* et *Plectocomiopsis geminiflora* germent en forêt secondaire et dans les Clairières ; leurs tiges exigent des intensités de lumière élevées pour s'épanouir ;

- ✓ les tiges des espèces *C. motii* et *C. australis* ne sont pas très exigeantes pour la lumière car, elles se développent et atteignent la maturité aussi bien en forêt vieille (forêt primaire) que dans les Clairières ; mais elles sont plus abondantes dans ces dernières ;
- ✓ pour les espèces *Daemonorops collarifera* et *D. didymophylla* les tiges croissent et atteignent la maturité en sous-bois de forêt âgée ; il en est de même pour celles des rotangs non lianescents (*D. calicarpa*).

1.2.6.2. Substrat

La distribution naturelle des rotangs dans différents types de forêts est fonction du type de substrat. Certaines espèces ne sont abondantes que dans les forêts sur terre ferme en bordure des Mangroves (*C. erinaceus*). D'autres sont confinées soit dans des forêts sur sols hydromorphes, soit dans des forêts saxicoles dont les rochers sont de composition chimique spécifique.

Au Sabah (Malaisie), 22 espèces de rotangs se rencontrent dans des forêts saxicoles dont les rochers sont riches en métaux lourds ; plusieurs de ces espèces sont absentes dans les forêts sur d'autres types de rochers. Enfin, d'autres espèces s'adaptent aux variations importantes du degré hygrométrique du sol. C'est le cas de *C. trachycoleus* qui s'adapte à l'inondation prolongée du milieu, et croît bien sur des sols très secs, ne recevant que quelques mm de pluies par an.

1.2.7. Utilisations

La flexibilité des tiges de rotangs leur procure plusieurs modes d'utilisation. Les plus courants sont leurs utilisations pour la confection des meubles, paniers, bâton, manches, nattes, des outils de pêches et des huttes de pygmées ... (Dalziel, 1937; Falconer, 1992 ; Bene, 1994 ; Berroya in ATI / UMP, 1995 ; Morakinyo, 1994).

Les usages traditionnels sont nombreux et varient d'une région à une autre. En Malaisie, les populations utilisent les feuilles et d'autres parties de la tige de *Daemonorops calicarpa* et d'autres espèces pour traiter la diarrhée, les maux d'estomac et la toux ; ils pensent que les feuilles de rotangs éloignent les mauvais esprits (Dransfield, 1992b). Raponda-Walkers &

Sillans (1961), Van Dijk (1995), Nkongmeneck (1999) signalent que dans certaines régions du Cameroun, du Gabon et dans les environs de la forêt de Yoko, dans notre site de travail (information personnelle) les populations mangent la partie centrale de la *Laccosperma secundiflorum* et utilisent les jeunes pousses comme vermifuge.

1.3. DESCRIPTION DE L'ESPECE *LACCOSPERMA SECUNDIFLORUM* (P. Beauv.) Wendl.

Nzooch Dongmo, (2005) décrit l'espèce de la manière suivante : Espèce formant des clones de grande taille, avec en moyenne 15 tiges. Tige atteignant à maturité 45 à 60 m de longueur. Gaines foliaires, de 4 à 5 cm de diamètre, munies de nombreux aiguillons. Feuilles composées de 40 à 75 paires de folioles opposées, pendantes, rubanées (20-40 cm X 3-4 cm), effilées au sommet, portant des aiguillons à leurs marges et sur la nervure médiane (face supérieure).

Pétiole épineux de longueur variable (5-10 cm) pour les feuilles des tiges âgées au niveau de la canopée, 1-1,5 m pour les feuilles des tiges juvéniles en sous-bois, prolongé par un rachis épineux à section triangulaire, de 2,5 à 3 m de longueur et terminé chez les tiges lianescentes par un cirre de 1,5 à 3 m, portant des crochets en forme de harpon.

Plantule avec pétiole portant de longues épines dressées, prolongé par un limbe bilobé à nervures saillantes sur la face supérieure. Inflorescence ou panicule de type pyramidal, terminale, de 50 cm à 1,5 m de longueur, à 3 types d'axes. Fleurs entourées de larges bractées avec des bractéoles à leur base ; fruits ellipsoïdaux, à écailles oranges ou rouges à maturité.

La figure 1 ci-dessous présente les différentes parties caractéristiques de *Laccosperma secundiflorum*

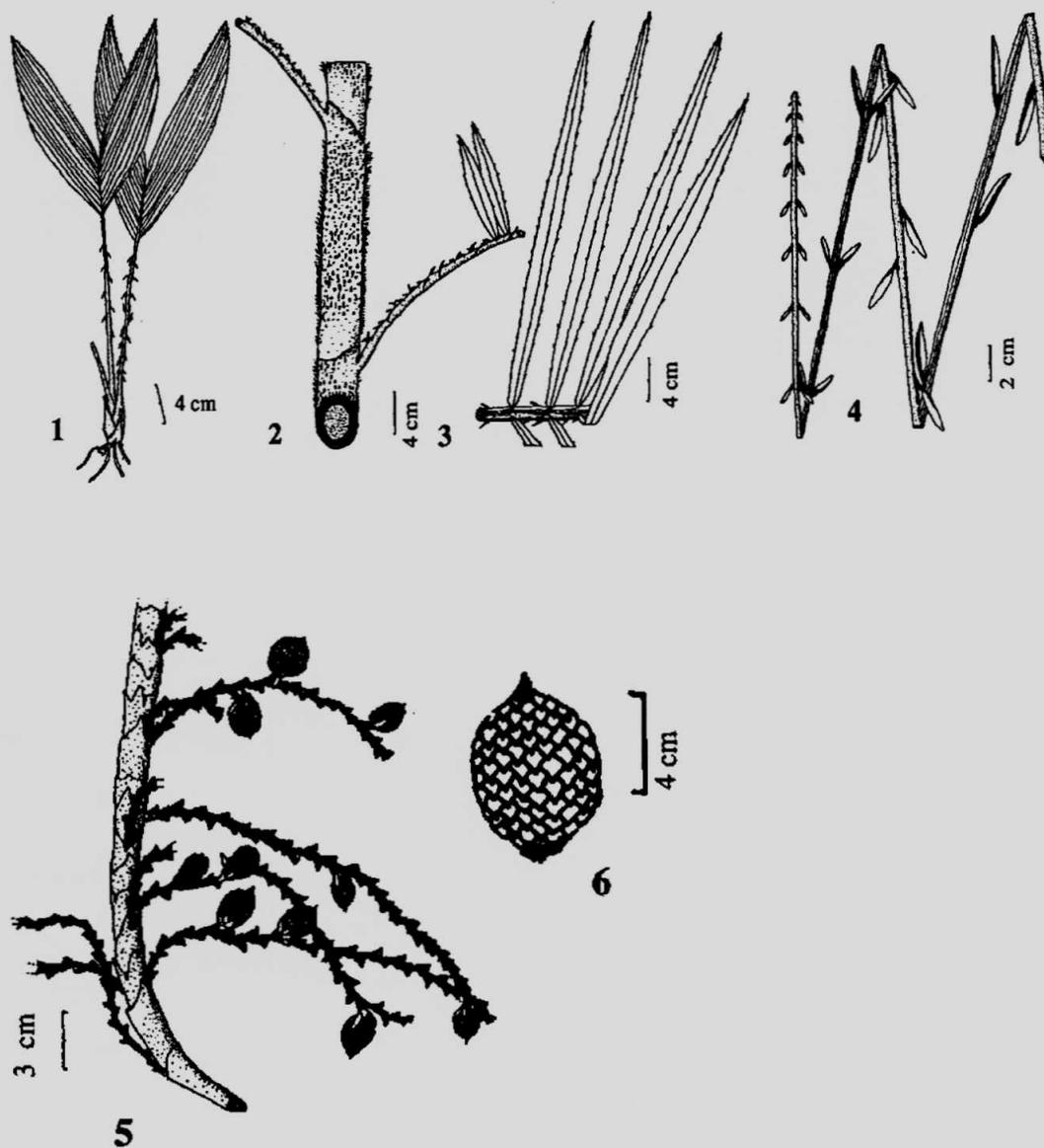


Figure 1. *Laccosperma secundiflorum* (P. Beauv.) Wendl.

1- Plantule ; 2- Portion de tige ; 3- Partie médiane de la feuille ; 4- Cirre ; 5- Portion basale de l'axe secondaire d'infrutescence ; 6- Fruit.

CHAPITRE 2 : METHODE D'ETUDE

2.1. MATERIEL

2.1.1. Matériel biologique

Les plants sur pied de *Laccosperma secundiflorum* constituent notre matériel biologique principal. Au total, 310 individus dont 150 jeunes tiges isolées et 160 touffes ont été suivis pendant une période de 9 mois ; de décembre 2008 à août 2009.

2.1.2. Matériel non biologique

Comme matériel non biologique nous nous sommes servi d'un ordinateur, une étuve pour le séchage des échantillons, un pied à coulisse, un ruban métrique et une balance pour les pesées sur le terrain et au laboratoire, des gants renforcés de chantier pour la manipulation de plants épineux de *Laccosperma secundiflorum*, un stylo à bille, un crayon, un carnet et autres pour la prise de notes, etc.

2.2. LIEU D'INVESTIGATION

2.2.1. Situation géographique

La Réserve Forestière de la Yoko (R.F.Y.) se trouve dans le district de la Tshopo, territoire d'Ubundu, dans la collectivité Bakumu-mangongo et dans la province Orientale. Ce site a été choisi pour la réalisation de notre travail parce que le Projet financé par l'Union Européenne, le Reafor y a établi un dispositif permanent dans la réserve de Yoko. Il s'agit des transects permanents qui sont installés dans la forêt de manière à ce que des observations ou travaux de recherche soient poursuivis pendant de longues périodes.

La dynamique de forêts étant un élément très important dans la compréhension du fonctionnement des écosystèmes des peuplements, la réserve devra bénéficier d'une protection à long terme. A cela il faut ajouter que quelques infrastructures de base telles que le logis et autres matériels de terrain sont mis à la disposition des chercheurs.

La réserve forestière de Yoko est une propriété privée de l'Institut Congolais pour la Conservation de la Nature conformément à l'ordonnance – loi n° 75-023 de juillet 1975

portant création d'une entreprise publique de l'Etat pour le but de gérer certaines institutions publiques environnementales telle que modifiée et complétée par l'ordonnance – loi n° 78-190 du 5 mai 1988.

Elle a comme coordonnées géographiques : latitude Nord : 00° 29' 40,2'', longitude Ouest : 25° 28' 90,6'' et altitude : 435 m. La réserve est limitée au nord par les forêts perturbées et la ville de Kisangani, au Sud-est par la rivière Biaro et à l'Ouest, par la voie ferrée et la route Kisangani- Ubundu le long de laquelle elle s'étend du point kilométrique 21 à 38 (Lomba, 2007).

Elle est baignée par la rivière Yoko qui la subdivise en deux parties dont la réserve nord s'étend sur 3 370 ha et la réserve sud sur 3 605 ha, soit une superficie globale de 6 975ha.

2.2.2. Caractéristiques climatiques

Étant donné qu'il n'existe pas de station météorologique dans la réserve forestière de Yoko, les données climatiques prélevées dans la région de Kisangani pourraient bien se reproduire au sein de la réserve.

La région de Kisangani y compris la RFY est entièrement comprise dans la zone climatique du type équatorial. De ce fait, les températures sont généralement élevées et quasiment constantes toute l'année. Les moyennes mensuelles oscillent entre 23.7 et 25.3° Celsius, soit une amplitude thermique annuelle faible, de 1.6° C. La moyenne annuelle des températures est d'environ 24.3°C.

Les précipitations sont abondantes mais non uniformément réparties dans l'année. La moyenne de pluviométrie totale annuelle est de l'ordre de 1748.5mm pour la période comprise entre 1970 et 1990, avec des pics en avril et octobre.

L'humidité relative moyenne est très élevée toute l'année et oscille autour d'une moyenne annuelle de 83.7%. L'ensemble de ces données météorologiques place la région étudiée dans un climat équatorial du type Af selon la classification de Köppen (1936) in Mate (2001). Dans ce type de climat, la température du mois le plus froid est supérieure à 18°C

et la hauteur moyenne de pluies en millimètre est inférieure à deux fois la température de ce mois exprimée en degrés Celsius.

L'insolation relative de la région oscille entre 42 et 45 % dans l'atmosphère surmontant les forêts de l'Est de la République Démocratique du Congo. Le maximum se situe en janvier – février et le minimum est observé en août (DEVRED cité par SOKI, 1994).

La réserve forestière de Yoko pourrait cependant présenter quelques petites variations microclimatiques dues à une couverture végétale plus importante et au réseau hydrographique très dense.

2.2.3. Sol de la Réserve de YOKO

La réserve forestière de Yoko a un sol présentant les mêmes caractéristiques reconnues aux sols de la Cuvette Centrale congolaise. Ce sol est rouge ocre, avec un faible rapport silice-sesquioxyde de la fraction argileuse, une faible capacité d'échange cationique de la fraction minérale, une teneur en minéraux primaires faibles, une faible activité de l'argile, une faible teneur en éléments solubles et une assez bonne stabilité des agrégats (Lomba, 2007).

2.2.4. Facteurs biotiques

a. Végétation

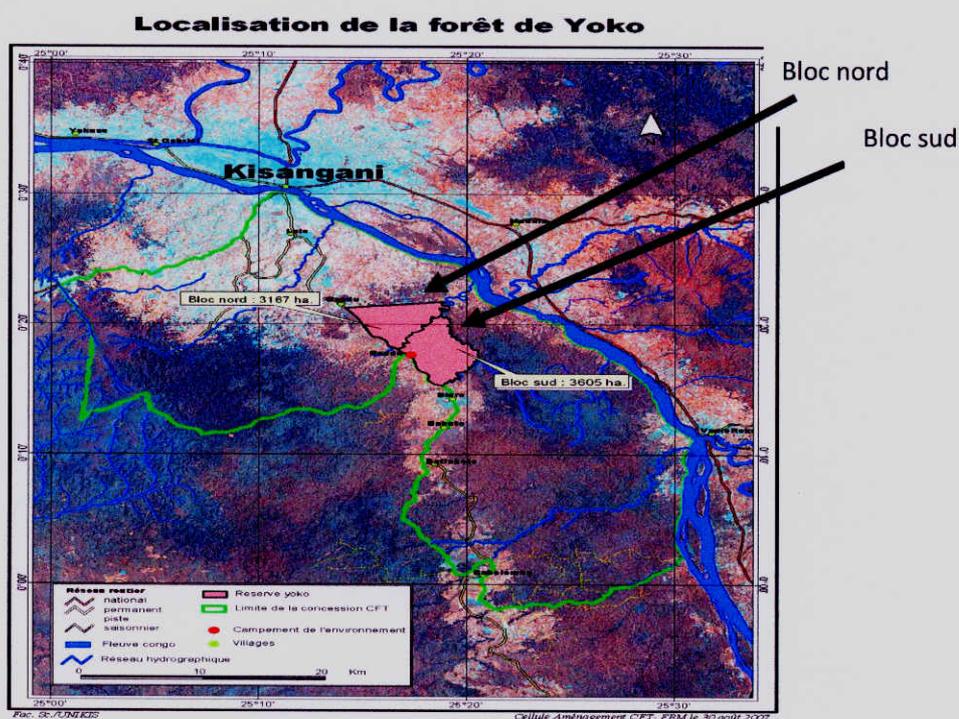
Le cadre phytosociologique de cette réserve est défini comme suit :

- la végétation de la partie nord fait partie de groupe des forêts mésophiles sempervirentes à *Brachystegia laurentii*, à l'alliance *Gilbertiodendron dewevrei*, à l'ordre des *Gilbertiodendretalia dewevrei* et à la classe des *Strombosio-Parinarietea*.
- la partie sud de la réserve appartient au type des forêts mésophiles semi à *Scorodophloeus zenkeri*, à l'alliance *Oxystigmo-Scorodophleion*, à l'ordre des *Piptadenio-Celtidetalia* et à la classe des *Strombosio-Parinarietea* (Lebrun et Gilbert, 1954 in Lomba, 2007).

b. Action anthropique

La réserve forestière de Yoko est soumise à l'activité des habitants des villages situés le long de la route Kisangani – Ubundu. Cet aspect a une importance dans l'interprétation des paysages botaniques (Lomba, 2007).

Les figures ci-dessous présentent la carte de la RD Congo, le dispositif de REAFOR ainsi que notre dispositif expérimental.



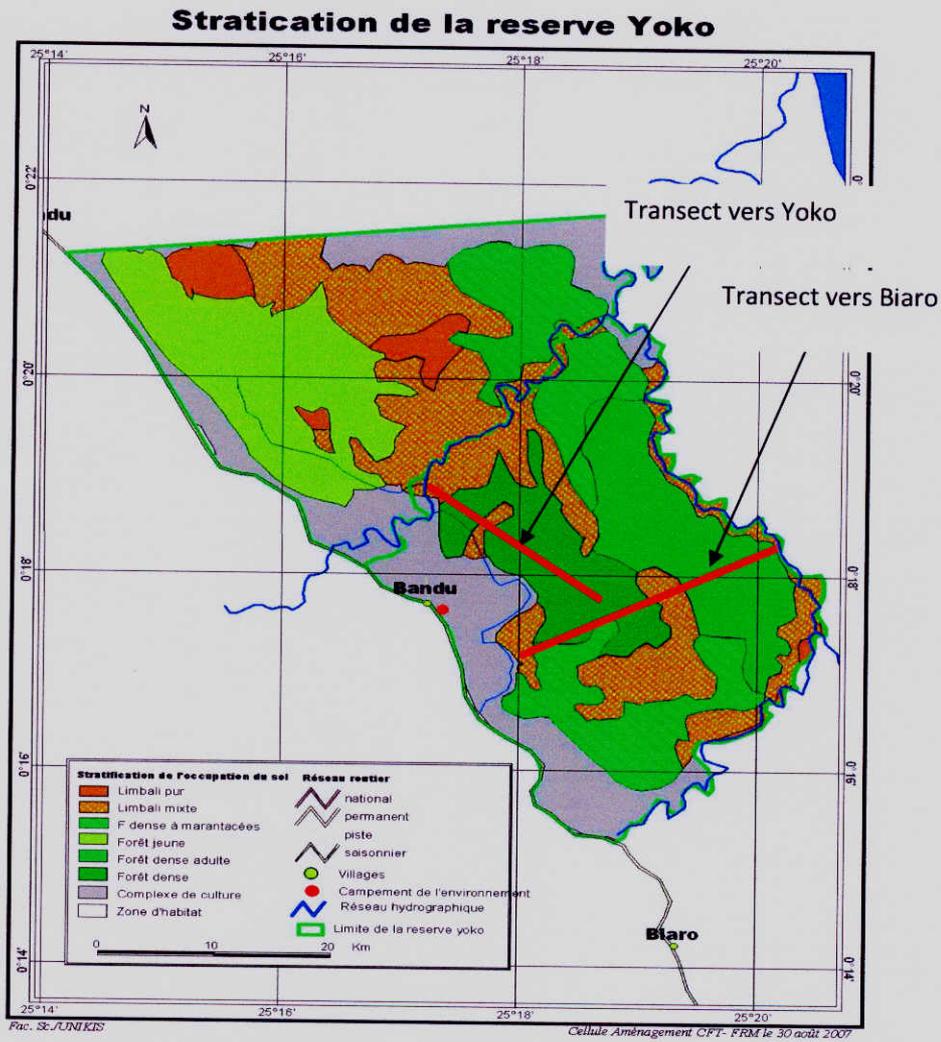


Figure 2. Cartes de Yoko et localisation du dispositif de REAFOR.

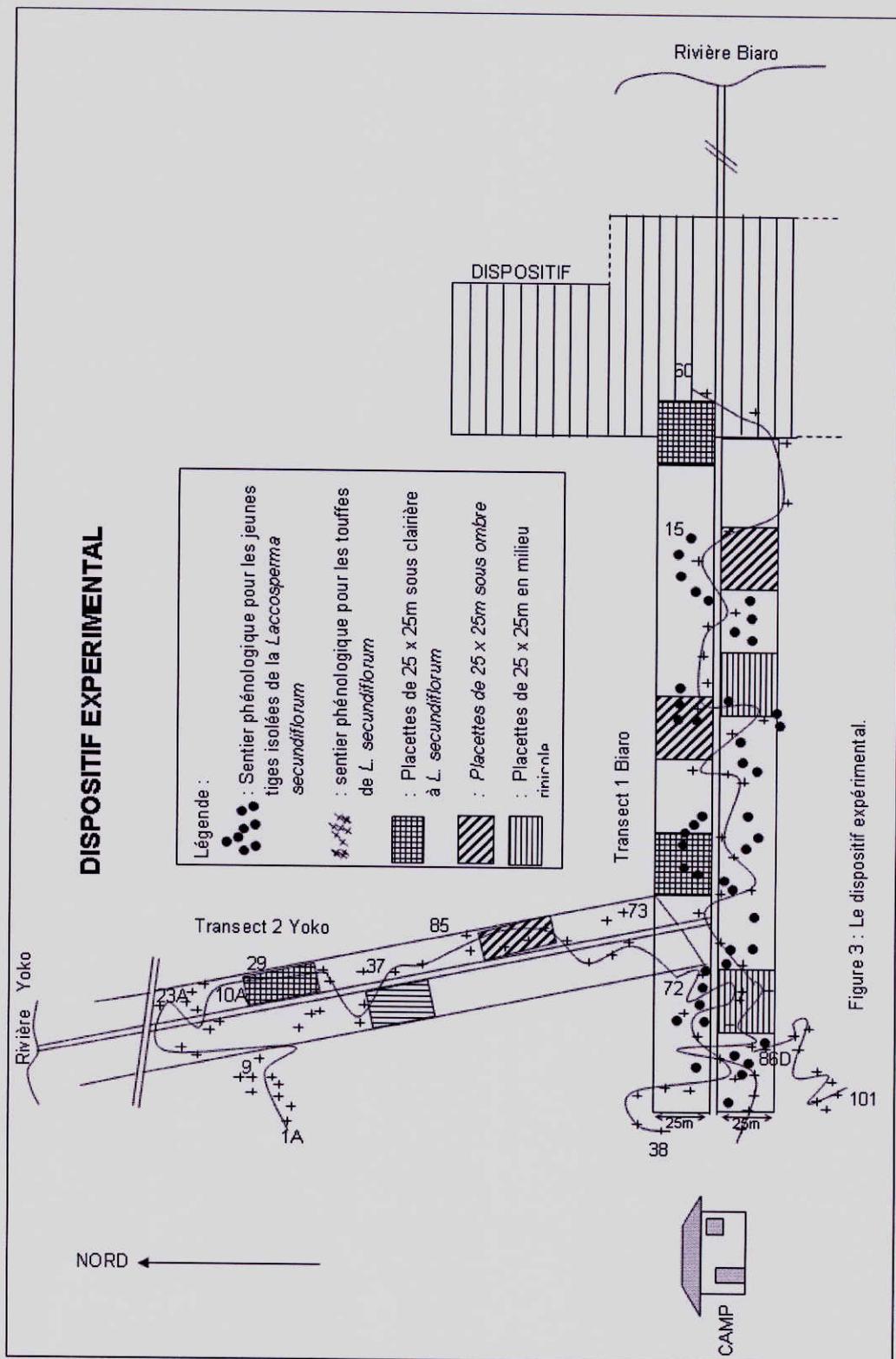


Figure 3 : Le dispositif expérimental.

Figure 3. Le dispositif expérimental.

2.3. DISPOSITIF EXPERIMENTAL.

Le dispositif comporte deux transects qui se coupent vers leurs bases. Tracés à travers la forêt, l'un ayant comme direction : N 00°17'37.9'' ; E 025°17'23.3'' à N-E 00°17'37.7'' ; E 025°17'57.3'' , d'orientation Ouest-Est, long de 4600m traversant la rivière Biaro et passant par le dispositif de Reafor et l'autre de direction N00°17'43.3'' ; E025°18'05.6'' à N00°18'11.3'' ; E025°.17'05.0'', Sud-Est vers le Nord-West, de 4600m également, coupant le premier à quelques mètres de sa base et se dirigeant vers la rivière Yoko.

15 placettes échantillons de 25m x 25m étaient installées de manière structurée sous couvert et dans les clairières selon la méthode de Quadrats :

- 5 sur pente (milieu ripicole),
- 5 sur terre ferme à canopée fermée,
- 5 sur terre ferme à canopée ouverte.

Nzoooh Dongmo, (2005), Tandug, (sd) et Lee et Chia (1995) ont utilisé des placettes d'échantillonnage allant de 0.0025 à 0.04 Ha contre 1 ha utilisé par Kouassi et al, (2008). Le dispositif est structuré, c'est-à-dire l'existence d'au moins une touffe *Laccosperma secundiflorum* est considérée comme point repère pour l'installation d'une placette en différents endroits selon les conditions de biotopes précités.

Les circuits phénologiques de suivi des touffes et jeunes tiges isolées serpentaient les transects. Ces tiges et touffes ont été marquées à l'aide des sachets en plastique pour un repérage facile.

2.4. METHODES DE RECOLTE DES DONNEES.

Les observations nécessaires à la réalisation de nos objectifs à travers notre investigation sur terrain sont passées par les inventaires de l'espèce *Laccosperma secundiflorum*, en tenant compte de tous les stades de croissance, de la collecte, de l'analyse de données écologiques et de l'évaluation du rythme de croissance des touffes. Cependant, la notion de dynamique de régénération d'une espèce laisse penser aux successions des stades de développement de ses individus et, dans le cas d'espèce, du bourgeonnement jusqu'à la plante adulte, en passant par

la plantule et le stade juvénile. La période d'essai étant de courte durée, seulement des paramètres sur la vitesse de croissance étaient mesurés.

2.4.1. Inventaires de *Laccosperma secundiflorum*.

La mise en place des placettes d'inventaire dans différents biotopes a été effectuée dans le but d'évaluer l'adaptation de l'espèce par rapport à la variation des conditions écologiques. Des placettes (15) de 25 X 25m² étaient installées dans différents biotopes à savoir ; canopée ouverte, couverte et les milieux ripicoles.

L'environnement lumineux autour des plantes joue un rôle crucial dans un écosystème forestier. Les variations de lumière influencent directement la croissance, la reproduction et la productivité d'une forêt (Hellemans, 2004).

Le milieu à canopée ouverte n'est rien d'autre que des chablis ou clairières de terre ferme où l'intensité de la lumière qui arrive au sol est très élevée. Quant au milieu à canopée fermée, il correspond à des endroits de la forêt où la voûte des arbres est continue et laisse passer au sol seulement quelques faisceaux lumineux très fins.

Le milieu ripicole est représenté par des endroits de la formation végétale longeant les cours d'eau. La canopée foliaire est très discontinue. Ce sont des forêts dont le degré d'hygrométrie du substrat diminue avec l'éloignement par rapport au lit du cours d'eau. Il convient de signaler, pour le cas du présent travail que *Laccosperma secundiflorum* n'avait pas son pied en pleine eau.

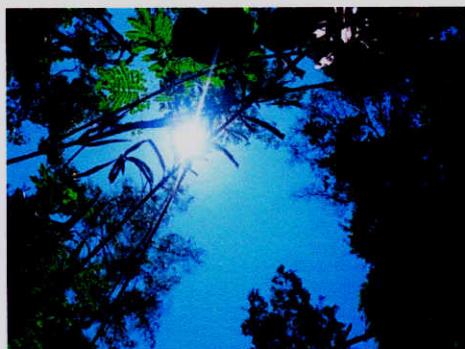


photo kayisu

Biotope à canopée ouverte

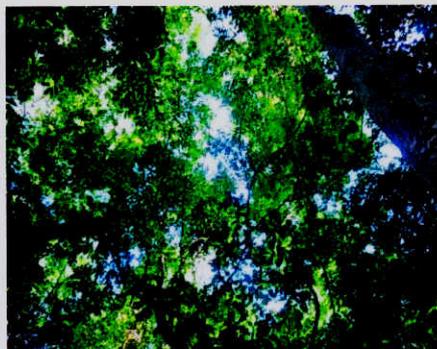


photo kayisu

Biotope à canopée fermée



photo kayisu

Milieu ripicole

Figure 4. Aperçu de différents biotopes.

Le préférendum de l'espèce en termes d'abondance relative des individus de l'espèce est évalué dans les conditions précitées. Le comptage des tiges (isolées et dans les touffes) de tous les stades de croissance et le prélèvement de tiges adultes y étaient effectués. Dans les différents quadrats, le dénombrement des tiges s'est fait par stade de développement ; il s'agit des plantules issues de la germination des graines, des touffes ; dans chacune de ces dernières, nous avons distingué les plantules, les tiges juvéniles et les tiges adultes.

D'autres inventaires se sont faits sur 50m X 1000m de deux transects pour évaluer le potentiel en mètre linéaire des tiges adultes par hectare pour la réserve. Seulement les tiges adultes seront retenues pour ce cas ci. L'estimation de la longueur moyenne des cannes a été obtenue par extrapolation à partir des tiges que nous avons récoltées en différents biotopes. Nous avons considéré la moyenne de cet ensemble car les 1000m par transect parcourus ont traversé les trois biotopes précités.

2.4.2. Mensurations sur des cannes récoltées

Des mesures de longueurs et de diamètres ont été effectuées sur des entre-nœuds des cannes (partie commercable) de manière à en tirer leurs moyennes (Stockdale and Power, 1994). Pour ce fait, dix huit (18) cannes étaient récoltées, dans les trois biotopes retenus de manière à dégager la différence qui existerait entre tiges poussant dans des endroits différents et l'homogénéité de celles poussant en un même endroit. Une relation devra découler entre la longueur de la partie commercable et l'humidité des entre-nœuds.

La variation des teneurs en humidité des tiges adultes (partie commercable) a été mesurée pour se rendre compte de la qualité technologique des cannes. Dix huit (18) tiges au total, réparties par six ont été récoltées dans trois biotopes, à savoir :

- 6 sur terre ferme sous couverts arborés,
- 6 sous clairières et
- 6 autres en milieu ripicole.

Il est également question de vérifier si la teneur en eau des tiges est fonction du biotope. Des aliquotes (rondelles) étaient prélevés aux milieux des entre-nœuds des tiges et ce, en sautant chaque fois un entre-nœud tout en commençant par le deuxième entre-nœud étant donné la longueur très réduite de premier entre-nœud de la base. Les échantillons étaient ensuite amenés au laboratoire pour séchage à l'étuve jusqu'à poids constant. La différence entre le poids frais et le poids sec correspond à l'humidité contenue dans l'échantillon. Ce paramètre pourrait donner des indications sur l'état de maturité et la qualité des cannes.

Sur deux sentiers phénologiques ayant serpenté les deux transects, nous avons étiqueté 310 plants dont 150 jeunes tiges isolées, provenant donc d'une régénération sexuée et 160 individus touffes possédant normalement les tiges de tous les âges :

- a) pour les jeunes tiges isolées (150 individus) : nous avons noté la vitesse de croissance à travers l'élongation (taille), la feuillaison et le dessèchement foliaire par comptage total de feuilles (vertes et sèches) par mois.
- b) tous les paramètres cités ci-haut, c'est-à-dire, comme pour les individus isolés, y compris le bourgeonnement prélevé dans les 160 individus touffes, pour les unes avec,

et les autres sans prélèvement des tiges matures. Dans ce cas, trois traitements étaient appliqués, à savoir:

- Traitement 1- toutes les tiges matures de la touffe sont détruites (coupées),
- Traitement 2- 2/3 de tiges sont prélevées,
- Traitement 3- aucun prélèvement n'est effectué.

Les stades de développement et le degré d'ouverture de la canopée au niveau de chaque individu étaient précisés. Les observations se sont effectuées pendant une période de 9 mois à dater de décembre 2008;

Les clones qui ont fait l'objet de suivi durant la période d'étude ont été sélectionnés au hasard et étiquetés. La délimitation des différents stades de développement s'est faite en se référant quelque peu à la catégorisation de Stockdale (1994). Il s'agit de :

- Stade 1 ou **stade plantule**, constitué par les jeunes tiges à port dressé (portant des feuilles juvéniles sans cirres proprement dite) ; ces tiges ont en général moins de 3 m de hauteur. Certaines plantules ont déjà des feuilles épanouies à moins de 10 cm et les autres non, au point qu'elles arrivent au stade juvénile à des longueurs très variables.

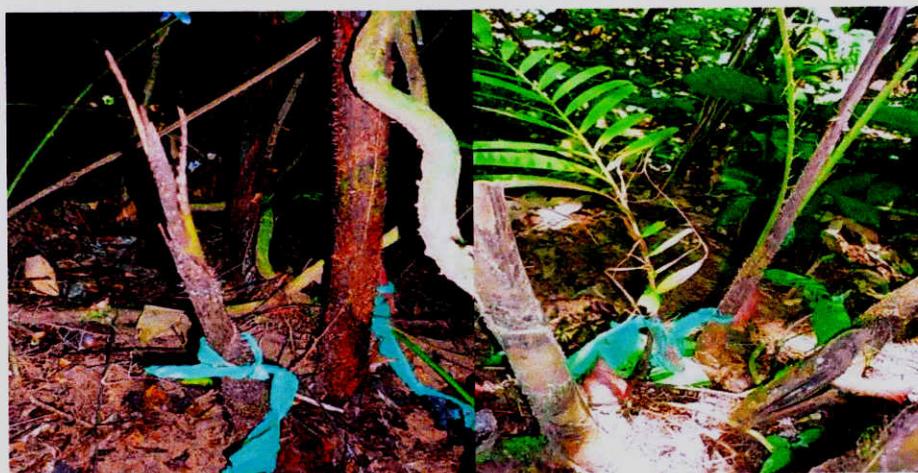


photo kayisu

photo kayisu

- a) Plantules sans feuilles épanouies b) Plantules avec feuilles épanouies

Figure 5. Stade plantule de *Laccosperma secundiflorum*.

- Stade 2 ou **stade juvénile**, constitué par les jeunes tiges devenant lianescentes et celles lianescentes portant des feuilles munies d'organes d'accrochage, et dont celles de leur base sont soit encore maintenues. On observe un début de dessèchement des gaines foliaires basales.
- Stade 3 ou **stade mature**, constitué par les tiges lianescentes matures. Les tiges matures telles que définies par Nur (1992) ont au niveau de leur base leurs gaines foliaires entièrement sèches, ne portant plus d'épines, fragmentées ou pourries. La maturité des tiges (exploitables) est différente de la maturité sexuelle (caractérisée par la floraison et la fructification).

L'estimation de la luminosité a été globalement appréciée au niveau de chaque tige isolée ou touffes sous traitements et a distingué les canopées ouverte, semi ouverte et fermée.

Le coefficient de variation a permis de vérifier si les moyennes des mensurations sur les cannes pour les sites sont les mêmes et comparer les résultats des inventaires dans différents biotopes. Le test de l'analyse de la variance est utilisé pour comparer les traitements.

Enfin, l'analyse de la covariance nous a permis de savoir s'il y a différence entre les cannes de différents biotopes et nous a amené à produire les équations modèles mathématiques de la variation de l'humidité par rapport à la longueur de la tige.

La base de données a été organisée sur le tableur Excel. Les représentations graphiques sur les tendances évolutives de chaque paramètre observé ont été produites à l'aide du logiciel R.

CHAPITRE 3 : RESULTATS.

3.1. INVENTAIRES

3.1.1. Inventaire de *Laccosperma secundiflorum* sur 50 X 2000 m (10ha)

Un inventaire en plein dans le type des forêts mésophiles semi-décidues à *Scorodophloeus zenkeri*, sur deux placettes de 50 x 1000 m chacune, a donné un total de 548 cannes adultes. Ce qui produit une moyenne de 54,8 tiges adultes par hectare.

La longueur moyenne de canne exploitable trouvée au point 3.2.1 est très variable, eu égard au coefficient de variation qui est égal à 34,93% avec un écart type de 854.50. Elle est de $2446.32 \text{ cm} \pm 1.96 (854.50)$.

Si nous nous permettons une extrapolation de ce chiffre par rapport au nombre total de cannes adultes inventoriées, on aboutit à la conclusion selon la quelle la réserve contiendrait un potentiel de 1340.58 ± 917.80 mètres linéaires de canne partie exploitable par hectare. Il convient de signaler la grande variabilité observée. Il proviendrait d'un échantillonnage en deçà d'un minimum nécessaire.

3.1.2. Influence du biotope sur la densité de *Laccosperma secundiflorum*.

Cinq placettes de 25 x 25 m par biotope ont été installées et l'inventaire de tous les stades de l'espèce a été réalisé. Les biotopes retenus dans le cadre de cette étude sont : les clairières, les milieux à canopée fermée et les milieux à canopée ouverte. Le but est de vérifier si le biotope agit sur l'abondance de l'espèce et ce, par catégorie d'âges. Les résultats obtenus toujours dans le bloc sud, sont consignés dans le tableau 2 ci-dessous.

Tableau 2. Résultats d'inventaire de tiges de *Laccosperma secundiflorum*/ha en différents biotopes.

| Biotope | Individus isolés | | Individus dans les touffes | | | | |
|-----------------|------------------|--------------|----------------------------|---------------|---------------|---------|-----------|
| | Plantules / ha | Juvénile/ ha | Touffes/ ha | Bourgeons/ ha | Plantules/ ha | Juv/ ha | Adult/ ha |
| Clairière | 432 | 6.4 | 57.6 | 61.28 | 16 | 27.52 | 62.08 |
| Milieu fermé | 659.2 | 0 | 44.8 | 67.36 | 25.12 | 35.36 | 46.72 |
| Milieu ripicole | 278.4 | 0 | 57.6 | 160 | 27.52 | 49.76 | 86.08 |
| CV% | 41.9 | 173.2 | 13.8 | 57.5 | 26.5 | 30 | 30.5 |

Au regard des résultats consignés dans le tableau 2, il ressort que les décomptes soient significativement différents entre les biotopes pour la majorité des individus de différents stades à l'exception du nombre de touffes et de plantules dans les touffes qui ont, respectivement comme coefficient de variation 13.8 et 26.5 %.

Le milieu fermé accuse des grandes proportions en plantules isolées, la clairière manifeste beaucoup de juvéniles isolés et le milieu ripicole plus de bourgeons, de plantules, de juvéniles et d'adultes dans les touffes que les autres biotopes.

3.2. MENSURATION SUR LES CANNES

3.2.1. Influence du biotope sur les valeurs de quelques paramètres des cannes

Le tableau 3 ci dessous nous renseigne sur les valeurs moyennes obtenues des cannes récoltées en différents biotopes. Il s'agit ici, des mensurations effectuées sur la partie exploitable des cannes (partie utilisable par les menuisiers) pour savoir s'il y a une différence de paramètres influencée par le type d'habitat.

Tableau 3. Valeurs moyennes de la longueur des entre-nœuds, du diamètre (cm) et de l'humidité (%) des cannes pour différents biotopes.

| Biotope | Paramètres | | | | |
|----------------------------|--------------------------------|--------------------------------|---------------|--------------------------------|-----------------------------|
| | Longueur entre-nœud (cm) | Diamètre entre nœud (mm) | % Humidité | Long.partie exploitable (m) | Long. Totale tige (m) |
| Clairière | 27,33 | 22,27 | 56,98 | - | - |
| Milieu fermé | 30,73 | 21,14 | 56,67 | - | - |
| Milieu ripicole | 28,12 | 22,65 | 56,91 | - | - |
| MOYENNE | 28,72 | 22,02 | 56,85 | 24,46 | 33,03 |
| ECART TYPE | 1,77 | 0,78 | 0,16 | 8,54 | 9,05 |
| CV% | 6,19 | 3,56 | 0,28 | 34,93 | 27,41 |

NB : – signifie que les données sont prises de manière brute sur les 18 cannes récoltées

Il ressort de ce tableau que les cannes récoltées en différents biotopes ne sont pas différentes du point de vue de leur longueur, leur diamètre moyen d'entre-nœud et de leur pourcentage d'humidité.

Les coefficients de variation varient respectivement de 6.1 - 3.5 et 0.28 %. Juste les moyennes des longueurs des cannes (partie exploitable) et des tiges entières sont consignées dans ce tableau car nous ne pourrions pas faire une moyenne des moyennes de 18 tiges arrangées par trois groupes pour les trois biotopes. Nous avons considéré par conséquent, les 18 tiges pour réduire plus ou moins la variabilité autour de la moyenne.

Les longueurs de cannes manifestent une différence statistique entre les biotopes révélée par le coefficient de variation (34.93%). Contrairement à la partie canne exploitable, les tiges considérées dans leur entièreté mesure en moyenne 33,03 m ± 9,05 et n'accusent pas

de différence significative entre elles ($CV\% = 27,41$). Les biotopes n'ont pas une influence particulière sur la longueur des tiges.

Bien que les longueurs moyennes des entre-nœuds des différents biotopes ne présentent pas une grande variabilité, les cannes des milieux fermés montrent cependant des entre-nœuds d'une longueur moyenne plus considérable (30.73 cm) que celles des autres biotopes. Celle de clairières vient en dernière position.

3.2.2. Relation entre la longueur et la teneur en humidité de canne

Il s'agit d'analyser la relation qui existe entre la longueur de cannes et la teneur en humidité qu'elles contiennent ainsi que la relation qui existe entre le type de biotope et la teneur en humidité des cannes. Des équations modèles qui traduisent ces relations en découleront.

La figure 6 : ci dessous présente l'allure des courbes de variation de l'humidité en fonction de la longueur des cannes selon les biotopes

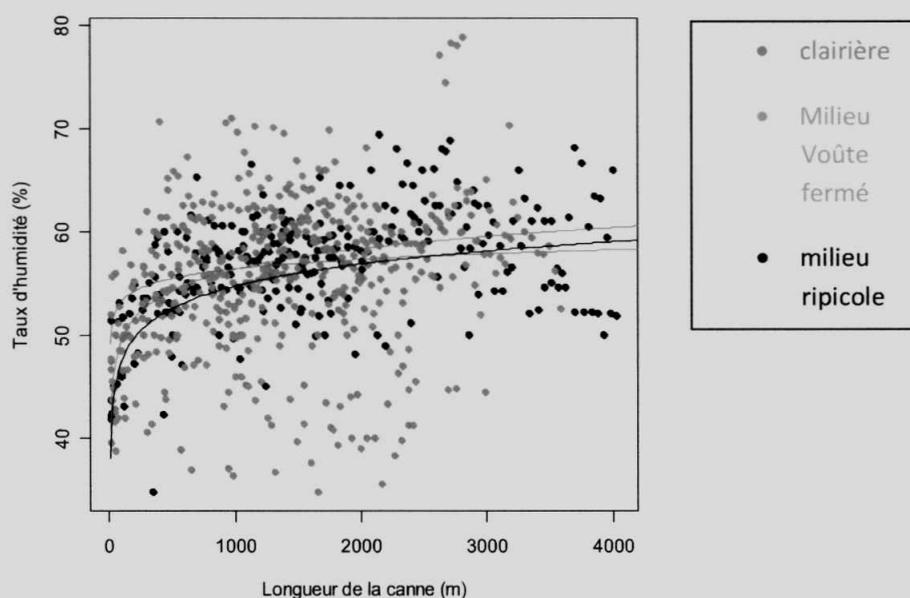


Figure 6. Évolution de l'humidité en fonction de la longueur de canne (partie exploitable).

La figure ci-dessus dénote une différence entre les biotopes bien que les valeurs soient très dispersées autour des moyennes. Il s'agit ici des variations séquentielles dans les différentes portions de la tige. Cependant le tableau 3 n'illustre visiblement pas de différence entre les de teneurs moyennes en humidité des tiges groupées par biotope.

La courbe de variation de l'humidité par rapport à la longueur des cannes de milieux ripicoles indiquent que les cannes sont plus sèches dans leur partie basale, mais l'humidité augmente avec la hauteur pour être plus humide que les cannes récoltées en clairière, elle n'augmente plus sensiblement au point qu'elle reste intermédiaire entre les deux autres courbes.

Quant à ce qui concerne l'allure de la courbe de variation de l'humidité par rapport à la longueur de la canne récoltée en milieu à voûte fermée, il ressort que la teneur en humidité de la partie basale est intermédiaire entre les cannes de deux autres milieux, clairière et ripicole et augmente sensiblement en hauteur plus que les cannes de ces deux milieux. Cependant, la variation de l'humidité par rapport à la longueur des cannes récoltées en clairière telle qu'exprimée par sa courbe n'accuse pas une augmentation sensible en hauteur où il est beaucoup plus constant par rapport aux autres milieux bien qu'il soit plus humide à la base.

L'analyse de covariance (p-value: < 2.2e-16) indique qu'il y a réellement une différence significative entre les cannes des différent biotopes.

L'équation s'ajuste selon un model logarithmique ci après :

Taux Humidité = a + b * log (longueur).

Les équations de différents biotopes s'établissent de la manière suivante :

- Clairière : $Y = 47.1970 + 1.3306 \log X$
- Ripicole : $Y = 33.3667 + 1.7611 \log X$
- Voûte fermée : $Y = 36.1894 + 1.5860 \log X$

3.3. CONFIGURATION DES TOUFFES

3.3.1. Production de bourgeons par les touffes

Au total 160 clones de *Laccosperma secundiflorum* ont été marqués et suivis. 890 bourgeons ont été produits, s'ajoutant sur un total de départ de 881 considérés à partir du mois de février ; les mois de décembre et janvier étant volontairement omis car l'ajout de touffes n'a permis d'avoir que des sujets de petite taille et que la moyenne de production mensuelle est plutôt allée en régressant sans raison (de janvier à février) au lieu d'augmenter.

a) évolution du nombre de bourgeons par rapport au traitement des touffes

La figure 7 ci-dessous illustre l'évolution du nombre moyen de bourgeons produits au courant de notre essai, dans les conditions où les touffes ont subies une coupe totale ou partielle ou une coupe zéro des tiges matures. Cette catégorisation a permis d'atteindre une vitesse moyenne d'émission de 0.705 ; 1.02 et 1.01 bourgeons par mois et par clone, respectivement pour le traitement 1 ; 2 et 3.

Il convient de signaler que les courbes de production moyenne de bourgeons par les traitements 2 et 3 étant plus ou moins superposées, ont produit plus de bourgeons que le traitement 1. Il est donc nécessaire de tester si cette différence est statistiquement vérifiée.

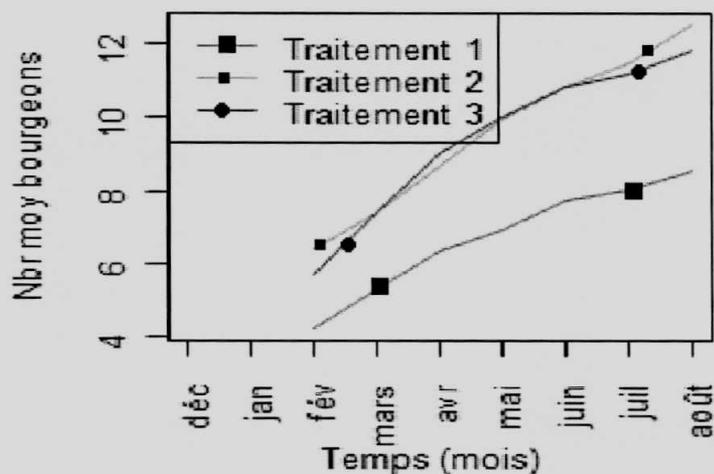


Figure 7. Évolution du nombre de bourgeons en fonction du traitement des touffes.

Il revient à dire que les traitements n'ont eu aucun effet sur la vitesse d'émission des bourgeons par clone même si la différence numérique est importante; l'analyse de la variance ayant donnée les résultats suivants à 95% du seuil de confiance : $F_{test} : 0.8770301$, $df : 14$ et 302 , $p_{value} : 0.5844155$.

Il est important de noter également que la période de mars à avril, période normalement pluvieuse est particulièrement favorable à l'augmentation de la production des bourgeons.

b) évolution du nombre de bourgeons par rapport au degré d'ouverture de la canopée sur les touffes.

La figure 8 ci-dessous indique l'allure de la production moyenne de bourgeons par des individus touffes situés à des différents degrés d'ouverture de la canopée.

Au regard de l'influence du degré d'ouverture de la canopée sur les clones, il convient de signaler que les vitesses moyennes d'émission de bourgeons sont de 0.901 ; 0.78 et 1.03 bourgeons produits par mois respectivement pour les degrés 1 ; 2 et 3. Le coefficient de variation (9.03%) de ces moyennes n'indique pas de différence entre les traitements.

Les résultats tels que élucidés par cette figure ci-dessous montrent le recouvrement de courbes de production moyenne de bourgeons pour les traitements 2 et 3 qui, contrairement au premier cas, se trouvent en position inférieure par rapport au traitement

1. Cette situation nous permet d'affirmer que la lumière qui atteint la souche des touffes favorise, le débourrement des bourgeons. Et les endroits couverts sont moins favorables à la production des bourgeons. Même si nous pouvons également remarquer que le mois d'avril a été particulièrement très prolifique pour le traitement 3. Malgré l'allure des courbes, les moyennes mensuelles de traitements font passer le traitement 3 en première position. Le test d'analyse de la variance (Ftest: 1.08; df: 14 et 302 ; pvalue : 0.3670014) souligne que les résultats des traitements ne sont pas statistiquement différents.

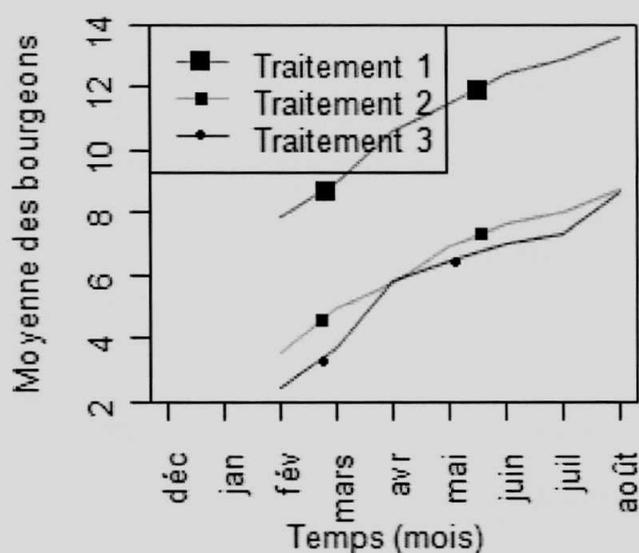


Figure 8. Évolution du nombre de bourgeons par rapport au degré d'ouverture de la canopée.

Production de plantules par les touffes

a) évolution du nombre de plantules par rapport au traitement des touffes

Des observations faites pour le degré d'ouverture de la canopée telles que consignées dans la figure 9 ci-dessous, il ressort que le traitement 2 bien que régressant en fin d'observation suivi du traitement 3 se sont avérés plus performants que le traitement 1. Cette baisse influe négativement sur le traitement 2 et descend sa moyenne. La vitesse moyenne d'émission du nombre de plantules est de 0.131 ; 0.194 et 0.219 plantules / mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Au regard de cette variation mensuelle,

le traitement 3 prend la 1^{ère} position par rapport aux autres. Il serait donc le plus performant dans l'entraînement de la production de plantules.

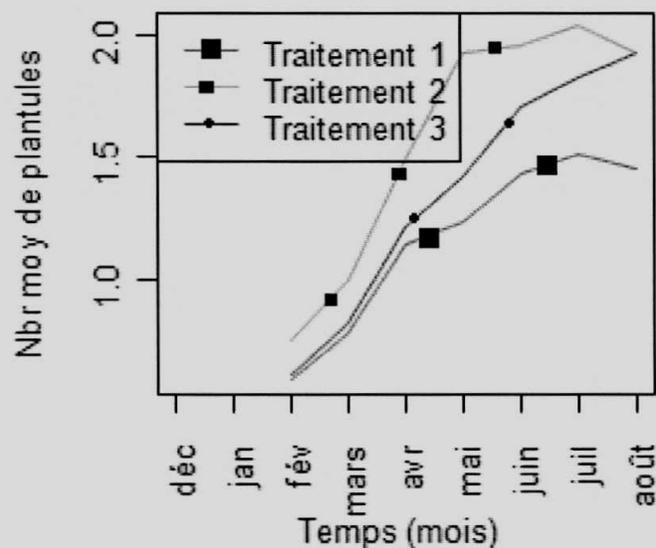


Figure 9. Évolution du nombre de plantules en fonction du traitement des touffes.

La supériorité du traitement 2 par rapport aux autres traitements n'est pas confirmée par les résultats de l'analyse de la variance (Ftest: 1.073607; df: 14 et 302; pvalue: 0.3810715) qui indique que la différence est non significative entre les traitements.

b) évolution du nombre de plantules par rapport au degré d'ouverture de la canopée

La figure 10 ci-dessous nous montre une allure fort croissante du traitement 3 par rapport aux autres traitements. La vitesse moyenne d'émission de nouvelles plantules est de 0.140 ; 0.173 et 0.187 plantule par mois, respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Il paraît alors que les milieux ombragés ont des effets bénéfiques sur l'émission des plantules, le traitement 1 venant tardivement après le traitement 3. Il a repris une allure supérieure par rapport au traitement 2, au mois de juin et juillet. Le moment propice pour les deux traitements se situe entre le mois d'avril et mai correspondant d'ailleurs à la période pluvieuse.

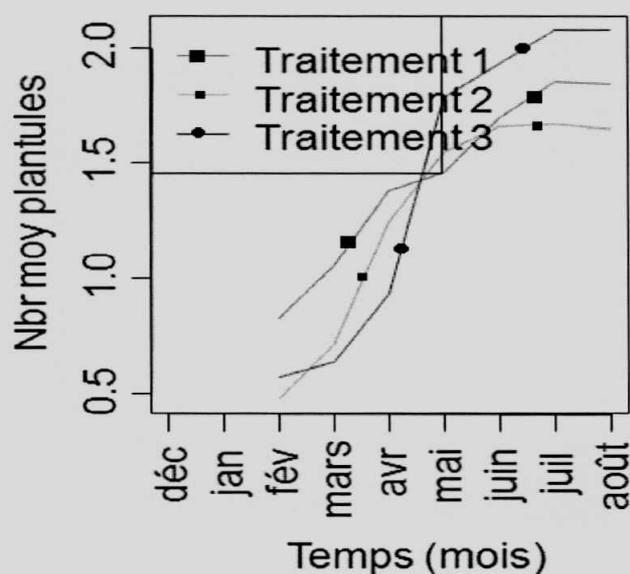


Figure 10. Évolution du nombre de plantules en fonction du degré d'ouverture de la canopée.

La vitesse moyenne mensuelle d'émission de plantules montrent que les deux derniers traitements l'emportent sur le premier ; cependant, l'analyse de la variance (Ftest : 1.581014; df : 14 et 302 ; pvalue : 0.0832345) indiquent que ces traitements n'accusent pas de différence significative entre eux.

3.3.1. Production de juvéniles par les touffes

a) évolution du nombre de juvéniles par rapport au traitement des touffes

La figure 11 Ci-dessous dénote une certaine supériorité du traitement 2 par rapport aux autres traitements. Cette situation insinue que la coupe d'un certain nombre de tiges adultes est favorable à la production des tiges juvéniles. Cependant, la coupe totale de tiges adultes, ne s'est pas comporté en facilitateur pour le développement des juvéniles.

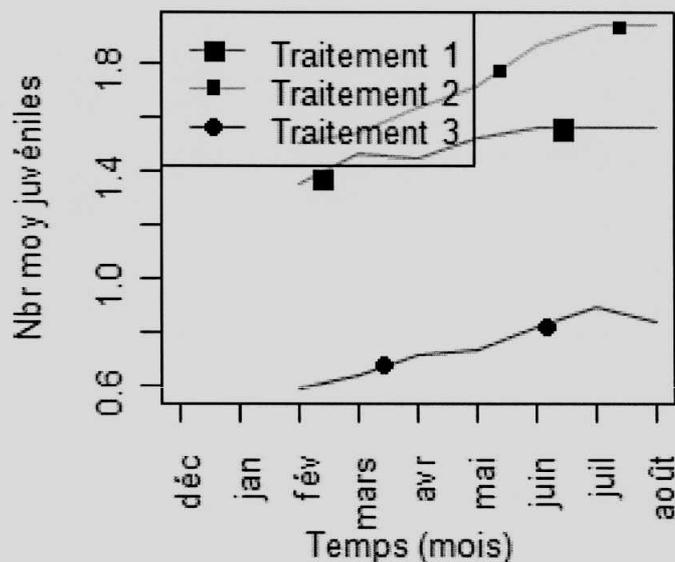


Figure 11. Évolution du nombre des tiges juvéniles par rapport au traitement des touffes.

La vitesse moyenne mensuelle d'émission de juvéniles s'élève autour de 0.032 ; 0.072 et 0.035 tiges juvéniles / mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Les traitements affichent des différences numériques assez importantes telles que exprimées par l'allure des courbes qui laisse à considérer que le traitement 2 est le meilleur.

Cependant, une chute dans l'évolution du traitement 1 est visible le mois d'avril, suite au cas de mortalités constatées, faisant ainsi baisser la production moyenne mensuelle. Les résultats d'analyse de la variance (Ftest : 0.6428242; df : 14 et 300; pvalue : 0.828265) indiquent cependant qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

b) évolution du nombre de juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée

La figure 12 dénote une certaine supériorité du traitement 1 par rapport aux autres. Le traitement 1 est juste suivi du traitement 2. Ce qui permet d'affirmer que, plus la canopée laisse passer de la lumière solaire, plus les plants plus jeunes ont la possibilité de se développer et atteindre le stade supérieur.

Raison pour laquelle le traitement 1 ou 2, donc à ouverture de canopée de plus en plus prononcée, accuse une croissance continue dans le nombre de juvéniles par touffes. A la fin de la période d'observation, on remarque cependant une baisse pour le traitement 1 et 2. Le traitement 1 suivi du traitement 2 sont donc les plus favorables à la prolifération des juvéniles.

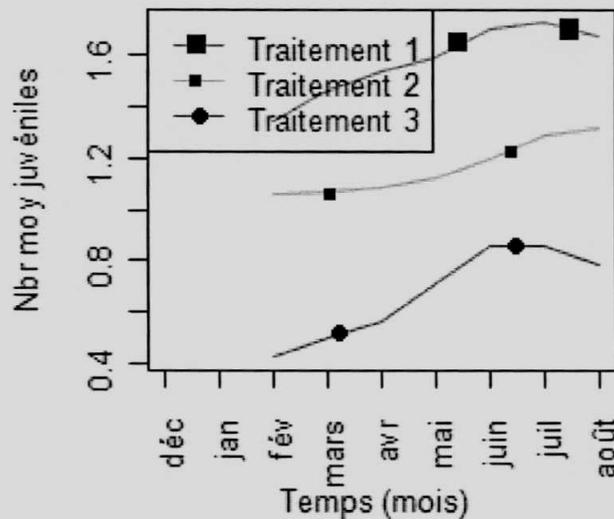


Figure 12. Évolution du nombre des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée.

La production moyenne mensuelle par traitement est de 0.054 ; 0.034 et 0.059 juvénile/mois respectivement pour les traitements 1, 2 et 3.

Nous remarquons cependant que les mois de mai et juin sont particulièrement prolifiques pour le traitement 3. Bien que les différences élucidées par le graphique soient notoires et que le traitement 1 est le plus bénéfique, il est important de signaler que l'analyse de la variance (Ftest : 0.7278812, df : 14 et 300, pvalue : 0.7459227) souligne que les différences constatées ne sont pas significatives. Si non, le temps nécessaire pour permettre à ces traitements de se manifester différemment de façon statistique, n'était pas encore accompli.

3.3.2. Production d'adultes par les touffes

a) évolution du nombre d'adultes par rapport au traitement des touffes

La figure 13 ci-dessous dénote une tendance linéaire des courbes de production moyenne des adultes. Le traitement 3 reste à zéro tout le temps de l'essai car, en premier lieu ce traitement a subi la coupe rase des tiges adultes et la période d'essai n'a pas été aussi longue pour que les jeunes tiges atteignent le stade adulte. Des légères fluctuations sont cependant visibles sur les courbes pour le traitement 1 et 2. Ce qui signifie qu'il y a eu légère hausse du nombre de tiges adultes dans ces derniers cas.

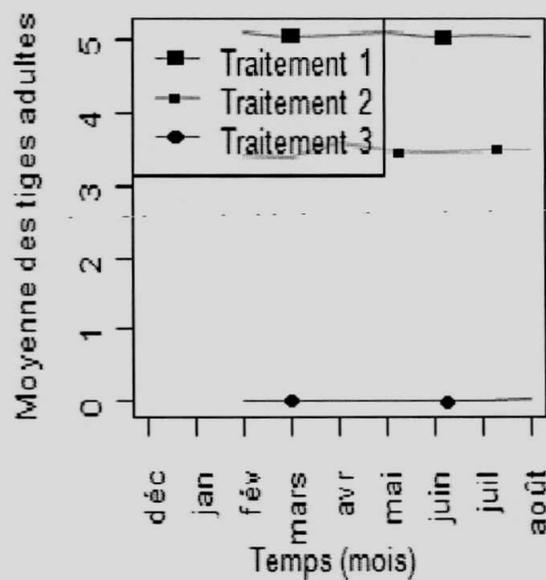


Figure 13. Évolution du nombre des adultes par rapport aux traitements.

La vitesse moyenne de production de tiges adultes par mois s'élève à -0.016 ; 0.015 et 0.005 tige adulte respectivement pour le traitement 1, 2 et 3.

Les résultats tels que produits par l'analyse de la variance ($F_{test} : 1.159364$, $df : 14$ et 302 , $p_{value} : 0.3060216$) ne stipulent pas une différence entre les traitements. Négligeant ainsi ce qui est dit tantôt, différence due au manque de tiges adultes dans les touffes qui ont subis la coupe rase de toutes les tiges adultes.

b) évolution du nombre d'adultes par rapport au degré d'ouverture de la canopée

Au regard de la figure 14 ci dessous, il apparaît que les milieux les plus exposée à la lumière regorgent plus de tiges adultes que les milieux ombragés même si sa variation n'a pas été importante par rapport aux autres. Les traitements 2 et 3 ont manifesté un certain accroissement en nombre le mois d'avril et de mai ; période de précipitations abondantes ainsi qu'une humidité entretenue par le milieu a favorisé la pourriture et le dessèchement des feuilles de tiges juvéniles pour les conduire au stade adulte.

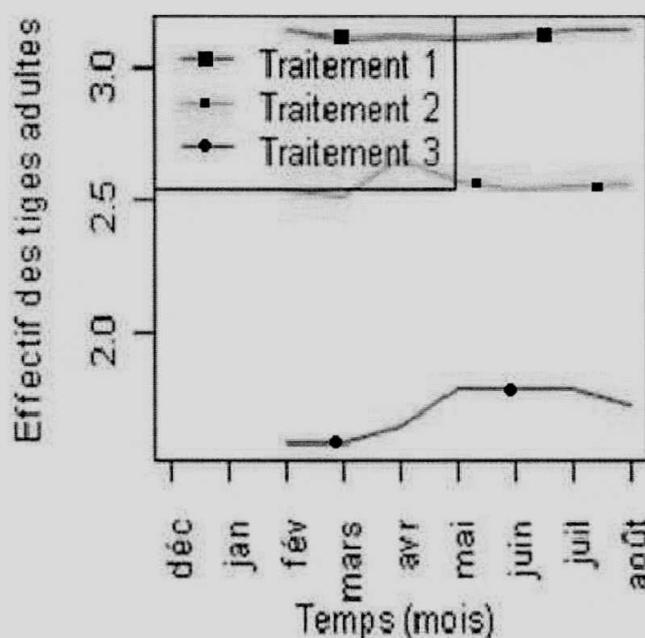


Figure 14. Évolution du nombre des adultes en fonction du degré d'ouverture de la canopée.

La vitesse moyenne de production de tiges adultes par mois s'élève à 0 ; 0.004 et 0.023 tiges adulte/mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Cependant, l'analyse de la variance (Ftest: 0.8991756, Df : 14 et 302, Pvalue: 0.5601235) n'autorise pas d'affirmer que la différence observée est significative.

3.4. MATURATION DES CANNES

3.4.1. Croissance en longueur

a. influence des traitements sur la croissance des plantules

Eu égard au graphique (figure 15) ci-dessous représenté, il ressort que le traitement 1 accuse une croissance nettement considérable des plantules qui soit supérieure aux autres. Il est suivi du traitement 3 qui, pour ce dernier, à la fin de notre période d'expérimentation s'est vu dépassé par le traitement 2. En fin de compte, la succession se présentera de façon décroissante de la manière suivante : $T1 > T2 > T3$.

Il apparaît donc que les plantules croissent aisément dans les conditions où les touffes n'ont pas été traumatisées plutôt que dans les touffes ayant subies une coupe des individus adultes, ce qui serait contraire, pensons nous, lorsque la concurrence a été diminuée. D'autres facteurs, non contrôlés auraient une influence contraire à ce que nous aurions pu penser dans ce cas.

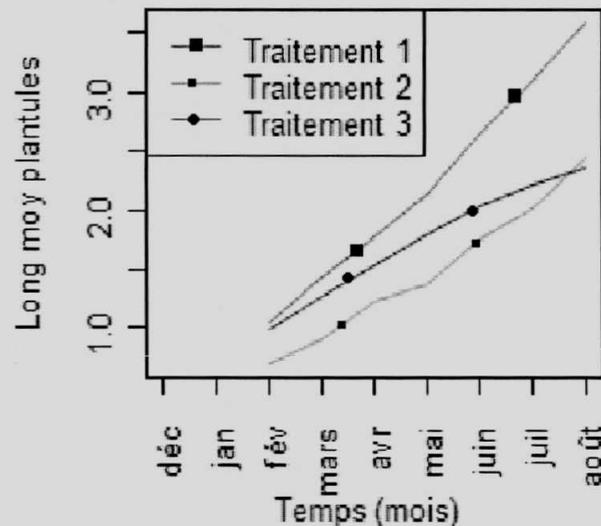


Figure 15. évolution de la croissance des plantules en fonction du traitement.

Les différents comportements des plantules par rapport à l'influence des traitements ne sont pas justifiés par l'analyse de la variance ($F_{test}: 1.493540$, $df: 14$ et 150 , $P_{value}: 0.1197027$) qui infirme que la différence observée entre ces derniers est statistiquement significative.

b. influence du degré d'ouverture de la canopée sur la croissance des plantules

La figure 16 ci dessous fait voir que, pendant que les plantules du traitement 1 suivent une allure régulière de croissance, le traitement 3 accuse une augmentation sensible de longueur des plantules par rapport aux deux autres traitements. Il est juste suivi d'une remontée du traitement 2 par rapport au traitement 3. Cette situation serait liée au fait que dans les endroits ombragés la plante peut trouver une ouverture de la canopée en quelque endroit que ce soit et, petite qu'elle soit, elle file à la poursuite de la lumière tandis que les autres conservent un rythme normal et régulier de leur croissance.

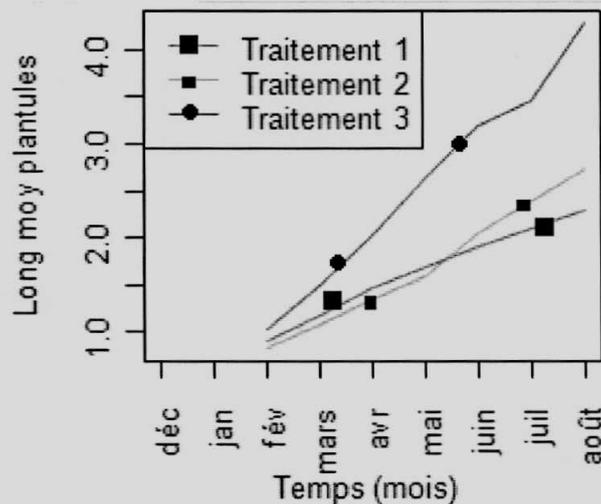


Figure 16. Évolution de longueur de plantules en fonction du degré d'ouverture de la canopée.

La variation observée au graphique n'est pas confirmée par l'analyse de la variance (Ftest : 1.399533 : df : 14 et 156, pvalue : 0.1591385) qui indique que les résultats des traitements sont non significativement différents. Des études devront donc être réalisées dans ce cas pour savoir si ces plantes qui filent ont une bonne consistance de tige.

c. influence des traitements sur la croissance des juvéniles

La figure 17 ci-dessous dénote une baisse sensible des juvéniles du traitement 3 à partir du mois de juillet. Ceci s'expliquerait par la mort conséquente de quelques pieds de juvéniles constatée dans le traitement 3. Le traitement 2 a accusé une supériorité par

rapport aux autres. Les vitesses moyennes d'élongation sont de 0.641 ; 0.688 et 0.495 m / mois respectivement pour le traitement 1 ; 2 et 3.

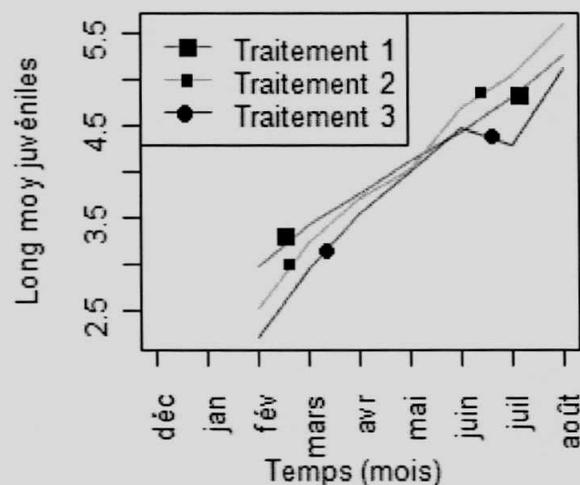


Figure 17. Évolution de longueur des tiges juvéniles par rapport au traitement des touffes.

La figure laisse penser qu'il n'y a que de légères différences montrées par le rapprochement des courbes. L'analyse de la variance (Ftest: 1.008649, df : 14 et 20, Pvalue: 0.481476) confirme l'inexistence d'une différence significative entre les traitements. Numériquement, le traitement 2 serait donc préférable par le fait qu'il donne de l'espace vital aux jeunes plants et constitue pour eux à travers quelques tiges adultes laissées sur place un bon moteur de croissance.

3.4.2. Production de nouvelles feuilles

a) influence des traitements sur la vitesse de feuillaison des juvéniles

Au regard de la figure 18 ci-dessous, le traitement 2 accuse une augmentation sensible de la production des feuilles vertes et arrive à dépasser le traitement 3 entre mars et avril, suivi du traitement 3 lui-même, à vitesse régressive et tend à être dépassé par le traitement 1 à vitesse de production de feuilles qui est plus ou moins uniforme et normale. Le traitement 3 pourrait voir vite ses réserves s'amenuisées et tendre à ralentir la production des nouvelles feuilles par les individus plants juvéniles.

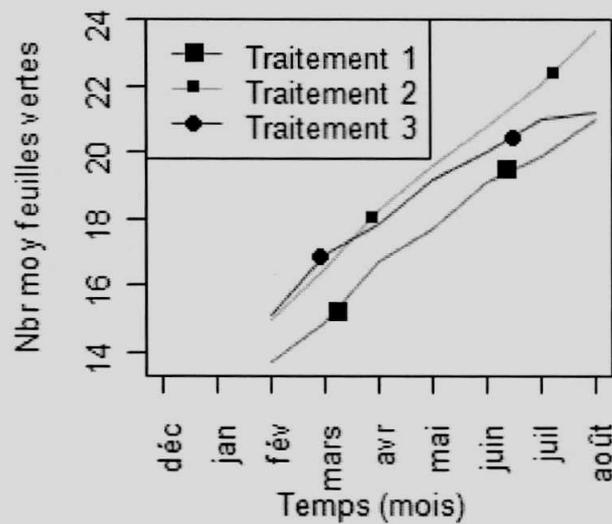


Figure 18. Évolution du nombre des feuilles vertes des tiges juvéniles par rapport aux traitements.

La vitesse moyenne d'émission de nouvelles feuilles par plant est de 1.32 ; 1.37 et 1.09 feuille vertes/mois respectivement pour les traitements 1, 2 et 3. Les tendances variantes présentées par l'allure de chaque courbe observée dans ce graphique ne sont pas confirmée par l'analyse de la variance ($F_{test} : 1.033564$, $df : 14$ et 156 , $P_{value} : 0.4231392$) qui démontre l'inexistence d'une différence significative entre les traitements. Le traitement 2 serait numériquement le plus bénéfique pour la production des nouvelles feuilles chez les tiges juvéniles.

b) influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de feuillaison des juvéniles

Au vue des courbes produites dans la figure 19 ci dessous, le degré 3 d'ouverture de la canopée est en baisse dans la production de nouvelles feuilles bien que le niveau de sa courbe soit supérieur à la courbe du degré 2. Ce qui est logique car la plante qui s'étiole suite à la carence ou faiblesse de la lumière ne produit pas assez de feuilles comme dans les conditions normales. Cependant, bien que les traitements 1 et 2 soient très distants au regard de leurs courbes, le traitement 1 étant largement au dessus du traitement 2, ces derniers accusent quand même une allure uniforme si non, en légère hausse de production de feuilles.

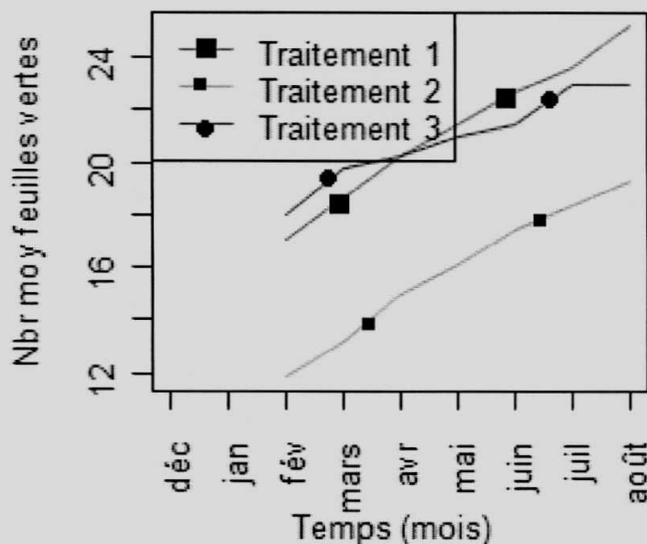


Figure 19. Évolution du nombre de feuilles vertes des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée.

La vitesse moyenne de production de feuilles vertes s'élève à 1.39 ; 1.26 et 0.99 feuille vertes/mois respectivement pour les traitements 1, 2 et 3. Quelque soit la différence plausible illustrée par le graphique, les résultats du test de l'analyse de la variance (Ftest : 0.80684, df : 14 et 156, Pvalue : 0.660808) rejettent l'existence d'une différence significative entre traitements.

3.4.3. Dessèchement de feuilles basales

a) influence des traitements sur la vitesse de dessèchement de feuilles basales des juvéniles

Au regard des résultats consignés dans la figure 20 ci-dessous, il paraît que le traitement 3 entraîne un dessèchement rapide de feuilles basales suivi du traitement 2. La vitesse de dessèchement de feuilles est de 0.301 ; 0.327 et 0.633 feuille sèches/mois respectivement pour les traitements 1, 2 et 3. Visiblement, les courbes de dessèchement moyen telle qu'élucidées dans la figure ci-dessus se présentent de manière plus ou moins rapprochées. L'analyse de la variance (Ftest : 0.5329193, df : 14 et 174, pvalue : 0.9112216) prouve qu'il n'y a pas de différence entre les traitements.

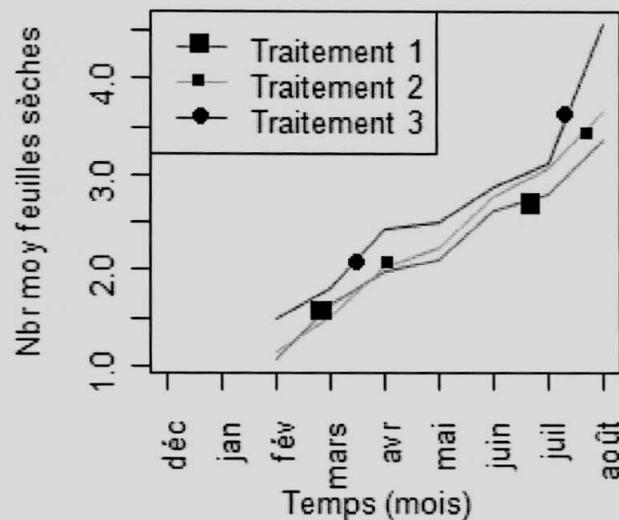


Figure 20. Évolution du nombre de feuilles sèches des tiges juvéniles par rapport aux traitements.

b) influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse dessèchement de feuilles basales des juvéniles

Se référant au degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de dessèchement des feuilles basales, la figure 21 ci dessous résume les résultats obtenus sur terrain de manière qu'elle fasse observer que le milieu ombragé a favorisé, comme la coupe des tiges adultes, le dessèchement des feuilles basales par rapport aux autres traitements. Au début de l'essai, le traitement 3 s'est vu juste suivi par les deux autres traitements. Mais vite, il a pris le devant dès le mois suivant et le traitement 2 va dépasser le traitement 3 vers la fin de notre investigation ; le faisant ainsi varier positivement en termes de vitesse moyenne mensuelle de dessèchement de feuilles basales.

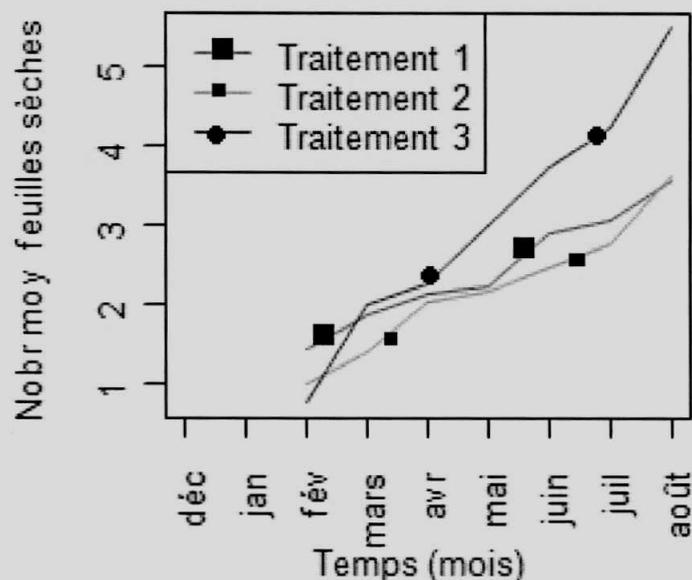


Figure 21. Évolution du nombre de feuilles sèches des tiges juvéniles par rapport au degré d'ouverture de la canopée.

La vitesse moyenne mensuelle de dessèchement des feuilles basales est de 0.365 ; 0.424 et 0.552feuilles sèches/mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Comme le démontre la figure ci-dessus, le traitement 3 s'écarte beaucoup des autres traitements. Contrairement, cette situation n'est pas confirmée par le test de l'analyse de la variance (Ftest : 1.060163, df: 14 et 174, pvalue : 0.3970496) qui démontre qu'il n'y a pas de différence significative entre traitements.

3.5. CROISSANCE DES TIGES ISOLEES

3.5.1. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse d'élongation des tiges isolée

Au regard des résultats représentés par la figure 22 ci-dessous sur l'augmentation de longueur des tiges isolées en fonction du degré d'ouverture de la canopée, il ressort que le traitement 1 se comporte très favorablement que le reste des traitements. Sa courbe accuse une augmentation graduelle dans le temps tandis que celles des autres traitements affichent une certaine constance dans le temps. La vitesse d'élongation moyenne mensuelle est de 0,054; 0,023 et 0,015 m/mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. En somme, le profil tel qu'illustré dans la figure ci-dessous, est appuyé par le test de

l'analyse de la variance (Ftest : 2.60457, df : 14 et 274, pvalue : 0.001484197) qui confirme les écarts significatifs entre les influences transmises par les traitements.

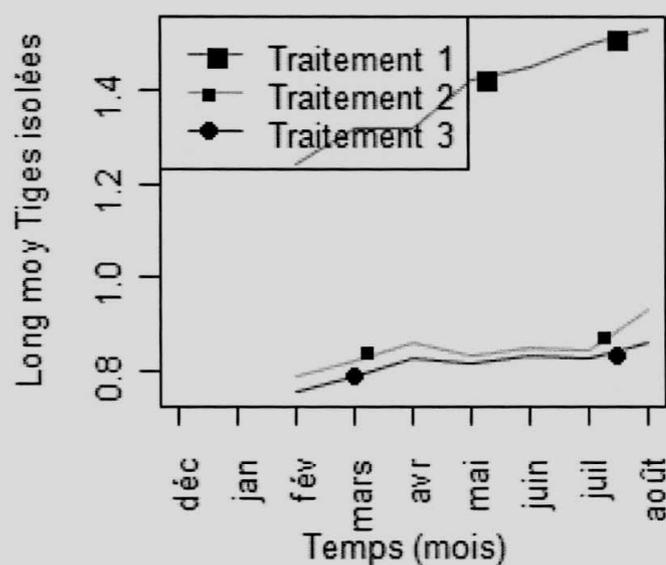


Figure 22. Évolution de longueur moyenne (en mètre) des tiges isolées en fonction du degré d'ouverture de la canopée.

3.5.2. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de feuillaison des tiges isolées

La figure 23 ci-dessous illustre les effets de différents degrés d'exposition au soleil sur la vitesse de feuillaison des tiges isolées de *Laccosperma secundiflorum*. Il revient à dire que les éclaircies favorisent constamment la production des feuilles vertes chez les plants isolés de manière beaucoup plus importante que les milieux ombragés. Le traitement 1 est donc supérieur par rapport aux autres et est suivi du traitement 2. La vitesse moyenne mensuelle d'émission de nouvelles feuilles est de 0,054; 0,023 et 0,015 feuille vertes/mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3. Cette faible différence visible sur la figure ci-dessous n'est pas témoignée par le test de l'analyse de la variance (Ftest : 1.579752, df : 14 et 276, pvalue : 0.08428229)

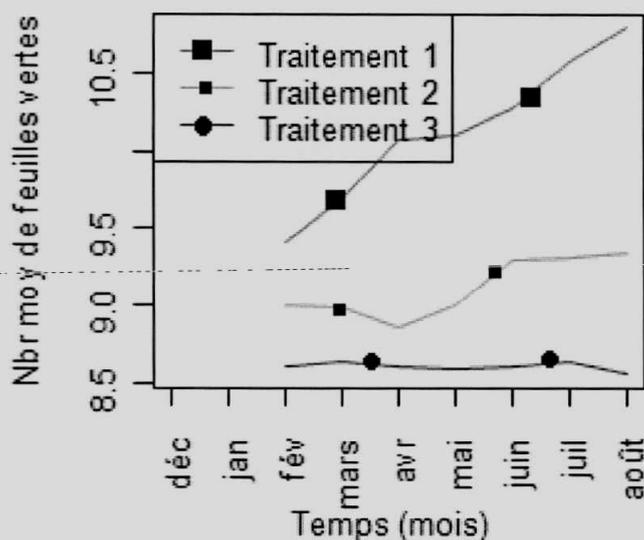


Figure 23. Évolution des feuilles vertes sur les tiges isolées selon le degré d'ouverture de la canopée.

3.5.3. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de dessèchement de feuilles basales des tiges isolées

La figure 24 ci-dessous fait montre d'un certain enchevêtrement des courbes du dessèchement des feuilles basales des tiges isolées. Toutefois, le traitement 1 accuse une faible vitesse de dessèchement des feuilles basales et est surmonté par le traitement 2 et en fin le traitement 3. Le test de l'analyse de la variance (Ftest : 1.339951, df : 14 et 276 : pvalue : 0.1832893) conclu malheureusement qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

La vitesse moyenne mensuelle de dessèchement des feuilles basales est de 0.13 ; 0.17 et 0.19 feuille sèche par mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3.

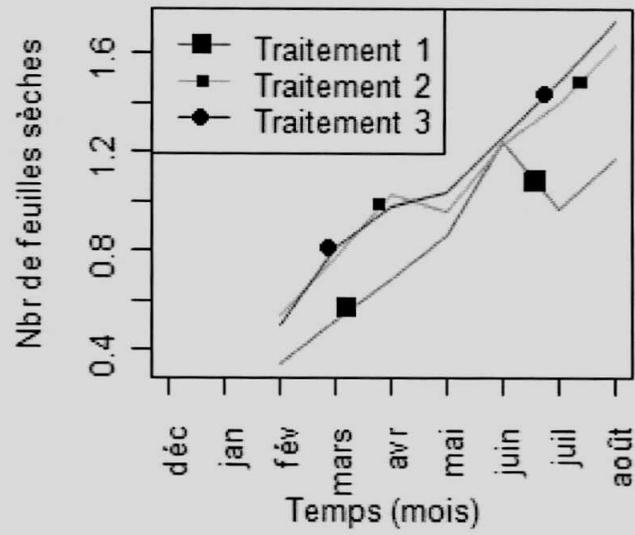


Figure 24. Évolution du nombre de feuilles sèches sur les tiges isolées en fonction du degré d'ouverture de la canopée.

CHAPITRE 4 : DISCUSSIONS

4.1. INVENTAIRES

4.1.1. Inventaire de *Laccosperma secundiflorum* sur 50 X 2000 m (10ha)

Les inventaires sous d'autres cieux ont donnés les informations suivantes : une moyenne de 628.10 adultes de *Laccosperma secundiflorum* / ha dans la forêt du Dja (Nzoooh Dongmo, 2002), 49 tiges / ha de *Calamus rudentum* / ha (Bogh, 1996), 191 tiges de *Calamus exilis* et 86 tiges de *C. zollingeri* à Sulawesi (Siebert, 1993) pendant que le nôtre a donnée pour *Laccosperma secundiflorum* un total de 54.8 tiges adultes/ha.

Cette variation indique que le potentiel d'un site en rotangs est fonction des conditions du milieu, de la variabilité génétique et de l'histoire de son exploitation par la communauté environnante. Il convient cependant de noter que la réserve de Yoko est moins riche en tiges matures que la réserve de Dja, au Cameroun, mais plus riche que la forêt de N'zodji en Côte d'Ivoire qui présente une densité de seulement 3 tiges matures pour l'espèce *Laccosperma secundiflorum* (Kouadio, 2008).

L'inventaire réalisé sur les deux placettes de 5 ha chacune nous a permis de ressortir le potentiel de cannes adultes de *Laccosperma secundiflorum* dans la réserve de Yoko. Les résultats ont montré une moyenne de 1.340,58 m ± 917.80 m de cannes adultes / ha qui pourraient être récoltées de la réserve. Ce qui ne représente pas peu de choses quand on le compare avec 1298.5m de *Calamus rudentum* récolté dans le parc national de Khao Chong (Bogh, 1996), 1910 et 2666m respectivement de canne de *Calamus exilis* et de *C. zollingeri* récoltés à Sulawesi (Siebert, 1993).

Lorsqu'on compare ce potentiel par rapport aux besoins tels qu'évalués par Minga (2002) à 28208 m de cannes exploitées/mois à Kinshasa, ceci représente pour le cas de la forêt de Yoko 21 ha d'étendue qui soit exploitée chaque mois.

En plus, il convient de remarquer que *Laccosperma secundiflorum* est une plante hapaxanthique; après qu'elle ait fleuri, elle meurt. D'où l'importance de sa récolte juste après maturation des fruits. Si non, il y a une perte inutile de profit qu'on pourrait tirer en prélevant ces tiges mourantes. Les différences observées entre les différents inventaires seraient plus fonction des facteurs intrinsèques des espèces que des facteurs du milieu.

4.1.2. Influence de biotopes sur l'abondance de *Laccosperma secundiflorum*

Un des objectifs de notre travail était de vérifier si certaines conditions du milieu telles que les endroits ombragés, éclairés et les milieux ripicoles ont une influence dans la présence et l'abondance de différents stades de *Laccosperma secundiflorum* dans la réserve de Yoko, en forêts mésophiles semi-décidues à *Scorodophloeus zenkeri*.

Les résultats obtenus (Tableau 2) démontrent que le biotope influence réellement les effectifs de différents stades de développement de l'espèce, donc les possibilités de participation de *Laccosperma secundiflorum* au cortège floristique du milieu. Il se dégage qu'il y a plus de plantules (isolées) issues de la multiplication sexuée de *Laccosperma secundiflorum* dans les milieux couverts que dans les autres biotopes. Contexte favorisé par les diaspores qui germent suite aux conditions satisfaisantes d'obscurité et d'humidité.

Les plantules sont donc sciaphiles. Opinion également soutenue par Dransfield, (2001). Par conséquent, elles sont nombreuses dans les conditions d'ombrage. Ces plantules restent pendant de longues périodes sur le tapis forestier jusqu'à ce que l'éclairage soit suffisant pour qu'ils puissent se développer, ce qui est par exemple le cas lorsque des arbres tombent. Cette banque de semis est une caractéristique commune de la régénération de la plupart des espèces et un élément bien connu des forêts où croissent des rotins.

Nous pouvons également remarquer qu'il y a peu de tiges juvéniles et d'adultes en milieu fermée car la couverture parfois très dense ne permet pas un bon développement de plante.

Les clairières avec les milieux ripicoles, bénéficient du balayage de la lumière du soleil et comptent plus de touffes que les milieux fermés. Cela paraît normal car *Laccosperma secundiflorum* est une plante héliophile. Les conditions d'éclairage devenant satisfaisantes laissent se développer la majorité de plantules jadis présentes sous le couvert.

Le milieu ripicole a donné des proportions importantes des individus isolés, de bourgeons, des plantules, juvéniles et des adultes. Nous sommes donc d'accord que le degré d'hygrométrie du sol étant élevé et s'il s'agit d'une terre ferme lorsqu'il y a des pluies, la croissance des rhizomes est favorisée et entraîne la production de nouvelles plantules, celles-ci, développées à partir des bourgeons qui affleurent le sol (Manokara, 1986 ; Ficher & Dransfield, 1979).

Le milieu ripicole, associé à une forte luminosité (conditions sine qua none) est par conséquent un habitat préférentiel de *Laccosperma secundiflorum* (Dransfield, 1992 ; Putz, 1990). *Laccosperma secundiflorum*, *Eremospatha macrocarpa* et *Oncocalamus deëratus* ont été récoltées en terrain marécageux dans la province de l'Ouémé au Bénin (Profizi, 2002). Cette situation est en accord avec les résultats trouvés car les fréquences des individus sont remarquablement importantes dans les milieux ripicoles.

4.2. MENSURATION SUR LES CANNES

4.2.1. Influence du biotope sur les valeurs de quelques paramètres des cannes

Tous les paramètres tels qu'élucidés dans le tableau 3 n'ont pas manifesté de différences significatives, hormis la longueur de la canne exploitable (CV%= 34.93). Cette différence pourrait être liée au degré de maturité de la tige récoltée.

Les tiges matures continuent leur croissance tant qu'elles n'ont pas encore produit des fleurs. En plus, les feuilles basales poursuivent leur course en se desséchant. Dans le cas de ce travail, pour être retenu comme tige adulte, il suffisait que la tige présente une partie basale caractérisée par l'absence de gaine ou de gaines vestiges se présentant en mentaux rayés des ouvertures laissant voir la tige.

Les tiges des milieux fermés présentent quand même une supériorité numérique, bien que non statistiquement approuvée. Cette démarcation peut s'expliquer par le fait que, premièrement les tiges sous couvert parcourent une bonne distance sous le bois en cherchant une ouverture au soleil et donc en filant ou s'étiolant.

Dans le sous-bois, il ne s'installe pas une strate beaucoup plus importante que dans les clairières où les conditions sont favorables à la poussée de beaucoup de plantes de classes très variables, constituant ainsi des tuteurs pour la liane et l'empêchant d'être facilement en contact avec le sol. Deuxièmement leur contact avec le sol entraîne qu'il y ait une pourriture accélérée des feuilles et par voie de conséquence un dépouillement de la tige, partie basale.

A l'inverse, une petite taille de la canne partie exploitable, observée en clairière, s'explique par la facilité des cannes à croître dans un milieu de prédilection et à produire aussi vite des tiges matures.

Aussi, il convient de remarquer que la longueur moyenne des entre-nœuds suit la même tendance. La longueur moyenne des entre nœuds des milieux à canopée fermée est plus grand que celle des autres milieux. Il s'explique par le fait que les tiges poussant sous couvert filent à la recherche de la lumière. Cette situation devra être suivie de près pour bien comprendre le temps de croissance et expliquer le mécanisme d'adaptation des cannes face à ces diverses situations.

La variation de l'humidité et de la longueur totale de la tige n'était pas considérable ; cela est probablement lié aux facteurs endogènes de l'espèce.

La longueur et le diamètre de cannes de Yoko sont respectivement de 33.03m et 2.2 cm. Ce qui se retrouve dans l'intervalle de 25 à 50m de long donné par Sunderland (2007) et non dans l'intervalle de diamètre qui varie de 3 à 5cm. Une performance de l'espèce *Laccosperma secundiflorum* est relevée par Nzooch Dongmo (2002) qui trouve des dimensions de 45 à 60 m de long et de 4 à 5 cm de diamètre. Dans notre cas, le diamètre trouvé est inférieur à 30 – 45mm par rapport à celui des cannes de *C. longisetus* mesurant au maximum 100m de long , mais compris dans 18 – 30 mm de *Daemonorops sp* (3 m de long) et 20 – 40 de celui de *C. rudentus* (60mde long).

Les variabilités de données observées sont relatives à l'espèce et aux conditions de croissance.

4.2.2. Relation entre la longueur et la teneur en humidité de canne

Des résultats consignés dans la figure 6, il ressort que les cannes de milieux ripicoles sont plus sèches à la base que celles des autres milieux, contrairement à ce qui paraît logique. Mais l'humidité de la partie supérieure s'explique normalement. Elle reste cependant inférieure à celle de la voûte fermée.

Cela s'explique par le fait que les cannes de la voûte fermée ont leur parcours sous le couvert humide, étant préservé des fortes insulations et leur évite une transpiration accrue. Pendant que les milieux ripicoles présentent souvent des canopées ouvertes; facteur important dans la caractérisation de l'humidité de la tige.

Les cannes de clairières sont plus humides dans leur partie basale et plus sèches dans leur partie supérieure car l'exposition au soleil entraîne une forte transpiration et crée un gradient de concentration en humidité ; ce qui constitue une véritable pompe aspiratrice de l'eau du sol, entraînant une forte proportion d'humidité montante dans la partie basale.

L'analyse de covariance (p-value: < 2.2e-16) indique qu'il y a réellement une différence significative entre les cannes des différents biotopes. Ce qui signifie que les variations des tiges à l'intérieur d'une espèce sont relatives aux facteurs exogènes et l'humidité est normalement un caractère lié à l'espèce.

De toutes les façons, il s'observe une plus faible teneur en humidité des tiges dans la partie basale que dans la partie supérieure. Cette situation dérive de la teneur élevée en fibre plus à la base qu'en hauteur, ce qui réduit l'espace pour une contenance accrue en humidité. Cette contenance diminue de la base vers le sommet et croît avec l'âge (Latif, 1996 ; Bhat et al., 1992 ; Roszaini, 1997 ; Roszaini, 1998).

4.3. CONFIGURATION DES TOUFFES

4.3.1. Effets des traitements sur le comportement des touffes

Il est vrai que les espèces et populations diffèrent du point de vue de leur réponse à la récolte. Le degré avec lequel les espèces sont affectées par la pression de récolte dépend de l'histoire de la plante, des parties récoltées et des techniques de récolte. (Ticktin, 2004)

a) Les bourgeons

Se référant à la figure 7, il s'avère que la coupe de tiges adultes entraîne la production accrue de bourgeons par le fait qu'elle permet tout d'abord une aération de celle-ci en laissant passer les rayons solaires pour atteindre le sol. Cette énergie étant donc favorable à la production de bourgeons. Aussi, la coupe des tiges entraîne une réaction de réitération traumatique par le rhizome conduisant à la production des bourgeons.

La même observation a été faite par Siebert (2001) qui trouvait que la coupe de cannes matures de *Calamus zollingeri* occasionnait une augmentation sensible du nombre de bourgeons produits par plante.

b) Les plantules

Les résultats tels qu'élucidés dans la figure 9, nous indiquent que le traitement 2 suivi du traitement 3 se démarquent par une supériorité numérique dans la production de plantules par rapport au traitement 1. D'où, il est possible de conclure que la coupe de deux tiers de tiges adultes et la coupe rase favorisent la prolifération des plantules, même si non attesté par le test de l'analyse de la variance. Tendances observées dans le cas de la production des bourgeons bien qu'également statistiquement non approuvées.

Il est encore possible d'affirmer que la réitération traumatique et la réduction de la concurrence en sont responsables. Cependant, plus il y aura de plants dans la touffe, plus il y aura concurrence et la croissance de tiges sera entamée. Ceci est démontré par la figure 15.

Il est donc envisageable que la coupe des tiges adultes réduit la concurrence entre les individus d'une même touffe et permet aux plus jeunes de croître. Toute la matière de réserve synthétisée et stockée dans les rhizomes reste particulièrement profitable aux plantules.

Contrairement à ce qu'affirme Nzooh Dongmo (2005) qui trouve que la coupe de tiges matures n'a pas d'effet sur la production des plantules mais plutôt a un impact par rapport au nombre d'individus que compte la touffe. Pour ce dernier, la production des plantules varie proportionnellement au nombre de tiges que comporte le clone. Il a trouvé que la vitesse moyenne mensuelle d'émission de plantules est de 0.55 plantule / mois et par clone important au moment de pluies, supérieur aux différentes vitesses que nous avons trouvées pour trois traitements qui varient de 0.131 à 0.219 plantule / mois. Cette vitesse, pour une autre espèce *Eremospatha macrocarpa*, très prisée sur le marché est de 0.33 plantule/mois pour un site et 0.23/mois pour un autre site. Bien que ces vitesses soient variables, elles sont toujours supérieures à notre cas. Cependant, contrairement au cas signalé par Siebert (2003) et au nôtre, la coupe des tiges adultes réduit leur rythme de production de nouvelles plantules.

Siebert (op.cit.) va plutôt dans le même sens que nous en affirmant que la coupe à 33% de tiges matures de *Calamus zollingeri* entraîne une augmentation sensible de la production de plantules avec une vitesse moyenne mensuelle de 0.29 plantule/mois.

c) Les juvéniles

Le comportement des tiges juvéniles (Figure 11) sous différentes façons de coupe de tiges adultes suit la même tendance que le comportement des plantules soumises à ces mêmes conditions. Le premier plan occupé par les traitements 2 et 3 est naturellement hérité du nombre plus élevé de plantules occasionné par la coupe des tiges adultes.

Dans cette deuxième situation, il se pourrait forcément que la concurrence a été réduite par la coupe de certaines tiges adultes. La croissance ne chute pas parce que le reste de tiges adultes (traitement 2) se comportent en tire-sève, ayant déjà acquis un feuillage abondant, se trouvent dans la haute canopée et permettent de ramener au rhizome de la matière qu'elles ont synthétisée, ce qui profite probablement aux jeunes plantes.

Cependant, la coupe totale de tiges adultes (traitement 3) entraîne une perte du moteur de la production de réserves nutritives dans la plante. C'est ainsi que la production de juvéniles au traitement 3 va baisser même si la moyenne est très légèrement supérieure au traitement 1; il est donc vrai que sa variabilité autour de la moyenne a été plus grande.

d) Les adultes

En ce qui concerne les adultes (Figure 13), il n'était pas certain d'observer de grandes variations possibles du fait que le temps nécessaire pour ces observations n'était pas à notre portée. Le traitement 3 reste à zéro tout le temps de l'essai car, en premier lieu ce traitement a subi la coupe rase des tiges adultes et la période d'essai n'a pas suffi pour que les juvéniles puissent atteindre le stade adulte. Le traitement 2 est également inférieur au traitement 1 car 2/3 de tiges ont été coupées bien que non statistiquement approuvé par le test de l'analyse de la variance.

De très légères modifications des effectifs ont permis de faire varier également de manière très légère les courbes. S'il faut s'en tenir à la durée effective pour qu'une plantule ou juvéniles puissent atteindre le stade supérieur, il faut en moyenne 7.72 mois pour atteindre le stade juvénile, 4.8 ans pour passer du stade plantule au stade adulte (Nzoo Dongmo, 2005) contre 6 à 10 ans chez *Calamus trachycoleus* et *C. caesius* (Dransfield, 1997), cependant 12-15 ans pour d'autres espèces en Asie du sud est (Aminuddin et al., 1992)

Le test de l'analyse de la variance effectué dans notre cas ne confirme pas qu'il y a une différence entre traitements. Numériquement nous le confirmons car dans une série de touffes, toutes les tiges adultes ont été coupées, créant ainsi cette différence depuis le départ.

4.3.2. Effet du degré d'ouverture de la canopée sur le comportement des touffes

En général, 1 à 2 % des radiations solaires atteignent le parterre forestier, atteignant 25 % lorsqu'une trouée se forme dans la canopée. Avant que cette dernière soit perturbée, la ressource qui apparaît premièrement comme élément limitant de la survie et croissance de la régénération en forêt humide c'est la lumière (Hellemans, 2004).

Il existe cependant des plantes qui ont la capacité de maintenir pendant longtemps leurs plantules qui vont émerger lorsqu'il y aura une ouverture laissant passer de la lumière suffisante.

C'est ainsi que nous voulons savoir le comportement temporel de *Laccosperma secundiflorum* dans des espaces à différents degrés d'ouverture de la canopée.

a) Les bourgeons

La lumière serait un facteur important dans la production de bourgeons dans une touffe. On remarque cependant que la production moyenne mensuelle de milieux à canopée fermée dépasse les deux autres conditions. Ce qui devrait être le contraire. L'irrégularité pourrait alors s'expliquer simplement par le fait que le traitement 3 a accusé un surcroît observé au mois d'avril. Ceci ayant entraîné une hausse de sa moyenne.

Les courbes de la figure 8 nous font remarquer la supériorité du traitement 1 sur les autres, ce qui confirme que la lumière du soleil est un facteur déterminant dans la production des bourgeons. Le mois d'avril qui a été particulièrement prolifique pour le traitement 3 peut s'expliquer par les fortes précipitations enregistrées et de l'humidité ayant été conservée sous le couvert forestier.

Il s'avère donc que l'énergie solaire associée à une humidité permanente constituent une condition suffisante et nécessaire pour une production élevée de bourgeons ; le test d'analyse de la variance (pvalue : 0.367001) prouve cependant que les traitements ne se manifestent pas différemment dans leur action sur la production des bourgeons.

b) Les Plantules

Contrairement au cas précédent (figure 8), où c'était la lumière qui occasionnait l'augmentation du nombre de bourgeons dans les touffes, celui-ci (figure 10) démontre que ce sont les milieux ombragés qui favorisent la prolifération de plantules dans les touffes.

La vitesse moyenne d'émission de nouvelles plantules qui est de 0.140 ; 0.173 et 0.187 plantules par mois, respectivement pour le traitement 1, 2 et 3 suit normalement une tendance relativement décroissante en rapport avec le degré d'ouverture de la canopée. Même si c'est vrai que les plantules sont sciaphiles, cette situation reste encore à contrôler.

Les plantules sciaphiles seraient celles qui prennent naissance à partir de la multiplication générative alors que les plantules dans les touffes croissent à partir de cette dernière structure qui est déjà d'un âge avancé de formation. La tendance telle que démontrée par l'analyse de la variance (pvalue : 0.0832) n'atteste pas de différence significative entre les traitements. Par conséquent le traitement 3, milieu ombragé est numériquement celui qu'il faut pour voir proliférer les plantules. Si tel en est le cas, nous tenons à notifier que les variations spatio-temporelles dans la structure de canopée peuvent avoir une influence significative dans la dynamique des espèces forestières ; de fois il faut les conditions sciaphiles, de fois des conditions héliophiles.

c) Les Juvéniles

Une fois de plus, la situation varie inversement par rapport au cas précédent. Le traitement 1 l'emporte dans la production de juvéniles sur les autres traitements et est suivi par ordre décroissant du traitement 2 et 3.

De la manière que l'allure de résultats présentés dans la figure 12 est sans irrégularité, c'est-à-dire, plus la lumière augmente, plus la production de juvéniles augmente, nous pouvons affirmer qu'à partir d'un certain moment les plantules cessent d'être sciaphiles pour dépendre totalement de la lumière en vue d'atteindre le stade juvéniles. C'est dans ce cas que nous pouvons constater un bon nombre de juvéniles présents dans les touffes étant sous clairière.

La situation relevée par la production moyenne mensuelle des individus (de 0.054 ; 0.034 et 0.059 juvénile/mois pour les traitements 1, 2 et 3) proviendrait de la sensible hausse, qui n'a pas évoluée comme telle, observée aux mois de mai et juin. Les raisons de cette variation particulière ne sont pas analysées dans ce travail. Le test d'analyse de la variance (pvalue : 0.7459227) ne présente cependant pas une différence entre les traitements.

d) Les Adultes

Bien que la figure 14 nous montre des très légères variations dans les productions mensuelles de tiges entre les traitements, même si le traitement 1 regorge plus de tiges que les autres, c'est parce que ses touffes en observation croissaient déjà dans les conditions d'héliophilie favorable à la prolifération des individus dans les touffes. Cette tendance est observée normalement pour les autres traitements selon l'évolution du degré de la lumière.

Il n'y a pas eu cependant, assez de temps pour qu'un quelconque changement profond se manifeste au sein des touffes. Il est important de noter que les touffes possédaient des tiges des âges différents et les traitements 2 et 3 comptaient des tiges de stade juvénile très avancé, proches du stade adulte, raison pour la quelle les touffes de ces traitements ont connues une légère variation du nombre moyen des adultes produits par mois (variation moyenne de 0 ; 0.004 et 0.023 tige adulte/mois respectivement pour le traitement 1, 2 et 3).

Les touffes de différents traitements possédaient en moyenne le même nombre de tiges adultes, confirmé par l'analyse de la variance (Pvalue: 0.5601235).

4.4. MATURATION DES CANNES

4.4.1. Croissance en longueur

a) Les Plantules par rapport à la coupe de tiges adultes

Les résultats cosignés dans la figure 9 démontrent qu'il y a multiplication du nombre de plantules pour le traitement 2 et 3, probablement suite à la réitération traumatique et la disponibilisation des nutriments induite par la réduction de la compétition. Ceci entraîne une situation où lorsqu'il y a plus d'individus dans une touffe, moins les nutriments seront disponibles pour chaque élément. Ainsi donc, la croissance des plants sera compromise.

Il arrive alors que la coupe de tiges matures favorise dans un premier temps un bon départ des jeunes plants pour les quels la croissance sera finalement ralentie; le système tire-sève pour le traitement 3 ne marchera plus correctement pour favoriser une vitesse accrue d'élongation de plantules. Du moins le traitement 2 qui vient à surpasser le traitement 3 à la fin de l'essai par le bénéfice des réserves qu'accumulent les tiges restantes dans le rhizome (figure 15). Le traitement sans coupe de tiges matures qui voit ses touffes continuer à croître normalement.

Pareillement à notre travail, Nzoo Dongmo (2005) trouve que la structure des clones n'influence pas statistiquement la croissance de plantules. Ce qui nous conduit à dire que la récolte des tiges adultes n'a pas d'implications négatives sur le rythme d'élongation de la plantule. Dans le cas présent, le test de l'analyse de la variance (Pvalue : 0.1197027) atteste évidemment qu'il n'y a pas de différence significative entre les traitements.

Mais Siebert (2001) est de même avis que nous quand on se réfère seulement à la tendance des chiffres. Il confirme que la coupe de tiges entraîne certainement la chute de longueur de plants pour la partie exploitable. Dans ce cas ci, pour ne pas trop endommager la plante et pouvoir tirer profit de celle-ci, une récolte au 2/3 est à conseiller. Tshiamala et al. (1997) ont relevé que le mode de prélèvement par coupe rase effectuée par

des récolteurs de rotangs dans la zone de Yaoundé (Cameroun) pourrait sérieusement compromettre le renouvellement du peuplement de rotangs. Raison pour la quelle, en Asie, signalé par Basu (1992), il existe une réglementation sur la récolte des rotangs qui n'autorise pas d'effectuer des coupes sur des clones de moins de 6 tiges lianescentes.

La croissance des plantules est très variable et très lente pour d'autres espèces comme trouvé par Aminuddin et al. (1992) qui ont trouvé une croissance moyenne de 0.5 – 4 m/ an pour *Calamus manan* contre 2.5 m et 3.5 m/an respectivement pour *C.caesius* et *C. trachycoleus*. (Tan et Woon, 1992).

b) Les juvéniles par rapport à la coupe de tiges adultes

Eu égard aux résultats illustrés dans la figure 17, le traitement 3 a vu ses tiges mourir en plus grand nombre par rapport aux autres traitements. Cette situation n'a pas trouvée assez d'explications dans cette étude. Si non le rhizome n'a plus contenu assez de matières nutritives nécessaires à la croissance des juvéniles. Ou alors il s'agit des cas de maladies occasionnées lors de la coupe des tiges adultes. Des raisons autres que celles que nous venons d'analysées peuvent avoir des effets remarquables.

Le traitement 2 s'avère donc le meilleur étant donné que certaines tiges restantes assurent l'approvisionnement en matières nutritives et la coupe partielle réduit la concurrence comme énoncé ci haut. Contrairement à ce qui se passe pour les touffes qui gardent la majorité de leurs tiges adultes et entraînent que la matière nutritive qui est en place puisse être utilisée par plusieurs individus et par conséquent marquer une vitesse relativement ralentie par rapport au traitement 2.

Les traitements ont effectivement fait varier seulement du point de vue numérique les résultats car le test d'analyse de la variance n'atteste pas la validité de son existence.

c) Les plantules par rapport au degré d'ouverture de la canopée

Les traitements 2 et 3 (figure 16) ont manifesté un accroissement de taille supérieur à celui du traitement 1. Cette situation est en accord avec le principe selon le quel, quand les tiges passent progressivement de l'état sciaphile à l'état héliophile, la lumière étant insuffisante pour ces traitements, celles-ci filent à travers des faisceaux lumineux qui se présentent à un niveau donné. Par conséquent, la plante accuse une croissance rapide avec des entre-nœuds très longs ; ce qui peut être préjudiciable à la qualité physique et mécanique de la canne même si l'analyse de la variance prouve qu'il n'y a pas de différence significative entre traitements (pvalue : 0.1591385).

4.4.2. Production de feuilles

a) Production de feuilles de Juvéniles en fonction de la coupe de tiges adultes

Nous référant aux résultats de la figure 18, le traitement 2, suivi du traitement 3 a raison d'accuser bon nombre de feuilles vertes car, comme dit ci haut, la coupe de 2/3 de tiges matures, est plus favorable. La coupe totale est moins bonne à long terme, car bien qu'en entraînant une croissance rapide au début, un ralentissement survient suite au stress et un possible épuisement causés par la coupe de toutes les tiges matures. La variation entre les valeurs n'était pas assez importante. La vitesse moyenne d'émission de nouvelles feuilles par plant est de 1.32 ; 1.37 et 1.09 feuilles verte/mois respectivement pour les traitements 1, 2 et 3. La différence n'a également pas été vérifiée par le test d'analyse de la variance (Pvalue : 0.4231392).

b) Dessèchement des feuilles basales de Juvéniles en fonction de la coupe de tiges adultes

Par rapport au dessèchement des feuilles des juvéniles (figure 20) en relation avec la coupe des tiges adultes, il ressort que ce traitement favorise la croissance rapide des juvéniles et entraîne qu'il y ait plus de feuilles basales qui sèchent à travers le temps. Lorsque, cependant il n'ya pas de coupe, les juvéniles croissent à vitesse normale, la vitesse de dessèchement des feuilles est maintenue à un niveau normal. Les traitements ont quand même une influence sur la vitesse de dessèchement des feuilles basales en commençant par le traitement 3.

c) Production de feuilles de Juvéniles en fonction en fonction du degré d'ouverture de la canopée

Dans la figure 19, la canopée fermée accuse une chute de rendement en feuilles vertes, mais il se situe juste sous le traitement 1. Ses tiges augmentant donc de longueur par étiolement. Ce sont des entre-nœuds qui sont longs et la correspondance avec le nombre des feuilles est faible. Le traitement 2 avec une moyenne de production de feuilles se situant entre les deux traitements voit sa courbe s'arranger en dessous des autres traitements. Les variations n'ont pas été assez importantes.

Les différences entre les traitements ne sont d'ailleurs pas prouvées significatives (Pvalue : 0.660808).

d) Dessèchement des feuilles basales de Juvéniles en fonction du degré d'ouverture de la canopée

Les illustrations de la figure 21 démontrent que plantes vivant en milieux couverts voient leurs feuilles basales sécher rapidement car de l'énergie emmagasinée par la plante sert plutôt à la production de la matière nécessaire pour l'allongement de la tige à l'endroit de la production des feuilles. La translocation s'est donc effectuée en faveur de la tige, à partir de la feuille vers la tige.

La vitesse moyenne mensuelle de dessèchement de feuilles basales se présente normalement à partir d'un chiffre plus bas vers un chiffre plus élevé en commençant par le traitement 1. Cependant le test d'analyse de la variance n'indique pas qu'il y a une différence entre les traitements (pvalue : 0.3970496).

4.5. CROISSANCE DES TIGES ISOLEES

4.5.1. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse d'élongation des tiges isolée

Des résultats présentés dans la figure 22, il ressort que les plants qui poussent dans les différentes conditions d'ouverture de la canopée, révèlent une vitesse d'élongation moyenne mensuelle numériquement variable de 0,054; 0,023 et 0,015 m/mois respectivement pour le

traitement 1, 2 et 3. L'analyse de la variance confirme l'existence d'une différence significative entre les traitements (pvalue : 0.001484197). Ce qui signifie que les éclaircies sont propices à la croissance des plants isolés car, il s'agit donc des individus qui ont une capacité de se maintenir de manière latente en situation sciaphile et ne se développent donc pas dans cet état. Mais, lorsqu'elles reçoivent de la lumière du soleil à travers une ouverture de la canopée, elles peuvent finalement se développer (Dranfield, 2003).

4.5.2. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de feuillaison des tiges isolées

Se référant à la figure 23, en liaison avec la production des feuilles, rien ne nous reproche de penser comme dans le cas précédent que lorsque la lumière commence à pénétrer progressivement le sous-bois pour atteindre le parterre forestier, les plants de *Laccosperma secundiflorum* se déploient et produisent normalement de feuilles plus que les plantes sous ombre qui manifestent une croissance stagnante.

Plus il y a de l'énergie solaire, plus il y a possibilité de réalisation de la photosynthèse. Par voie de conséquence, il se trouve normalement de la matière en suffisance pour former de nouvelles feuilles ; donc, pour que la plante croisse. C'est alors logique que la figure 23 nous montre la supériorité du traitement 1 suivi de 2 par rapport à la production de feuilles. Le test de l'analyse de la variance ne prouve pas cependant l'existence d'une différence significative entre les traitements. Les différences illustrées dans la figure ci-haut citée sont donc numériques. Une suite d'observation dans le temps est alors importante pour se rendre compte de la régularité ou non de la tendance ici proposée

4.5.3. Influence du degré d'ouverture de la canopée sur la vitesse de dessèchement de feuilles des tiges isolées

Logiquement, les feuilles des tiges de *Laccosperma secundiflorum* qui poussent dans des endroits sous couvert forestier et dans les conditions stagnantes de croissance ne tardent pas à sécher. La photosynthèse ne se réalise pas à bon escient pour produire et maintenir longtemps les feuilles. L'insuffisance de la lumière entraîne une translocation des nutriments

des vieilles feuilles se desséchant vers jeunes et vers les entre-nœuds qui aboutit par le dessèchement progressif des feuilles basales.

Ce principe est respecté par les résultats aux quels nous sommes aboutis (figure 24) qui donnent la plus grande importance au traitement 1 suivi des traitements 2 et 3 qui voient leurs feuilles basales se dessécher à un rythme croissant, mais de manière inverse par rapport à l'ouverture de la canopée ; vitesse qui est respectivement de 0.13 ; 0.17 et 0.19 feuille séchant par mois. Le test de l'analyse de la variance n'est cependant pas en accord avec le principe énoncé ci haut en réfutant l'existence d'une différence significative entre les traitements (pvalue : 0.1832893).

CHAPITRE 5. CONCLUSION ET SUGGESTIONS

5.1. CONCLUSIONS

Notre étude a porté sur une contribution à la connaissance de la dynamique de *Laccosperma secundiflorum* dans la réserve forestière de Yoko. Les résultats aux quels nous sommes aboutis nous permettent de tirer les conclusions suivantes :

5.1.1. Les inventaires

a) inventaires sur layon de 50 x 2000m

L'inventaire effectué sur deux layons de 50 x 1000 m nous a permis d'évaluer le potentielle de rotin (canne exploitable) par hectare. Cette dimension est nécessaire pour la planification des systèmes de gestion de la ressource en vue de ne pas dépasser les limites et épuiser la matière première.

La réserve de Yoko contient environs 54.8 tiges adultes/ha de *Laccosperma secundiflorum*. Proportion qui soit relativement faible par rapport à la réserve de Dja, au Cameroun (Nzooh Dongmo, 2005).

Cette densité permet de déduire une contenance potentielle de rotin dans la réserve de Yoko estimable à 1.340,58m ±917,80m de canne exploitable / ha.

b) inventaires sous différents biotopes dans les parcelles de 25 x 25 m

Les inventaires dans différents biotopes ont été menés en vue d'avoir une appréhension sur la préférence écologique de l'espèce et sur sa variabilité adaptative par rapport aux conditions changeantes du milieu. Ils ont permis également de savoir si le nombre d'individus et de brins par touffes serait lié à la densité de lumière ou autre condition du milieu.

A la suite de cette investigation, il est apparu que :

- le biotope influence réellement la présence et l'abondance de différents stades de croissance de *Laccosperma secundiflorum* ;
- il y a plus de plantules isolées en milieux à canopée fermée que dans d'autres milieux. Elles sont donc sciaphiles (Dransfield, 2001). Ces milieux sont par contre

pauvres en touffes, en tiges juvéniles et adultes. Il s'avère vrai que ces derniers sont héliophiles;

- les milieux ripicoles manifestent des faibles proportions des individus isolés mais des effectifs plus importants des autres stades de développement que dans d'autres milieux, même si le nombre de touffes est pareil entre les milieux ripicoles et les clairières. Ces milieux ont souvent présenté une canopée plus ou moins ouverte. Les conditions d'humidité du sol, associées avec la frange de lumière qui atteint le sol en certains endroits constituent donc un facteur important dans le développement de l'espèce (Profizi, 2002).

5.1.2. Mensurations sur les cannes

a) différentes variables de grandeur

Les mensurations sur les cannes nous permettent de conclure que :

- les cannes des différents biotopes n'ont manifesté aucune différence sensible du point de vue des paramètres analysés. Il s'agit de la longueur et diamètre d'entre-nœuds, la longueur totale des tiges et la teneur moyenne en humidité. Les longueurs de cannes (partie exploitable) ont cependant manifestées une différence significative ;
- les cannes des milieux à canopée fermée sont plus longues que celles des autres endroits ;
- les cannes de Yoko sont aussi longues mais de petit diamètre que celles rapportées par Sunderland (2007).

b) humidité de cannes en relation avec les biotopes

En ce qui concerne la relation entre la longueur de canne et la teneur en humidité, les moyennes d'humidités des cannes n'ont pas accusées une différence statistiquement significative. Cependant, la comparaison par rapport à l'échelonnement de l'humidité sur les cannes par l'analyse de covariance, a fait paraître que les cannes de différents biotopes ont présenté des variations importantes dans les teneurs en humidité des entre-nœuds.

Les biotopes ont donc une influence distinctive dans l'humidification des cannes de *Laccosperma secundiflorum* et les équations mathématiques qui ressortent sont :

- clairière : $Y = 47.1970 + 1.3306 \log X$
- canopée fermée : $Y = 33.3667 + 1.7611 \log X$
- milieu ripicole : $Y = 36.1894 + 1.5860 \log X$

Toutes les cannes affichent une même tendance selon la quelle, les parties basales sont plus sèches que les parties de niveau supérieur.

5.1.3. Développement des individus en fonction de traitements

La majorité de nos résultats n'ont pas été statistiquement différenciables. Mais, il est possible de tirer quelques conclusions tendancielle au regard des discussions découlées. A l'issue de nos observations ayant trait au comportement des individus isolés ou dans les touffes, selon qu'ils ont été exposés ou non à la lumière et suivant que les touffes ont subies une coupe totale ou partielle ou encore une coupe zero des tiges adultes, nous sommes arrivés aux conclusions ci-après :

5.1.3.1. Variation des nombres d'individus

a) Les bourgeons

- La coupe des tiges adultes a favorisé la production de nouveau bourgeons plus que les conditions normales de croissance des touffes ;
- Les conditions de canopée fermée ont entraîné une variation importante dans l'émission moyenne mensuelle de bourgeons. Mais la densité la plus élevée s'est observée dans les clairières ;

b) les plantules

- la coupe au 2/3 de tiges adultes a stimulé la multiplication du nombre de plantules plus que les autres traitements. La réitération traumatique est la raison de cette accroissement et a soutenu ce phénomène plus que la coupe totale car les reste de tiges se sont comportées en ravitailleuses de leur sous bassement, le rhizome ;
- les plantules des touffes se sont également comportées en plantes sciaphiles comme celles qui poussent de manière isolée et latente car issues de la reproduction sexuée. elles ont proliféré dans les milieux à canopée fermée ;

c) les juvéniles

- la coupe de tiges adultes a favorisé la prolifération de tiges juvéniles. Les individus se sont comportés de la même façon que dans les cas des plantules sous

coupe des tiges adultes. Le traitement au 2/3 s'est révélé le meilleur et ce, pour les mêmes raisons qu'invoquées précédemment ;

- la lumière devient de plus en plus un facteur limitant pour la survie des juvéniles. Les éclaircies sont plus favorables que les conditions ombragées dans le maintien d'un nombre important de individus de stade juvénile ;
- les milieux ombragés maintiendraient donc un nombre important de plantules sciaphiles que le stade héliophile qui abonderait dans les éclaircies.

d) les adultes

- le traitement de coupe de tiges adultes n'a certainement pas donné des informations sensibles sur l'évolution de ces dernières. Le temps d'observation n'a pas été aussi long comme signalé par Nzoo Dongmo (2005) pour constater de grands changements. On peut signaler quelques variations isolées et non significatives des tiges juvéniles étant déjà proches de la monté de stade. Ceci n'est pas forcément en relation avec la coupe de tiges adultes.
- Les résultats font observer, sans grande variation, que c'est dans les éclaircies qu'on trouve le plus grand nombre de tiges adultes. Ceci est d'ailleurs en relation avec les inventaires effectués (voir résultats Tableau 3.).

5.1.3.2. Variation de longueur des individus

a) les plantules

- La coupe au 2/3 de tiges adultes entretient une bonne croissance des plantules. Mais la coupe totale entraîne une réduction dans le développement des tiges étant donné qu'il y a enlèvement d'une composante essentielle de tire sève dans la touffe.
- La situation d'ombrage favorise l'étiollement des tiges. Il s'agit ici d'un phénomène qui s'explique par le fait qu'un individu dans la touffe, en croissance très lente dans le stade de plantule et dans les conditions d'ombrage, peut devenir héliophile toujours en étant plantule. Et lorsque les conditions de luminosité ne sont pas remplies ou alors une brèche s'ouvre, l'individu croît en s'étiolant.
- Le cas élucidé ci haut est repris par les tiges isolées qui sont tout d'abord sciaphiles et deviennent par la suite héliophiles. Elles peuvent déjà passer à l'état de tiges héliophiles, mais les conditions d'ombrage ne les permettent pas de se déployer. Elles attendent donc avoir une ouverture de la canopée pour se développer.

c) Les juvéniles

Pareillement pour les effectifs, le traitement au 2/3 a induit un accroissement beaucoup plus accéléré que les autres traitements. Les raisons sont les mêmes que celles poussées dans le cas ci haut traité.

5.1.3.3. Variation des nombres de feuilles

Comme nous l'avons répété plusieurs fois, le traitement de la coupe au 2/3 de tiges adultes s'est manifesté très performant en entraînant une production accrue de feuilles.

Plus il y a l'élongation normale de tige, et non l'étiollement, plus il y a des feuilles qui s'ajoute sur la tige. Ainsi, il y aura également forte probabilité de voir les feuilles basales sécher. Cette situation est pareille chez les individus dans les touffes que chez les individus isolés.

Les individus sous la canopée fermée possèdent des entre-nœuds plus longs car filent et par conséquent ont moins de feuilles. Elles voient plus leurs feuilles basales sécher car la translocation des éléments minéraux se fait au profit de la partie en croissance et au détriment des vieilles feuilles.

5.2. SUGGESTIONS

A l'issue de ces investigations qui ont été très informatives, nous pensons que certaines recommandations pourront en découler de la manière qui suit :

- Des observations durant des longues années sont nécessaires pour se rendre compte d'une quelconque modification des comportements des individus observés par l'allure de leurs courbes sur les graphiques présentés. Le laps moment d'observation pourrait être la raison de la non signification des résultats statistiques.
- Que cette recherche continue pour l'observation à moyen terme afin de parcourir toutes les étapes phénologiques de l'espèce *Laccosperma secundiflorum* ainsi que les variations possibles pouvant survenir pendant les différentes saisons de l'année;
- Les variations ayant manqué d'explications valables pourront faire l'objet d'une catégorisation de matériel biologique pour une quelconque observation future ; les échantillons dont le comportement est à observer par rapport à la variation du degré

de lumière devraient être séparés de ceux dont le suivi est réalisé sur base de la coupe différenciée des tiges adultes ;

- Analyser les propriétés mécaniques de tiges qui filent dans le sous-bois. Elles possèdent des entre-nœuds plus longs, ce qui serait un facteur de choix dans la menuiserie ;
- Il conviendrait d'analyser également les conditions variantes de luminosité dans les milieux ripicoles pour cerner les influences particulières qu'ils occasionnent;
- Lorsqu'on voudra mettre en place des systèmes d'exploitation de cannes de *Laccosperma secundiflorum*, la coupe de tiges adultes qui a parue moins destructive et par ailleurs plus prolifique est la coupe au 2/3 des individus adultes des touffes ;
- On devra également tenir compte des potentiels de la réserve par rapport aux besoins locaux et extérieurs afin de ne pas dépasser les limites. Car des besoins tels qu'évalués par Minga (2002) à 28208 m de cannes exploitées/mois à Kinshasa ; ce qui représente pour notre cas 31.5 ha de forêt à exploiter au 2/3 de tiges adultes des touffes chaque mois.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ◆ Aminidum, M. (1992): Aspects of the physiology of rattans. In Wan Ranzali, Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). A guide to the cultivation of rattans. Malaysia forest record N° 35. Forest research institute, Malaysia Kepon 52109 Kula, Lumpur. Malaysia Pp. 35-37.
- ◆ Aziah, M. (1992): Tissue culture of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). A guide to the cultivation of rattans. Malaysia forest record N° 35. Forest research institute, Malaysia Kepon 52109 Kula, Lumpur. Malaysia Pp. 149-161
- ◆ Basu, S. (1992): Rattans (canes) in India. A monographic revision. Rattan Information Centre, Kepong, Malayisa. 141 p.
- ◆ Bath, K., Thulasidas, P. et Mohamed, C., (1992): Strength properties of the South Indian canes. *Journal of Tropical Forest Science* 5 (1) : 26-34
- ◆ Belcher, B. (1999): Contraints and opportunities in rattan production-to-consumption systems in Asia. In: Bacillieri, R. & Appanah, S. (eds.), *Rattan cultivation: Achievements, problems and prospects*, pp. 116-138. CIRAD Forêt/FRIM, Kuala Lumpur.
- ◆ Bene, D. (1994) : Étude de la filière de transformation du rotin dans la ville de Yaoundé. Mem. fin d'étude, Fac. Agro. Univ. de Dschang, 117 p.
- ◆ Bih, F. (2006): Assessment methods for non-timber forest products in off-reserve forests Case study of Goaso district, Ghana. Inaugural-Dissertation zur Erlangung der Doktorwürde der Fakultät für Forst- und Umweltwissenschaften der Albert-Ludwigs Universität Freiburg i. Brsg.
- ◆ Bogh, A. (1996): Abundance and growth of rattans in Khao Chong National Park, Thailand. *Forest Ecology and Management* 84 : 71-80
- ◆ Caballé, G. (1990) : Les lianes : un mode de vie singulier. *Ann. coc. hort. hist. nat. de l'Herault* vol. 130, fasc. 1-2, pp. 1-5.
- ◆ Chazdon, R. (1992): Pattern of growth and reproduction of *Geonomia congesta* a clustered understory palm *Biotropica* 24: 43-51.

- ◆ CREF (2006) : Etude sur l'état des lieux de la foresterie communautaire en RD Congo : zone 2 : Province du Nord Kivu, Bukavu, Maniema et Katanga. Rapport final ; may 2006. Réseau CREF
- ◆ Dalziel, J. (1937): The useful plants of west tropical Africa. The Crown agents. 612 p.
- ◆ Defo, L. (1999): Rattan or porcupine: Benefits and limitations of a high-value NWFP for conservation in the Yaoundé region of Cameroon. In: T.C.H. Sunderland, L.E. Clark et P. Vantomme
- ◆ Devid, T., et Jeffrey, Y. (1995) : Developing and sustaining non-timber forest products: some policy issues and concerns with special reference to India. *J.Sust. For.*, 3(1): 53-79 tiré dans Intensification du développement des PFNEL en Inde: Problèmes et Considérations PP 7-9.
- ◆ Dransfield, J. & Manokaran, N. (1994): Plant resources of South-East Asia N°6, Rattans. Prosea 137 p.
- ◆ Dransfield, J. (1979): A manual of the rattans of the Malay Peninsula. *Malayan Forest Records* N° 29. Forest Department. Malaysia. Pp 21-23.
- ◆ Dransfield, J. (1981): The biology of Asiatic rattans in relation to the rattan trade and conservation. In Synge, H. *The biological aspects of rare plant conservation*. J. Wiley & Sons Ltd., London, pp. 179-186.
- ◆ Dransfield, J. (1992a): The taxonomy of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). *A guide to the cultivation of rattans*. Malaysia forest record N° 35. Forest research Institute, Malaysia Kepong 52109 Kuala Lumpur. Malaysia Pp. 1-9
- ◆ Dransfield, J. (1992b): Morphological considerations: The structure of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). *A guide to the cultivation of rattans*. Malaysia forest record N° 35. Forest research institute, Malaysia Kepong 52109 Kuala Lumpur. Malaysia Pp. 27-33.
- ◆ Fisher, J. (1978): A quantitative description of shoot development in three rattan palms. *Malayan forester* 41 (3): 280-293.

- ◆ Fisher, J.B. & Dransfield, J. (1979): Comparative morphology and development of inflorescence adnation in rattan palms. *Bot. J. Linn. Soc.* 75 : 119-140.
- ◆ Hellemans, K. (2004): study of the regeneration stages in a moist tropical rainforest (French Guyana). Licentiaat in the biologie. Universiteit Antwerpen (UA)
- ◆ Hutchinson J., Dalziel, J., Hepper, F. (1968): Flora of west tropical africa. Vol. III. 159-169.
- ◆ IFUTA, N. (1993): Paramètres écologiques et hormonaux durant la croissance et La reproduction d'Epomops franqueti(Mammalia : Chiroptera) de la forêt Ombrophile équatoriale de Masako(Kisangani-Zaïre). Thèse inédite, KUL, 142 p.
- ◆ INBAR (1999): Socio-economic issues and constraints in bamboo and rattan sectors: INBAR's assessment. INBAR Working paper no 23. Beijing/New Delhi/Eindhoven. *Bot. J. Linn. Soc.* 75: 119-140.
- ◆ International Tropical Timber Organization (ITTO) (1997): 'Bamboo and rattan: resources for the 21st century'. *Tropical Forest Update* 7 (4).
- ◆ Isnard, S., & Rowe, P. (2008): the climbing habit in palms: biomechanics of the cirrus and flagellum. University Montpellier 2, UMR AMAP (botanique et bioinformatique de l' Architecture des Plantes), TA A-51/PS2, Bd. de la Lironde, 34398 Montpellier cedex 5, F-34000 France; and CNRS, UMR AMAP Montpellier, F-34000 France. *American Journal of Botany* 95(12): 1538-1547.
- ◆ Kouassi, K., Barot, S., Gignoux, J. et Zoro, I. (2008): Demography and life history of two rattan species, *Eremospatha macrocarpa* and *Laccosperma secundiflorum*, in Côte d'Ivoire. *Journal of Tropical Ecology* (2008) 24: 493-503.
- ◆ Latif, M., Roszaini, A., et Supardi, N. (1996) : anatomical features and physical properties of *Calamus palustris* ba. *Malaccensis*. *Journal of Tropical Forest Science* 2 (1) : 6-15
- ◆ Lee, Y. et Chia, F. (1995): Rattan Inventory Techniques currently used in Sabah. Forest Research centre, Sabah Forestry Departement, Sabah, Malaysia: in Papers Presented at an International Meeting of Experts at the Forest Research Institute Malaysia (FRIM) 27-28March 1995 Edited by J.T Williams, Nur Supardi Md. Noor and I.V. Ramanuja Rao.

- ◆ Liese, W. (2001) : Défis et contraintes de la transformation et de l'utilisation du rotin en Asie. *Unasylya* 205 (52): 46-51.
- ◆ Lomba, B. (2007) : Contribution à l'étude de la phytodiversité des ligneux de la réserve forestière de Yoko .Mémoire, D.E.S, UNIKIS, 60p
- ◆ Manokaran, N. (1985): Biological and ecological considerations pertinent to the silviculture of rattans. Pp. 95-105. In Wong, K.M. & Maonokaran, N. (Eds). Proceedings of the rattan seminar. Kuala Lumpur, FIRM, Kepong, 2-4 oct. 1984.
- ◆ Manokaran, N. (1986): Clustering in *Calamus tumidus* (Rotan Manau tikus). RIC Bulletin 5(4): 1-3.
- ◆ Manokaran, N. (1989): Flowering and fruiting patterns in *Calamus caesius*. Pp. 122-129 in Rao, A.N. et al. (Eds). Recent research on rattans. Proceeding of the international rattan seminar. Nov. 12-14, 1987. Chiangmai, Thailand.
- ◆ Mate, M. (2001) : croissance, phytomasse et minéralomasse des haies des légumineuses améliorantes en cultures en allées à Kisangani. Thèse inédite, Université de Kisangani. RDCongo. 235p
- ◆ Maziah, Z., Azmi, M. & Kirton, L. (1992): Pests and diseases of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). A guide to the cultivation of rattans. Malaysia forest record N° 35. Forest research institute, Malaysia Kepong 52109 Kula, Lumpur. Malaysia Pp. 127-141.
- ◆ Minga, M. (2002): The impact of rattan exploitation on the preservation of forests in Kinshasa. In: Sunderland, T & Profizi, J. Nouvelles recherches sur les rotins africains. Les actes de la Rencontre Internationale des Experts financé par CARPE se tenant au Jardin Botanique de Limbe, au Cameroun. du 1st -3rd Fevrier 2002
- ◆ Morakinyo, T. (1994): The ecology and silviculture of rattans in Africa: a Prepared for the WWF-UK and Cross.national park, Nigeria, 100 p.
- ◆ Nasi, R., (1993): Analysis of the spatial structure of a rattan population in mixed dipterocarp forest of Sabah (Malaisie). *Acta oecol* 14: 73-85
- ◆ Natsuki, M. et Eizi, S. (2008): Species diversity, abundance, and vertical size structure of rattans in Borneo and Java. *Biodivers Conserv* (2008) 17:523–538

- ◆ Nkongmeneck, B-A. (1999): The Boumba-Bek and Nki Forest Reserves : Botany and Ethnobotany. WWF Cameroon, 145 p.
- ◆ Nur, S. (1992): Haversting of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). A guide to the cultivation of rattans. Malaysia forest record N° 35. Forest
- ◆ Nzooh Dongmo, Z. (1996) : Systématique, biologie et écologie des rotins en milieu forestier intertropical : Cas de la région du Dja. Rapport préliminaire, Université de YaoundéI, Caméroun, 19p
- ◆ Nzooh Dongmo, Z. (1997) : Systématique, biologie et écologie des rotins en milieu forestier intertropical : Cas de la région du Dja. Rapport intermédiaire, Université de Yaoundé I, Caméroun,
- ◆ Nzooh Dongmo, Z. (1999) : Systématique, Biologie et Ecologie des rotangs en milieu forestier intertropical : cas de la région du Dja. Rapport technique : 115 p. Projet Ecofac, Agreco.
- ◆ Nzooh Dongmo, Z. (2005): Biologie, écologie des rotangs dans la réserve de biosphère du Dja. Thèse inédite, Université de YaoundéI.
- ◆ Nzooh Dongmo, Z., Nkongmeneck,B., et Fotso,R. (2002) : les rotangs dans la réserve de biosphère du Dja (Cameroun) et sa peripherie : distribution et densité des espèces commerciales dans : Sunderland, T.,les nouvelles recherches sur les rotins d'Afrique. Acte de la rencontre internationale des experts financé par CARPE se tenant au jardin botanique de Limbe au Cameroun du 1^{er} au 3 février 2002.
- ◆ Oteng-Amoako, A. &. Ebanyenle, E. (2002): les rotangs dans la réserve de biosphere du dja (cameroun) et sa peripherie : distribution et densites des especes commerciales. Dans nouvelles recherches sur les rotins africains. Les actes de la Rencontre Internationale des Experts financé par CARPE se tenant au Jardin Botanique de Limbe, au Cameroun. du 1st-3rd Fevrier 2002
- ◆ Panayotou, T. (1990) : 'Introduction: aménagement forestier polyvalent-est-ce la clef de la durée?' In: OIBT (ed.), Position et potentialités des produits autres que le bois dans la mise en valeur durable des forêts tropicales, pp. 3-8. Série Technique OIBT no 11. OIBT.

- ◆ Peters, C. (1997) : Exploitation soutenue des produits forestiers autres que le bois, manuel d'initiation écologique. Programme d'appui à la biodiversité, série générale N° 2, 49 p.
- ◆ Profizi, J. (1986): Notes on west african rattans. RIC bulletin 5(1), pp.1-3.
- ◆ Putz, F. (1990): Growth habits and trellis requirements of climbing palms (*Calamus* spp.) in North eastern Queensland. Aust. J. Bot. , 38, 603-608
- ◆ Raja, B. (1992): Phenology of rattans. In Wan Razali Wan Mohd; Dransfield, J. (Eds). A guide to the cultivation of rattans. Malaysia forest record N° 35. Forest research institute, Malaysia Kepong 52109 Kuala Lumpur. Malaysia Pp. 39-49.
- ◆ Raponda-Walkers, A. & Sillans, R. (1961) : Les plantes utiles du Gabon. Paul Lechevalier, Paris 614 p.
- ◆ Roszaini, A. (1997): Stem properties of planted of different ages. Master of Science Thesis, UPM.
- ◆ Roszaini, A. (1998): The physical properties of *Calamus Scipionum* and *Daemonorops angustifolia* at different ages and height. Journal of Tropical Forest Science 4(2): 153-158.
- ◆ Sastry, C. (2001): 'Le rotin au XXI e siècle – un aperçu'. *Unasylva* 205 (52): 3-10.
- ◆ Siebert, S. (2003): Abondance de *Calamus exilis* et *C. zollingeri* dans les forêts primaires indonésiennes dans les parcelles de 0,05 ha (habitat, nombre & caractéristiques du sol);
- ◆ Siebert, S. (2004): Demographic Effects of Collecting Rattan Cane and Their Implications for Sustainable Harvesting. Volume issue 2. P 434 -431; Online:19 mar2004
- ◆ Siebert, S. (2005): The abundance and distribution of rattan over an elevation gradient in Sulawesi, Indonesia. *Forest Ecology and Management* 210 (2005) 143–158. on line :7 ma 2005
- ◆ SOKI, K. (1994). Biologie et écologie des termites (Isoptère) des forêts ombrophiles du Nord Est du Zaïre (Kisangani). Thèse de doctorat inédite, ULB, 329 p.

- ◆ Stockdale, M., & Power, D. (1994): Estimating the length of rattan stems. *Forest Ecology and Management*, 64, 47-57
- ◆ Sunderland, T. (1999): Recherche sur les rotins (Palmae) africains : un produit forestier non ligneux important dans les forêts d'Afrique centrale. Dans T.C.H. Sunderland, L.E. Clark et P. Vantomme, éd. *Produits forestiers non ligneux d'Afrique centrale : recherches actuelles et perspectives pour la conservation et le développement*. FAO, Rome.
- ◆ Sunderland, T. (2001): Taxonomy, ecology and utilisation of African rattans. PhD Thesis. University College, London and the Royal Botanic Gardens, kew. 359 p.
- ◆ Sunderland, T. (2002): Hapaxanthly and pleoanthly in African rattans (Palmae: Calamoideae).
- ◆ Sunderland, T. (2007): *Field Guide to the rattan palms of Africa*. Kew Publishing. Royal Botanic Garden, Kew. 66pp.
- ◆ Sunderland, T., Cunningham, A., Tchoundjeu, M. Ngo-Mpeek & Laird, S. (2004): Yohimbe. (*Pausinystalia johimbe*). In: L.E Clark & T.C.H Sunderland. *The key NTFPs of central Africa: State of the knowledge*. Technical paper N° 122, USAID. PP. 121-140
- ◆ Tandug, (sd) : *Current Rattan Inventory Techniques in The Philippines*.pp43-52
- ◆ Tenati,G. (2002) : l'utilisation des rotins par les handicapés en zambie. Dans nouvelles recherches sur les rotins africains Les actes de la Rencontre Internationale des Experts financé par CARPE se tenant au Jardin Botanique de Limbe, au Cameroun. du 1st-3rd Fevrier 2002
- ◆ Ticktin, T. (2004): The ecological implications of harvesting Non-Timber Forest Products. *Journal of applied Ecology*, 41:11-21
- ◆ Tuley, P. (1995): *The palms of Africa*. Trendrine Press. Uk pp. 34-84.
- ◆ Tunde Morakinyo (1994): *The ecology and silviculture of rattan in Africa: A management strategy for Cross River state and Edo State, Nigeria*. WWF-UK/Cross River National park, Nigeria.

- ◆ Uhl, N. & Dransfield, J. (1987): *Genera palmarum: a classification of palms based on the work of H.E. Moore Jr. L.H. Bailey Hortorium and International Palm society*, Allen press, Lawrence, Kansas.
- ◆ Van Dijk, H. (1995): *Assessment of the abundance and distribution of Non-Timber Forest Product Species*. Intermediate report. Tropenbos Cameroon Programme.
- ◆ Weinstock, J. (1983): 'Rattan: ecological balance in a Borneo rainforest swidden'. *Economic Botany* 37 (1): 56-68.
- ◆ Wiener, G. & Liese, W. (1994) : *Anatomical investigations on West African rattan palms (Calamoideae)*. *Flora (Jena)*, vol 189(1): 51-61.
- ◆ www.joachimj.club.fr/cameroun6.htm, consulté le 28 octobre 2008
- ◆ http://fr.ca.encarta.msn.com/encyclopedia_761556419/rotang.html

ANNEXES 1 : LES PHOTOS



Jeune plant isolé



Base de la touffe



Partie aérienne du plant



Récolte de canne



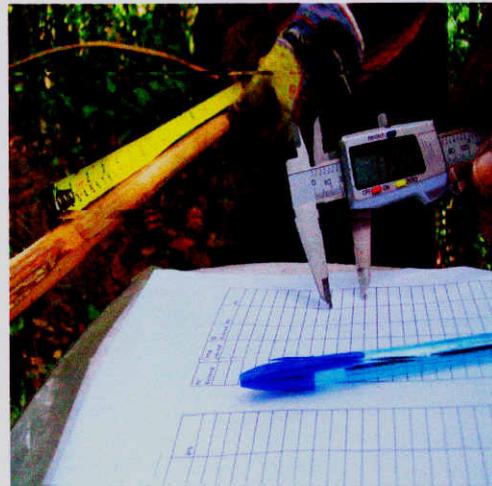
Canne récoltée



Prélèvement d'échantillons de canne



Echantillons de canne



Mensuration de canne



Mensuration des échantillons