

Sylviculture du *Millettia laurentii* De Wild. (Wenge) par macroboutures dans les savanes herbeuses du plateau des Batéké à Ibi/RD Congo

[Sylviculture *Millettia laurentii* De Wild. (Wenge) by macroboutures in grassland plateau Bateke Ibi / DR Congo]

Ruffin NSIELOLO KITOKO¹⁻², Jean LEJOLY³, and Jules ALONI KOMANDA⁴

¹Université de Kinshasa, Ecole régionale postuniversitaire d'Aménagement et de gestion Intégrés des Forêts et territoires Tropicaux (ERAIFT), Po Box: 15373, Kinshasa, RD Congo

²Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme (RDC),
Direction de Développement Durable,
2895, Boulevard du Palais de la Nation, Kinshasa/Gombe, RD Congo

³Université Libre de Bruxelles, Herbarium de l'Université Libre de Bruxelles,
Herbarium de l'ULB-CP 169, RD Congo

⁴Université de Kinshasa, Faculté des Sciences, Département de Sciences de la terre,
B.P 190 Kinshasa XI, RD Congo

Copyright © 2015 ISSR Journals. This is an open access article distributed under the **Creative Commons Attribution License**, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

ABSTRACT: *Millettia laurentii* De Wild. is the high value species most exploited for timber in the Democratic Republic of Congo. For this, the species suffers from natural regeneration deficit to overcome this drawback, this study aims to develop relatively simple and efficient methods of vegetative multiplication of this species: the macrocutting. Four silvicultural techniques have been tested on a plot of a quarter of hectare (n=196). Gathering respectively macrocutting up to 1.50, 1.30, 0.75 and 1 meter above ground. After 12 months of observation, the treatments 1 and 0.75 meter height showed the highest percentage by number of the granulations is 75.5% with a mean of 9.8 ± 5.1 in macrocutting 1m followed by 69.3% with an average of 6.7 ± 4.1 in macrocutting 0.75 meter. In the treatments with the macrocutting 1.50 and 1.30 meters high, the rate of granulation was 63.2% respectively with an average of 5.7 ± 4.6 and 63.2% with a mean of 5.7 ± 4.6 . The mortality rate was as high: 12% among macrocutting of 1 meter, 14% for those of 0.75 meters, 18% and 16% for macrocutting 1.5 and 1.3 meters.

KEYWORDS: Sylviculture, *Millettia laurentii*, macrocutting, Ibi-Bateke.

RÉSUMÉ: *Millettia laurentii* De Wild. est l'espèce à haute valeur commerciale la plus exploitée pour le bois d'œuvre en République Démocratique du Congo. Cependant, l'espèce souffre d'un déficit de régénération naturelle dont quelques essais de multiplication par graines sur le plateau des Batéké ont donné de bons résultats, mais les recherches n'ont pas avancé par manque de moyens. Pour pallier cet inconvénient, la présente étude vise à mettre au point de méthodes relativement simples et efficaces de multiplication végétative de cette espèce: les macroboutures.

Quatre techniques sylvicoles ont été testées sur une parcelle d'un quart d'hectare (n=196) regroupant respectivement les macroboutures à hauteur de 1,50, 1,30, 1 et 0,75 mètre au-dessus de sol. Après 12 mois d'observation, les traitements 1 et 0,75 mètre de hauteur ont montré le pourcentage le plus élevé en nombre des bourgeonnements soit 75,5% avec une moyenne de $9,8 \pm 5,1$ chez les macroboutures de 1 mètre suivi de 69,3% avec une moyenne de $6,7 \pm 4,1$ chez les macroboutures de 0,75 mètre. Dans les traitements avec les macroboutures de 1,50 et 1,30 mètre de haut, le taux de

bourgeoisement a été respectivement de 63,2% avec une moyenne de $5,7\pm 4,6$ et 63,2% avec une moyenne de $5,7\pm 4,6$. Le taux de mortalité a été aussi élevé: 12% parmi les macroboutures de 1mètre, 14% pour celles de 0,75 mètre, 18% et 16% pour les macroboutures de 1,5 et 1,3 mètre.

MOTS-CLEFS: Sylviculture, *Millettia laurentii*, macrobouture, Ibi-Batéké

INTRODUCTION

Depuis quelques décennies, les bonnes qualités technologiques des bois de plantations se confirment, notamment en dehors de leurs aires d'origine (Dupuy et N'guessan, 1999). Les espèces à usages multiples les plus utiles localement pourraient être aussi multipliées, à peu de frais et à petite échelle, par des populations rurales défavorisées et éloignées des pépinières urbaines (Bellefontaine, 2005). Tel est le cas de *Millettia laurentii* De Wild., une des principales essences de la filière bois en RD Congo du fait des propriétés technologiques et esthétiques de son bois (Menga et al., 2012) et occupe actuellement une place importante parmi les essences les plus exploitées et exportée en RD Congo avec un volume total de 28.243 m³/an qui a rapporté 18.83 millions d'Euro en 2010 (MECNT et al., 2012). Ces habitats sont ainsi très sollicités par les opérateurs forestiers, en plus des populations riveraines qui utilisent ses jeunes pieds comme perches de construction, d'exhaussement de carrosseries de camions, de bois d'œuvre et pour la carbonisation etc. comme sa densité est de trois tiges seulement par hectare (Menga, 2012). Elle devient donc vulnérable (Malele, 2003). Son aire de distribution, est aujourd'hui en régression, parce que l'espèce souffre d'un déficit de régénération naturelle comme dans d'autres cas d'essences exigeantes en lumière (Bourland et al, 2012). De ce fait, elle est très prisée et largement utilisée pour la production de bois d'œuvre et de service (Dupuy et N'guessan, 1999).

Il apparaît qu'aucune solution crédible n'est jusqu'ici envisagée pour pallier cet inconvénient du moins en RD Congo. Aussi est-t-il particulièrement souhaitable que la recherche teste des techniques de multiplications innovantes pour de récoltes durables de *M. laurentii*, qui est menacé par la surexploitation destinée au marché international (Lemmens, 2010).

La présente étude a pour objectif de proposer un modèle de sylviculture par macro boutures susceptible de préserver, d'améliorer et de renforcer la densité de cette espèce en la faisant passer de 3 à 98 pieds à l'hectare.

MATÉRIELS ET MÉTHODES

SITE D'ÉTUDE

Le plateau des Batéké a déjà été décrit par plusieurs auteurs (Basaula, 1989, Biloso, 2008, Bisiaux et al., 2009, Kasongo et al., 2009 Kasongo, 2010). Pour rappel, Ibi village est situé sur ce plateau entre les latitudes 4° 15'et 4° 25' Sud, et les longitudes 16°4'et 16°12'Est. Le site appartient, administrativement, à la Commune urbano-rurale de Maluku, ville de Kinshasa. La station Ibi, de forme plus au moins triangulaire s'étend sur 20.000 ha . Elle est délimitée au Sud par la route reliant Kinshasa à Kikwit (nationale n°1), à l'Ouest et à l'Est par les rivières Lufimi et Duale. Son climat est tropical humide du type Aw4 selon les critères de Köppen et connaît des précipitations moyennes annuelles de l'ordre de 1500 mm (Habari et al. 2010). Les diagrammes ombrothermiques des stations de Mbankana et Mampu situées à plus au moins 10 km du site Ibi présentés à la figure 1(a) et (b) en illustrent les paramètres climatiques des dix dernières années.

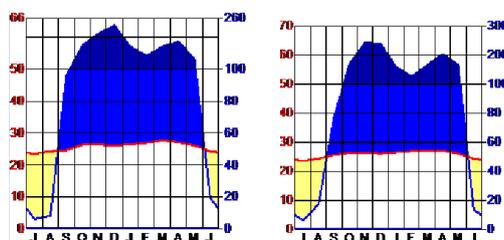


Fig.1: Diagrammes ombrothermiques des stations Mampu (a) et Mbankana (b) à 10km à l'Est d'Ibi

La population est composée d'ouvriers agroforestiers habitant sur le site avec leurs familles, à laquelle viennent s'ajouter les populations des villages, hameaux et fermes situés dans un rayon d'environ 20 kilomètres autour de la station Ibi. La végétation est essentiellement constituée de savanes herbeuses parsemées de restes de lambeaux forestiers et de galeries forestières dégradées.

METHODES D'ETUDE

Les macroboutures de *M. laurentii* constituent essentiellement notre matériel biologique. La méthode d'étude est basée sur l'observation et le comptage des bourgeons sur les macro boutures. Le comptage de bourgeons sur les macro boutures a été fait à trois niveaux: la base de 0 à 50 cm, au milieu de 50 à 100 cm et au sommet supérieur à 100 cm du sol.

Le dispositif expérimental a été constitué d'un quart d'hectare soit 50m de côté, divisé en quatre quadras ou sous placettes. Chaque quadras a 25m de côté séparé des quadras voisins par un layon d'un mètre. Ces petites unités de surface ont été choisies en fonction de la disponibilité des macroboutures de *M. laurentii*.

Les jeunes macroboutures utilisées, ont été sélectionnées et coupées à la machette sur des touffes sauvages qui correspondent au recru après coupe de gros individus (taillis), il y a plusieurs dizaines d'années. La mise en place des macroboutures s'est faite directement en savane arbustive non modifiée mais mise en défens contre le feu. Le dispositif a été mesuré à l'aide de décamètre ruban et les poteaux en bois ont servi de repères. En octobre, début des pluies, le sol est humide de manière quasi permanente et l'important couvert graminéen empêche un remuement rapide du sol entre deux pluies. La plantation des macroboutures à 30 cm de profondeur permet de les mettre en contact avec la partie du sol profond non ressuyé.

La plantation de macroboutures a tenu compte de quatre traitements à des hauteurs différentes, réparties de la manière suivante:

le Premier traitement (T_1) est constitué de macro boutures de *M. laurentii* de 1,5m de hauteur au dessus du sol, le second traitement (T_2) a été composé de macroboutures de 1,3m au-dessus du sol. Le troisième traitement (T_3) d'un mètre de hauteur au dessus du sol et le quatrième traitement (T_4) a été constitué des macroboutures de 0,75m. Les macroboutures ont été disposées en 7 lignes et 7 colonnes, avec un écartement de 3x3m, ce qui représente 49 macro boutures dans chaque sous placette, soit un total de 196 macroboutures. Chaque macrobouture a été enfouie à 30cm dans le sol. Durant le transport, nous avons pris soin de réduire au maximum les stress hydriques comme le recommandent Bellefontaine et al., (2011).

Les observations qui ont été menées sont de deux types comme dans l'étude réalisée par Ouedraogo (1988):

- appréciation de l'adaptabilité et de la vigueur des plants par des comptages de plants vivants et des mesures de diamètres au collet de la macrobouture ont été prélevées à l'aide d'un pied à coulisse;
- suivi morphologique et comptage de nombre de pousses (rejets) pour chaque macrobouture.

Le système racinaire de trois pieds de *M. laurentii* issu de semis direct (1), de plante en sachet (2) et de macro bouture (3), a été étudié dans le but de mettre au point le comportement morphologique des parties souterraines et aériennes et d'observer la vigueur et la croissance des plants issus des différentes techniques (Ouedraogo, 1988)

TECHNIQUES D'ANALYSE DES DONNÉES

Les données ont été récoltées pendant 12 mois puis saisies à l'Excel pour le prétraitement et le rapport détaillé en ce qui concerne l'évolution en hauteur et en diamètre des arbres. L'analyse de la variance à un facteur (*one-way analysis of variance*) a été faite à l'aide du logiciel Past version 2.0 et en utilisant la statistique de Neter et al. (1996) et Ramousse et al., (1996), (in <http://www.cons-dev.org/elearning/stat/parametrique/5-3/5-3.html>.) pour chercher le rapport de la variance entre les groupes et à l'intérieur des groupes.

Le jour de la plantation, les macroboutures ont zéro mois, temps initial (T_0); le diamètre au collet pour chaque pied a été prélevé et la moyenne de diamètre a été calculée pour chaque traitement.

Deux hypothèses ont été vérifiées, (H_0) signifiant que tous les traitements ont la même moyenne; l'hypothèse alternative (H_1) indiquant qu'au moins l'un d'eux a une moyenne différente des autres.

RESULTATS

EVOLUTION DE DIAMETRES (CM) DES MACROBOUTURES DE *M. LAURENTII* A IBI-BATEKE

Au temps zéro la moyenne de diamètre au collet (tableau I) était de 3,6cm±0,6 pour T1; 3,6 cm±0,8 pour T2; 3,5cm±0,7 pour T3 et 3,7cm±0,6 pour T4; les moyennes sont homogènes et aucune différence significative (P=0,87) au seuil de 5% n'a été observée entre les quatre.

Tableau I: Evolution des diamètres moyens (cm) au collet des macroboutures de *M. laurentii* de 0 à 12 mois à Ibi- Batéké (n=49)

Années	2012		2013				
	octobre	décembre	février	avril	juin	août	octobre
Mois							
Age (mois)	0	2	4	6	8	10	12
Temps	t ₀	t ₁	t ₂	t ₃	t ₄	t ₅	t ₆
T1	3,6±0,6	3,4±0,6	3,5±0,6	3,6±0,6	3,9±0,6	4,0±0,6	4,1±0,7
T2	3,6±0,8	3,3±0,6	3,3±0,7	3,6±0,8	3,7±0,8	3,9±0,8	3,9±0,8
T3	3,5±0,7	3,5±0,7	3,8±0,8	4,2±0,7	4,5±0,7	4,3±0,8	4,4±0,8
T4	3,7±0,6	3,6±0,6	3,7±0,6	4,0±0,5	4,2±0,5	4,2±0,4	4,3±0,4

avec T1=1,5m; T2= 1,3m; T3= 1m; T4 = 0,75m

En décembre 2012, les macroboutures ont deux mois de vie et ne montrent pas de différence significative (P=0,12) entre les traitements; leurs diamètres qui devraient augmenter, baissent de 0,1cm±0,02 dans l'ensemble pour deux raisons: la première est que les plantes devaient vivre des réserves de leur sève pour compenser l'absence de racines, la seconde est l'apparition de bourgeons latéraux sur le tronc des macroboutures (tableau III et Fig.2).

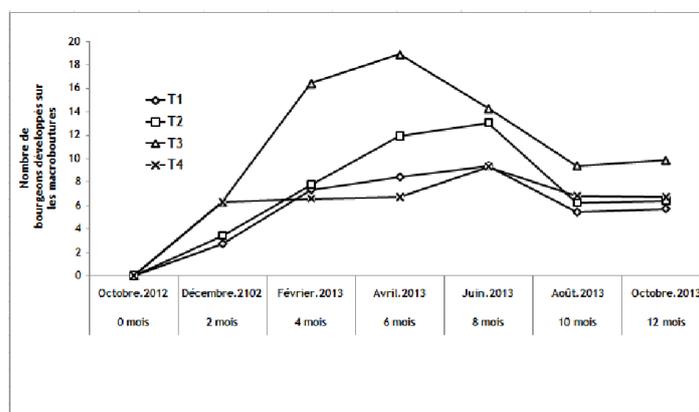


Fig.2: Evolution moyenne des bourgeons sur les macroboutures de *Millettia laurentii* de 0 à 12 mois à Ibi-Batéké

En octobre 2013, les plantes sont âgées de 12 mois, les moyennes de diamètre enregistrées sont 4,1cm±0,7 pour T1; 3,9cm±0,8 pour T2; 4,4cm±0,8 pour T3 et 4,3cm±0,4 pour T4. L'analyse de la variance a révélé que l'accroissement en diamètre entre les quatre traitements n'a connu aucune différence significative (P=0,05).

TAUX DE SURVIE

Tableau II: Taux de survie de macroboutures de *M. laurentii* par traitement en octobre 2013 (n=49)

Traitements	Nombre de pieds vivants	Nombre de pieds morts
1,5 m	31	18
1,3m	33	16
1m	37	12
0,75m	35	14

Au départ, chaque placette contenait 49 pieds des macroboutures, le taux de mortalité est plus élevé dans T1 avec 18 pieds et 16 dans T2 (tableau II). Les T3 et T4 ont été les moins affectés respectivement avec 12 et 14 pieds.

EVOLUTION DU NOMBRE DE BOURGEONNEMENTS SUR LES MACROBOUTURES DE *M. LAURENTII* DE 0 A 12 MOIS PAR TRAITEMENT

Il ressort du tableau III qu'en décembre 2012, (deux mois après la plantation), les premiers bourgeonnements sont déjà apparus. Cependant, chaque traitement présente une évolution spécifique: T1 a une allure en dent de scie; par contre T2 et T3 montrent un accroissement des bourgeons de décembre 2012 à juin 2013 avant de décliner en août 2013 à cause de la grande saison sèche et l'enracinement superficiel; dans le même temps T4 reste en état quasi stationnaire sur toute la période. Il est donc normal que le nombre de bourgeonnement entre les quatre traitements présente une différence significative ($P=0,001$) et que la moyenne entre les groupes soit cinq fois plus grande (69,5) qu'à l'intérieur de groupe (12,3).

Tableau III: Evolution du nombre moyen de bourgeons vivants sur les macroboutures de *M. laurentii* de 0 à 12 mois après mesure en terre

Années	2012		2013				
	octobre	décembre	février	avril	juin	août	octobre
Age (mois)	0	2	4	6	8	10	12
Temps	t_0	t_1	t_2	t_3	t_4	t_5	t_6
T1	0	2,7±2,1	7,3±5,7	4,4±6,9	9,3±7,0	5,4±4,7	5,7±4,6
T2	0	3,3±2,8	7,7±4,8	11,8±5,3	13,0±4,4	6,2±3,9	6,3±3,9
T3	0	6,2±4,9	16,4±8,3	18,8±8,0	14,2±5,5	9,3±4,9	9,8±5,1
T4	0	6,2±3,6	6,5±4,9	6,6±6,4	9,2±4,9	6,8±4,2	6,7±4,1

DISPOSITION DES BOURGEONS VIVANTS SUR LES MACROBOUTURES DE *M. LAURENTII* DE 12 MOIS

Le comptage de bourgeons vivants sur les macroboutures a été fait à trois niveaux: à la base de 0 à 50 cm, au milieu de 50 à 100 cm pour tous les traitements et au sommet (au-delà de 100 cm) pour T1 et T2 seulement (Tableau IV). Il ressort de ces résultats que 51% de bourgeons ont été observés à la base, 38% au milieu pour tous les traitements et 20% au sommet pour T1 et T2. Ce taux élevé des bourgeons à la base est imputable à notre vu au fait que la base la macrobouture est la partie qui bénéficie le plus de l'humidité du sol par ce que l'on remarque que les macroboutures séchant déjà du haut vers le bas les deux premiers mois sans doute avant l'apparition des racines.

Tableau IV: Disposition des bourgeons vivants sur les macroboutures de *M. laurentii* de 12 mois (%)

Hauteur de bourgeonnement	Traitements				Moyenne
	T1	T2	T3	T4	
Sommet > 100cm	18,0	22,0	-	-	20,0
Milieu 50 à 100 cm	37,8	34,3	35,7	46,0	38,4
Base ≥ 50 cm	44,0	43,6	64,2	53,9	51,4

ETUDE COMPARATIVE DES SYSTEMES RACINAIRES DE *M. LAURENTII* ISSU DE TROIS TYPES DE PLANTATION

L'étude comparative de système racinaire de *M. laurentii* issu de trois types de plantation a été faite dans le but de comparer le développement de parties souterraines de cette espèce dans des conditions de plantation différente (Tableau V).

Tableau V: Système racinaire de *M. laurentii* issus de trois types de plantation à Ibi-Batéké

Paramètres	Semis direct	Pépinière	Macrobouture
Hauteur de la plante (cm)	125	132	130
Diamètre au collet (cm)	1,4	1,6	3,7
Nombre de racines pivotantes	1	0	0
Nombre de racines secondaires	8	2	5
Nombre de radicelles	40	65	64
Profondeur au sol (cm)	68	45	42
Nodules	1	0	0

Chez la plante obtenue par semis direct, il y a développement de la racine pivotante jusqu'à 68 cm de profondeur sur laquelle prennent naissance 8 racines secondaires et 40 radicelles; l'ensemble des racines fixe bien la plante au sol (Fig.4.a); chez la plante ayant passé un temps en pépinière dans un sachet plastique (Fig.4.b), il y a eu développement de deux racines de même dimension au même endroit avec 65 racines secondaires; chez la plante issue de la macrobouture, on observe la naissance de 5 racines adventives formant un enracinement fasciculé partant de la base avec 64 radicelles (Fig.4.c). La profondeur atteinte dans les deux derniers est de 45 cm chez la plante semée en sachet et de 42 cm pour la macrobouture.



Fig.3(a): Bourgeonnement de la macrobouture de 1m après 4 mois de plantation



Fig.3(b): Bourgeonnement de la macro macrobouture de 1,3m après 8 mois de plantation



Fig.4.a: Système racinaire de la plante de semi directe



Fig.4.b: Système racinaire de la plante issue de pépinière



Fig.4.c: Système racinaire de la plante de macro bouture

DISCUSSION

La survie des macroboutures ainsi que le succès de nombre des bourgeons (tableaux II et III et Fig.3) dépendent de la hauteur de la macrobouture; les macroboutures les plus courtes de T3 et T4 ont rejeté plus facilement et donné un bon nombre de bourgeonnements et de survie.

Les observations montrent également que plus de 80% de bourgeons se sont développés à la base et au milieu pour toutes les macroboutures, mais beaucoup de bourgeons se sont desséchés et sont tombés pendant la saison sèche et il ne subsistera plus après deux mois qu'environ 6 bourgeons vivants au maximum tous localisés de 0 à 50/60 cm de hauteur. Ces résultats corroborent ceux de Yossi et al., (2002) cités par Yossi et al., (2006) en zone irriguée de l'Office du Niger qui indiquent que les boutures de 1m de longueur assurent le plus fort taux de survie aux plants; elles sont suivies par les boutures de 0,50 à 0,75 m de longueur.

Le bourgeonnement précoce (ici deux mois seulement après plantation) c'est-à-dire avant le développement de la rhizogénèse a été également observé par certains auteurs qui l'attribuent aux réserves contenues dans la tige (Kambou, 1992, Bationo, 1994) in Mamadou (2000).

Dans ce sens Mamadou (2000) qui a étudié la phénologie, la régénération naturelle et des usages de *Piliostigma reticulatum* en zone nord soudanienne du Burkina Faso pense que le facteur diamètre jouerait un rôle déterminant dans le succès des essais; les boutures des rameaux juvéniles et celles des parties apicales n'ayant rien donné parce que les jeunes rameaux viables ne contiendraient pas de réserves nutritives suffisantes pour permettre un éventuel bourgeonnement; ces résultats rejoignent ceux de Yossi et al., (2006) selon les quels en général les boutures prises à la base du tronc ont plus de chance de réussir que celles prises à l'extrémité des branches; ceci expliquerait sans doute la mortalité élevée dans les traitements utilisant les macroboutures les plus longues.

Le traitement T4 (0,75cm) suggère une nouvelle hypothèse de recherche intéressante; le fait que ces macro boutures aient gardé quasiment le même nombre de bourgeonnement tout au long de l'expérience pourrait signifier qu'il y avait là le nombre seuil critique de bourgeons à ne pas dépasser sous peine d'une compétition alimentaire qui se traduirait tôt au tard par l'alimentation de certains d'entre eux.

Il est en effet curieux de constater au 12^{ème} mois, que le nombre de rejets résiduels survivants est comparable (~ 6) à peu de chose près quel que soit le traitement. Ce qui doit être avantageux pour espérer avoir des rejets vigoureux, surtout s'ils se développent dans la partie inférieure de la macrobouture, pour la conduite de la plantation en monocaulie; le bouturage permet aussi d'obtenir rapidement des individus vigoureux (Ouedraogo, 1988).

Pour lutter contre les animaux herbivores, l'expérience a confirmé l'avantage de la morphologie de systèmes racinaires pivotants mono axiaux dont selon Fuscidere, (1987); Leroux et al., (1994), Mguis et al., (2005) in Laamouri et al., (2008) la longueur de la racine principale signifie un enracinement profond, qui se développe verticalement (orthogéotrope); il est privilégié par les plantes de semis direct; elle permet de mieux fixer la plante et d'empêcher les animaux de la déterrer (Yossi et al., 2006). Pour la plante issue de sachet, Ouedraogo 1988 (1988) indique que ces plantes ont généralement un pivot qui se ramifie, comme cela s'est produit dans notre expérience souvent aux environs de 20 cm; cette dimension correspond à la hauteur de sectionnement du fond du sachet de semis à la transplantation; elle provoque des ramifications du pivot des individus alors que les boutures ont des systèmes racinaires denses; ces racines se résorbent pour ne laisser que deux à huit racines à développement inégal.

CONCLUSION

Les résultats obtenus permettent de tirer les renseignements suivants:

M. laurentii est une espèce largement utilisée compte tenu de l'excellente qualité technologique de son bois. L'espèce se reproduit facilement par bouture, technique sylvicole permettant la multiplication à peu de frais. Le macrobouturage présente l'avantage d'être facilement utilisé dans des reboisements à petite ou à grande échelle voire des haies vives localement par des populations rurales. La technique permet d'opérer directement sur le terrain, d'économiser l'argent parce que ne nécessitant pas d'arrosage ni une main d'oeuvre importante ni de technicité et encore moins des moyens sophistiqués mais aussi minimise le temps de travail.

Les macroboutures permettent de produire une plantation qui peut à court terme créer une forêt dont les arbres occupent le dessus sur les graminées de la savane dans laquelle elles sont introduites, cela est dû aux rejets vigoureux qu'elles émettent et devrait permettre d'atteindre la fructification plus rapidement que les semis.

La multiplication par macrobouture peut ainsi concourir au maintien de la biodiversité ligneuse en favorisant le développement dans le sous-bois la germination de ses graines par l'effet de litière et de lisière.

Dans les conditions du plateau sableux des Batéké, l'étude a montré que les macroboutures de 1,3 à 0,75 m ont donné les meilleurs bourgeonnements et une bonne économie de la ressource surtout à la base. Cette technique peut être utilisée dans le cas de reboisement à petite ou à grande échelle et de haie vive localement par des populations rurales dans les conditions du plateau de Batéké.

REFERENCES

- [1] Basaula Ndomdedi: Etude Agrostologique et analyse financière d'un projet bovin sur le plateau des Bateke (Zaïre). Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles, 181p, 1989
- [2] Bellefontaine R: Pour de nombreux ligneux, la reproduction sexuée n'est pas la seule voie: analyse de 875 cas - Texte introductif, tableau et bibliographie, Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad), Département forêts, TA 10/D, 34398 Montpellier, France, 26p, 2005
- [3] Bellefontaine R., Ferradous A., Alifriqui M., Fikari O., El mercht S.: Mobilisation de vieux arganiers par bouturage sous nébulisation artificielle. Actes du Premier Congrès International de l'Arganier, Agadir 15 - 17 Décembre 2011, 145-154, 2011
- [4] Biloso A: Valorisation des produits forestiers non ligneux des plateaux des Bateke en périphérie de Kinshasa (RD Congo), Thèse de doctorat en Sciences Agronomiques, Université Libre de Bruxelles, 252p, 2008
- [5] Dupuy B. et N'Guessan A. K, "Première partie la sylviculture du teck", Bois et Forêts des Tropiques, vol.261 n°3, pp 5-16, 1999
- [6] Habari, M., Lejoly, J. & Lubini, A.,. "Flore des forêts communautaires à *Pentaclethra eetveldeana* de la région de Kisantu (R.D. Congo). In: X. van der Burgt, J. van der Maesen & J.-M. Onana (eds), Systématique et Conservation des Plantes Africaines", pp. 643-651. Royal Botanic Gardens, Kew, 2010
- [7] Kasongo Koy R : Amélioration de la qualité des sols sableux du plateau des Bateke (RD Congo) par application des matériels géologiques et des déchets organiques industriels locaux, Thèse de doctorat en Sciences de la Terre, Faculté des Sciences, Université de Gent, 400p, 2010
- [8] Kasongo, R.K., E. Van Ranst, A. Verdoort, P. Kanyankogote, & G. Baert: Impact of *Acacia auriculiformis* on the chemical fertility of sandy soils on the Batéké plateau (D. R. Congo). Soil Use and Management, 25, 21-27, 2009.
- [9] Laamouri A, Ammari Y, Albouchi A, Sghaier T, Mguis K et Akrimi N.. Etude comparative de la croissance et du développement du système racinaire de trois espèces de jujubier en Tunisie, Geo-Eco-Trop, 32, pp 37 - 46, 2008
- [10] Lemmens R.H.M.J., Omino E.A. & Bosch C.H: Bois d'œuvre de l'Afrique tropicale. Conclusions et recommandations basées sur PROTA 7(1), Fondation PROTA, Nairobi, Kenya, 92 pp, 2010
- [11] Malele M.S: Situation des ressources génétiques forestières de la République démocratique du Congo, Division des ressources forestières, document de travail FGR/56F, FAO, Rome, Italie, 48p, 2003.
- [12] Mamadou T: Etude de la phénologie, de la régénération naturelle, et des usages de *Piliostigma reticulatum* (De.) Hochst. en zone nord soudanienne du Burkina Faso, Université polytechnique de BOBO DIOLASSO, Mémoire de fin d'étude, 95p, 2000.
- [13] Menga P., Bayol N., Nasi R., Fayolle A., " Phénologie et diamètre de fructification du wengé, *Millettia laurentii* De Wild. :Implications pour la gestion". Bois et Forêts des Tropiques, vol.312 n°2, pp31-41, 2012

- [14] Menga P.: Ecologie des peuplements naturels de *Millettia laurentii* De Wild. dans la région du lac Maï-Ndombe, en RD Congo. Implications pour la gestion durable d'une espèce exploitée. Thèse de Doctorat, Université de Kinshasa, Faculté des Sciences. 209p.
- [15] Ministère de l'Environnement, Conservation de la Nature et Tourisme [MECNT], Coopération Technique Allemande [Giz] et Institut Congolais pour la Conservation de la Nature [ICCN], 2010, Premier Vade-Mecum, édition 2012, 2012
- [16] Neter J., Kutner H., Nachtsheim J., Wasserman w.. Applied linear statistical models, 1408p, 1996.
- [17] Ramousse R., Le Berre M. & Le Guelte L. [Online] <http://www.cons-dev.org/elearning/stat/parametrique/5-3/5-3.html> (02.07.2013): Introduction aux statistiques,1996.
- [18] Ouedraogo J.S. "La multiplication Végétative de *Faidherbia albida*, évolution comparée des parties souterraines et aériennes de plants issus de semis et de bouturage". Bois et Forêts des Tropiques, vol. 237,n°3, pp 31-44, 1988
- [19] Yossi H., Kaya B., Traoré C.O., Niang A., Butare I., Levasseur V., Sanogo D: Les haies vives au Sahel, état des connaissances et recommandations pour la recherche et le développement. Publié par le World Agroforestry Centre, Programme Régional Sahel, Bamako, 60p, 2006