

Performance de 46 provenances-génotypes asiatiques d'*Acacia mangium* dans les conditions édapho climatiques du Plateau de Batéké (RDC)

[Performance of 46 Asian genotypes provenances of *Acacia mangium* in edapho climatic conditions of Batéké Plateau (DRC)]

Max MUNGYEKO MAYOLA¹, Jean LEYOLY², Jules ALONI KOMANDA³, Appolinaire BILOSO MOYENE⁴, Emmanuel NGWAMASHI MIHAHA⁵, Athos MPANDA MAKAMBUA⁶, and Fils MILAU EMPWAL⁷

¹Faculté des Sciences Agronomiques, Université Kongo, Bas-Congo, RD Congo

²Département de Botanique, Faculté des Sciences, Université Libre de Bruxelles, Belgique

³Département de Géographie, Faculté des Sciences, Université de Kinshasa, RD Congo

⁴Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa et World Agroforestry Centre, RD Congo

⁵Groupe pour les Initiatives en Agroforesterie (GI Agro), Plateau de Batéké, RD Congo

⁶Institut Supérieur d'Etudes Agronomiques de Mvuazi /Bas-Congo, RD Congo

⁷Laboratoire de Gestion des Ressources Naturelles, Faculté des Sciences Agronomiques de l'université de Kinshasa, RD Congo

Copyright © 2016 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: In order to establish an agroforestry carbon sink to Batéké plateau with suitable and productive materials, an experiment on growth and adaptation of 46 Asian genotypes provenances of *Acacia mangium* was conducted in Ibi / Batéké plateau at the Democratic Republic of Congo. The results showed that after 5 years the best survival rates were achieved by the genotypes provenances M13 from Australia (QLD), M17 and M29 Papua New Guinea originating (PNG) with 93%. Regarding the circumferences, larger sizes have been obtained by the genotype provenance M01 of Australia (60.6 cm) and M37 of Papua New Guinea (56.7 cm). The genotypes provenances with best rates for survival are either single-stemmed (M13, M1) or indifferent (M29), while the genotypes provenances with best circumferences at chest height (CCH) are all indifferent (sometimes single-stemmed sometimes polycuales). The genotypes Provenances which have presented, in the conditions of experimental medium, both a good survival rate and good CCH to 5 years are mainly M13 (93%; 50.4 cm) (QLD), M19 (87%; 50.6 cm) (PNG), M36 (73%; 50.5 cm) (PNG) and M14 (73%; 50 cm) (QLD).

KEYWORDS: Environment, Growth, *Acacia mangium*, Agroforestry, forestry, Plateau of Batéké.

RÉSUMÉ: Dans le but de mettre en place un puit de carbone agroforestier au plateau de Batéké avec des matériels adaptés et productifs, une expérimentation sur la croissance et l'adaptation de 46 provenances-génotypes asiatiques d'*Acacia mangium* a été conduite à Ibi/Plateau de Batéké en République démocratique du Congo. Les résultats ont montré après 5 ans que les meilleurs taux de survie ont été obtenus par les provenances-génotypes M13 originaire d'Australie (QLD), M17 et M29 originaires de Papouasie nouvelle guinée (PNG) avec 93%. En ce qui concerne les circonférences, les plus grandes tailles ont été atteintes par les provenances-génotypes M01 d'Australie (60,6 cm) et M37 de Papouasie nouvelle guinée (56,7 cm). Les provenances-génotypes à meilleurs taux de survie sont soit monocauls (M13, M1) soit indifférents (M29) alors que celles à

meilleures circonférences à la hauteur de la poitrine (CHP) sont toutes indifférentes (tantôt monocaules tantôt polycalles). Les provenances-génotypes ayant présenté, dans les conditions du milieu expérimental, à la fois un bon taux de survie et une bonne CHP à 5 ans sont principalement M13 (93% ; 50,4 cm) (QLD), M19 (87% ; 50,6 cm) (PNG), M36 (73% ; 50,5 cm) (PNG) et M14 (73% ; 50 cm) (QLD).

MOTS-CLEFS: Environnement, Croissance, *Acacia mangium*, Agroforesterie, foresterie, Plateau de Batéké.

1 INTRODUCTION

Acacia mangium Willd est une espèce de la sous-famille des *Mimosoideae* dans la famille des *Fabaceae*. Grâce à ses aptitudes à s'adapter facilement à des plantations sur des sites marginaux et à sa croissance rapide, elle est très utilisée dans des plantations forestières et programmes de reboisement à travers l'Asie et le Pacifique [1]. L'importance de l'*A. mangium* pour des plantations forestières s'accroît de plus en plus dans les régions tropicales [2]. En effet, ces derniers croissent même sur les sols ferrallitiques et dans les écosystèmes perturbés [3]. Ils fixent l'azote atmosphérique et améliorent les sols ; leur bois peut être utilisé comme bois de chauffe ou de charbon de bois et même pour la sculpture et la papeterie [4]. On peut en extraire aussi des tanins et utiliser sa sciure comme substrat pour la culture des champignons comestibles [5].

Dans plusieurs régions du monde des essais de provenances d'*A. mangium* ont été repris pour contribuer non seulement à la sélection des cultivars les mieux adaptés mais aussi servir des banques de gènes pour des hybridations éventuelles [6]. D'après la Guttern [7], les *A. mangium* croissent et s'adaptent différemment dans les milieux selon leur provenance d'origine. Il est par ailleurs établi que l'adaptation de génotypes des végétaux en dehors de leurs écosystèmes natifs est souvent entravée par des contraintes environnementales [8].

En RDC, *A. mangium* est aussi utilisé pour l'amélioration des jachères et la séquestration de CO₂. Il s'avère donc important d'avoir une banque de gènes pour assurer la pérennité et la viabilité de son exploitation. C'est dans ce cadre que le projet IBI a depuis 2006 fait venir des génotypes d'*A. mangium* des origines variées afin de les exploiter. Ainsi cette étude a pour but d'évaluer l'adaptabilité des provenances-génotypes d'*A. mangium* de différentes origines. Elle cherche à mettre en évidence le potentiel adaptatif de ces génotypes dans les conditions climatiques et édaphiques du domaine d'Ibi village afin de favoriser un brassage de matériel génétique et de profiter de l'effet hétérosis dans l'installation des puits de carbone.

2 MATERIEL ET METHODES

2.1 MILIEU D'ÉTUDE

L'étude a été effectuée au site d'Ibi village, compris entre 4°20' et 5°80' de latitude Sud et 15°50' et 16°20' de longitude Est et à 642 m d'altitude au plateau des Batéké. Elle est située sur la route asphaltée n° 1 Kinshasa-Kikwit, à 125 km du centre-ville de Kinshasa dans la commune de Maluku. Sur ce site, l'entreprise Novacel a installé un puits de carbone agroforestier de plus de 1800 ha.

Les sols de ce site sont classifiés comme Rubrique Ferrallique Arénosol (Dystrique) selon le système de classification WRB [9] et comme Quartzipsamment Ustoxique Isohyperthermique suivant la classification américaine [10]. Les sols de la couche arable ont une composition granulométrique moyenne de l'ordre de 3,4 % argile, 5,6 % limon et 91,0 % sable et possèdent une densité apparente d'environ 1,25 [11]. Le climat de la région est tropical humide du type AW4 selon la classification de Köppen c'est-à-dire avec une saison sèche de quatre mois sans pluies (juin à septembre), une saison pluvieuse (octobre à avril); mai et octobre constituant des mois de transition [12]. Les précipitations annuelles sont d'environ 1500 mm réparties sur une centaine de jours, la température moyenne mensuelle est de 24°C avec une humidité relative moyenne de 80%. La végétation est dominée par des savanes herbeuses et arbustives [13].

2.2 MÉTHODES D'ÉCHANTILLONNAGE

Le dispositif expérimental, extrait d'un dispositif originel beaucoup plus grand, comportait trois blocs ayant chacun 46 provenances-génotypes d'*Acacia mangium* plantées aux écartements de 3m x 3m. Chaque provenance-génotype avait 5 pieds par parcelle, lesquels provenaient des plantules issues des graines prétraitées et semées dans les sachets en polyéthylène. Les 46 provenances-génotypes d'*Acacia mangium* utilisés provenaient de l'Asie (Tableau 1). Les paramètres ci-dessous ont été mesurés :

Performance de 46 provenances-génotypes asiatiques d'*Acacia mangium* dans les conditions édapho climatiques du Plateau de Batéké (RDC)

- le taux de survie à 5 ans (TS) qui correspond au rapport entre le nombre de pieds présents à 5ans et le nombre initial multiplié par 100. Il a été évalué par la formule: $TS = (NP5/NP0) \times 100$. Avec TS= le taux de survie en % de différentes provenances à 5 ans, NP5= le nombre de pieds présents à 5 ans et NP0 le nombre initial des pieds ;
 - l'incidence de la polycaulie de génotypes à 5ans qui correspond au rapport entre le nombre de pieds ayant au moins deux tiges et le nombre total de pieds présents à 5 ans multiplié par 100. Elle a été évalué par la formule : $TP = (NPd/NP5) \times 100$. Avec TP= taux de la polycaulie en % dans différentes provenances à 5 ans; NPd= le nombre de pieds ayant au moins deux tiges et NP5 = le nombre total de pieds présents à 5 ans.
 - la circonférence (CHP) en cm à 5 ans a été mesurée à la hauteur de la poitrine (130cm) du sol sur tous les pieds présents par provenance dans un intervalle de trois mois. La moyenne de CHP de différents pieds de la provenance a été calculée pour représenter la provenance. Les CHP de pieds polycalles et des pieds dont la ramification est en dessous de 130cm ont été obtenus par la formule suivante : $CHP_m = (CHP_1^2 + CHP_2^2 + \dots + CHP_n^2)^{1/2}$
- Avec CHPm= la circonférence moyenne à la hauteur de la poitrine, n le nombre de tiges des pieds et CHPn la circonférence à la hauteur de la poitrine de la nième tige.

Tableau 1 : Renseignements sur les 46 provenances-génotypes d'*Acacia mangium*

N° IBI	N° CSIRO	Provenance Géographique	Etat	Type de Prov.	Latitude	Longitude	Alt. (m)
M1	18249	CAPTAIN BILLY ROAD	QLD	naturelle	11.41.00 S	142.42.00 E	100
M2	20045	PASCOE RIVER	QLD	naturelle	12.34.00 S	143.09.00 E	20
M3	18994	CLAUDIE RIVER	QLD	naturelle	12.47.00 S	143.17.00 E	20
M4	16679	BLOOMFIELD-AYTON	QLD	naturelle	15.52.00 S	145.20.00 E	20
M5	19279	REX-CASSOWARY	QLD	naturelle	16.31.00 S	145.24.00 E	60
M6	18764	KURANDA	QLD	naturelle	16.44.00 S	145.30.00 E	390
M7	17703	TULLY-MISSION BEACH	QLD	naturelle	17.55.00 S	146.05.00 E	20
M8	15700	S OF CARDWELL	QLD	naturelle	18.32.00 S	146.05.00 E	55
M9	20637	SSO KENNEDY/MEUNGA Hybrid	QLD	SSO	18.12.00 S	145.53.00 E	50
M10	20761	SSO KENNEDY/MEUNGA Hybrid	QLD	SSO	18.12.00 S	145.53.00 E	50
M11	20783	SSO CARDWELL/DAMPER PNG	QLD	SSO	18.24.00 S	146.06.00 E	20
M12	19705	SSO CARDWELL/DAMPER PNG	QLD	SSO	18.16.00 S	146.02.00 E	60
M13	20863	SSO DAMPER PNG	QLD	SSO	18.24.00 S	146.06.00 E	20
M14	20871	SSO Kuranda FNQ	QLD	SSO	16.45.00 S	145.71.00 E	400
M15	20865	SSO Kuranda PNG	Nth QLD	SSO	16.45.00 S	145.70.00 E	400
M16	20784	SSO LANNERCOST PNG	North-QLD	SSO	18.38.00 S	145.52.00 E	90
M17	20127	LAKE MURRAY	PNG	naturelle	07.00.00 S	141.33.00 E	50
M18	19863	AIAMBAK FLY RIVER WP	PNG	naturelle	07.20.35 S	141.15.53 E	30
M19	19231	UPPER ARAMIA	PNG	naturelle	07.56.00 S	142.35.00 E	15
M20	19611	MAKAPA	PNG	naturelle	07.56.00 S	142.35.00 E	15
M21	20129	MIDDLE ARAMIA	PNG	naturelle	08.00.00 S	142.45.00 E	15
M22	19133	KINI	PNG	naturelle	08.06.00 S	142.58.00 E	15
M23	16937	BALIMO DISTRICT	PNG	naturelle	08.17.00 S	142.52.00 S	10
M24	19232	WASUA	PNG	naturelle	08.19.00 S	143.02.00 E	10
M25	20131	LOWER FLY	PNG	naturelle	08.19.00 S	143.02.00 E	10
M26	18214	KAPAL VILLAGE/ORIOMO	PNG	naturelle	08.37.00 S	142.47.00 E	40
M27	20133	BITURI	PNG	naturelle	08.40.00 S	142.43.00 E	45
M28	19235	MOREHEAD-TOKWA	PNG	naturelle	08.41.00 S	141.51.00	15
M29	18206	ARUFI VILLAGE WP	PNG	naturelle	08.43.00 S	141.55.00 E	25
M30	19233	WIPIM-ORIOMO	PNG	naturelle	08.49.00 S	143.0.00 E	10
M31	19732	WIPIM - ORIOMO AREA	PNG	naturelle	08.49.00 S	142.54.00 E	45
M32	19387	ORIOMO	PNG	naturelle	08.50.00 S	143.05.00 E	10
M33	19388	PODARI	PNG	naturelle	08.52.00 S	142.48.00 E	30
M34	20135	POHATURI	PNG	naturelle	08.52.00 S	142.53.00 E	40
M35	17550	BENSBACH WP	PNG	naturelle	08.53.00 S	141.17.00 E	25

M36	20134	BINATURI	PNG	naturelle	09.00.00 S	141.54.00 E	20
M37	20434	SSO KURANDA	PNG	SSO	16.45.00 S	145.30.00 E	400
M38	20827	SSO LINGAO	CHINE	SSO	19.34.00 N	109.26.00 E	50
M39	20874	GCSO CHINA	CHINE	GCSO	22.40.00 N	113.20.00 E	150
M40	20683	SSO FIJI	FIJI	SSO	18.00.00 S	178.00.0 E	10
M41	19152	MLAY SABAH	MALAYSIA	artificielle	06.47.00 S	117.07.00 E	50
M42	19689	SPA MALAYSIA/PNG	MALAYSIA	SPA	00.00.01 N		1 0
M43	20825	SPA BELDEROL	PHILIPPINES	SPA	08.09.00 N	125.04.60 E	801
M44	20824	SSO SILOO	PHILIPPINES	SSO	08.25.00 N	124.57.00 E	600
M45	20819	SPA MINDORO	PHILIPPINES	SPA	12.50.60 N	121.27.00 E	23
M46	20829	SPA DONG HA	VIET NAM	SPA	16.47.00 N	107.02.00 E	50

Légende

PNG : Papouasie Nouvelle Guinée / **NT** : Territoire du Nord, Australie / **QLD** : Queensland, Australie / **SPA** : Seed Production Area / **SSO** : Seedling Seed Orchard / **GCSO** : Grafted Clonal Seed orchard / **Naturelle** : provenance de l'aire naturelle (récolte en forêt naturelle) / **Artificielle** : récolté en plantation.

2.3 ANALYSE STATISTIQUE DES DONNÉES

L'ensemble des données a été soumis à une analyse de variance à un critère de classification. Une comparaison multiple Post-Hoc des moyennes selon le test de Fisher (LSD) au seuil de 5% a été également réalisée. L'analyse du degré d'association entre d'une part les différents paramètres mesurés et d'autre part les différentes provenances des géotypes a été réalisée par le calcul du coefficient de corrélation de Bravais-Pearson.

Le coefficient de corrélation est un indice statistique qui exprime l'intensité et le sens (positif ou négatif) de la relation linéaire entre deux variables quantitatives. C'est une mesure de la liaison linéaire, c'est à dire de la capacité de prédire une variable X par une autre Y à l'aide d'un modèle linéaire. Il permet de mesurer l'intensité de la liaison entre deux caractères quantitatifs. C'est donc un paramètre important dans l'analyse des régressions linéaires (simples ou multiples). En revanche, ce coefficient est nul ($r = 0$) lorsqu'il n'y a pas de relation linéaire entre les variables (ce qui n'exclut pas l'existence d'une relation autre que linéaire). Le coefficient est de signe positif si la relation est positive (directe, croissante) et de signe négatif si la relation est négative (inverse, décroissante).

Ce coefficient varie entre -1 et +1 ; l'intensité de la relation linéaire sera donc d'autant plus forte que la valeur du coefficient est proche de +1 ou de -1, et d'autant plus faible qu'elle est proche de 0.

- une valeur proche de +1 montre une forte liaison entre les deux caractères. La relation linéaire est ici croissante (c'est-à-dire que les variables varient dans le même sens);
- une valeur proche de -1 montre également une forte liaison mais la relation linéaire entre les deux caractères est décroissante (les variables varient dans le sens contraire);
- une valeur proche de 0 montre une absence de relation linéaire entre les deux caractères.

Toutes les analyses statistiques ont été réalisés avec les logiciels Origin 6.1 et Excel.

3 RESULTATS ET DISCUSSION

3.1 TAUX DE SURVIE DES PROVENANCES-GENOTYPES A 5 ANS

Les plus grands taux de survie ont été réalisés avec les provenances M13, M17 et M29 avec 93 %. Les plus faibles taux de survie ont été observés chez les provenances M25 20%, M26 33%, M45 40% et M27 47%. Le reste des provenances (84,7% de l'ensemble) a de taux de survie compris entre 50 et 92 % (Figure 1).

Ce test de survie en plantation pour la détermination du taux de mortalité des arbres occupe une place importante pour le suivi des flux des stocks de carbone. La tendance serait de dire que les provenances dont le taux de survie se trouve dans la fourchette des valeurs comprises entre 80 à 95 % sont les meilleures dans les projets forestiers du Mécanisme de développement propre (MDP) [14]. De 46 provenances d'*A.mangium* testées à Ibi, celles de M13 originaire d'Australie, M17 et M29 originaires de Papouasie nouvelle guinée ayant présenté un taux de survie de 93% se sont ainsi mieux adaptées aux conditions du plateau de Batéké.

Ces bons résultats peuvent être imputés d'une part au fait que ces provenances offrent des conditions climatiques similaires à celles du plateau des Batékés et d'autre part à leur forte résistance à l'allélopathie et la compétition. Les travaux de la référence [15] ont montré à cet effet que selon les provenances, les pertes partielles imputables à l'inadaptation des génotypes aux conditions climatiques pourraient atteindre 50 % au sein des individus peu résistants. En effet, l'allélopathie et la compétition occupent une place fondamentale dans les études et les théories écologiques sur la structuration et l'adaptation des groupements végétaux [16], [17].

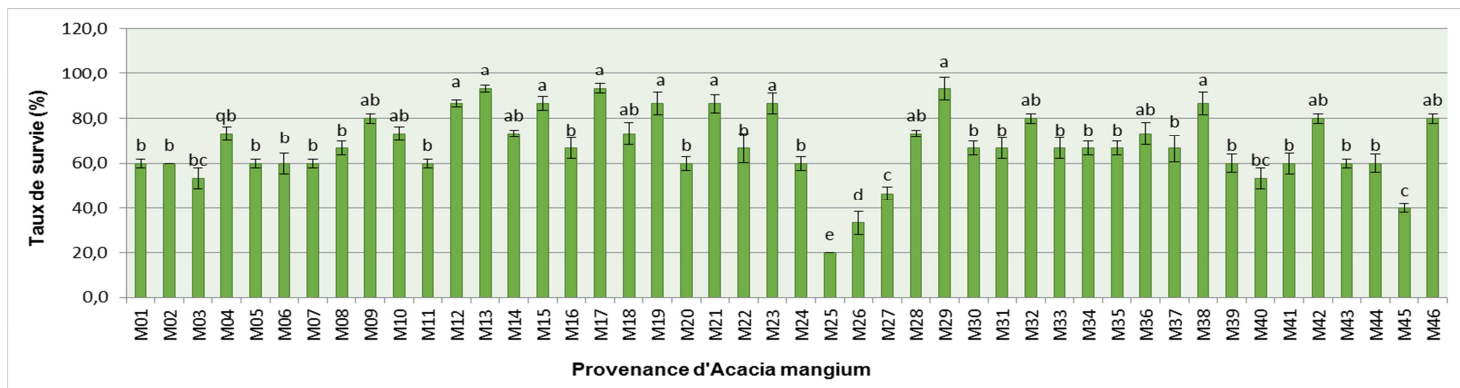


Figure 1. Taux de survie des provenances-génotypes d'*Acacia mangium* à 5 ans (Des lettres différentes indiquent des différences significatives ($p < 0,05$) d'après le test de Fisher LSD)

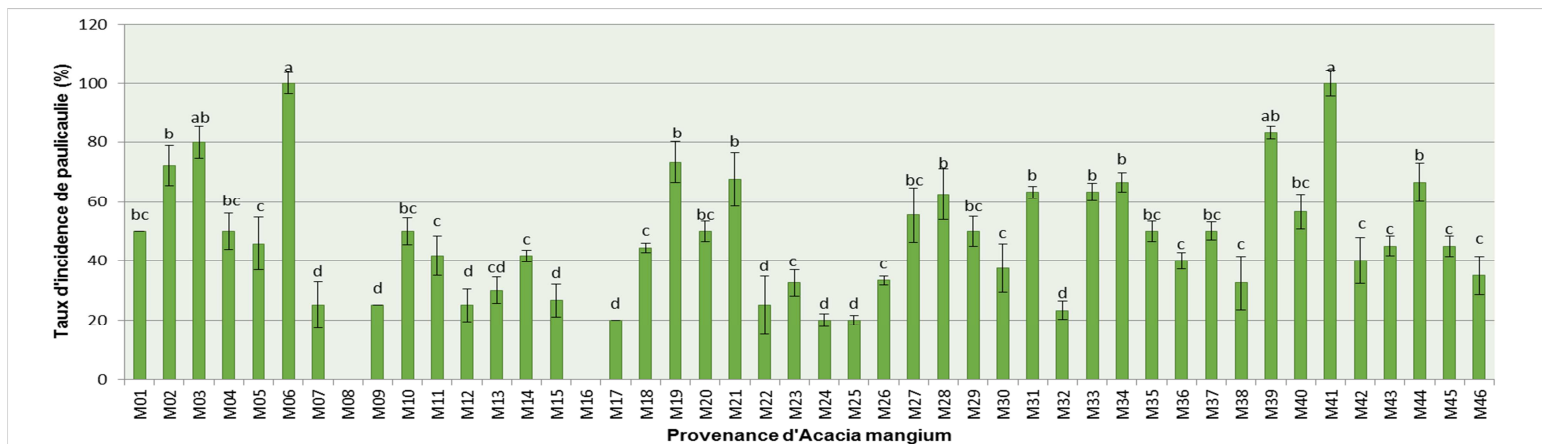


Figure 2. Taux de polycaulie des provenances-génotypes d'*Acacia mangium* (Des lettres différentes indiquent des différences significatives ($p < 0,05$) d'après le test de Fisher LSD)

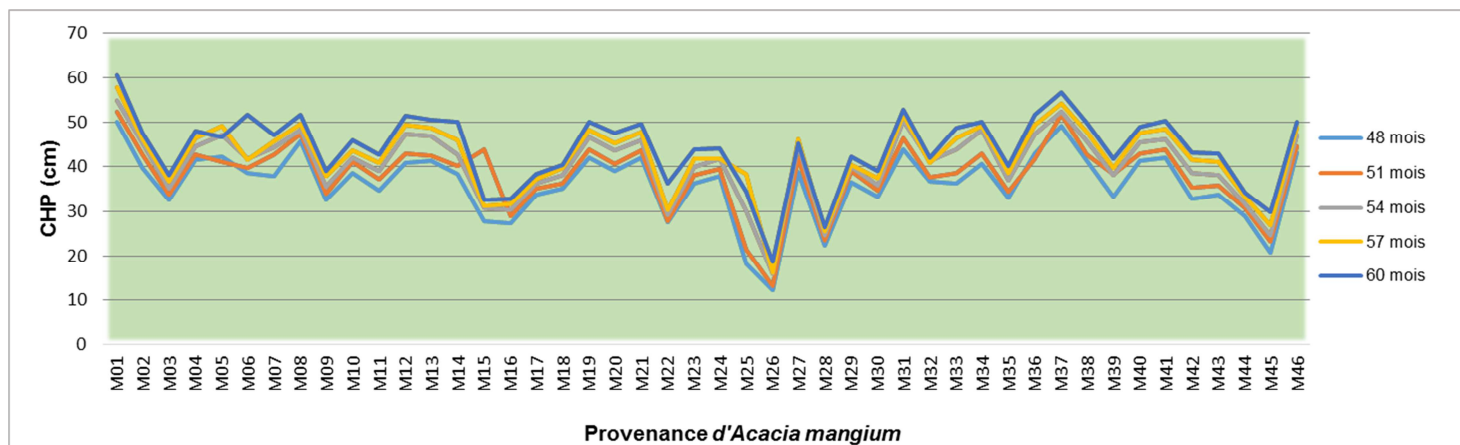


Figure 3. Circonférence à la hauteur de la poitrine (CHP en cm) des provenances-génotypes d'*Acacia mangium*

3.2 INCIDENCE DE LA POLYCAULIE DES PROVENANCES-GÉNOTYPES À 5 ANS

Les provenances strictement monocaules et polycalles sont très faibles. Il s'agit respectivement de M08 et M16 (4,3%) et M06 et M41 (4,3%) ; les autres provenances sont à des degrés variables entre les deux extrêmes. Les provenances à tendances plutôt monocaules sont : M05, M07, M09, M11, M12, M13, M14, M15, M17, M18, M22, M23, M24, M25, M26, M30, M32, M38, M42, M43, M45 et M46 (50%) ; celles à tendances plutôt polycalles sont M02, M03, M06, M19, M21, M27, M28, M31, M33, M34, M39, M40, M41 et M44 (30,4%). Les provenances M01, M04, M10, M20, M29, M35 et M37 (15,2%) sont indifférentes, c'est-à-dire ont manifesté tantôt une monocalie tantôt une polycalie (Figure 2).

La tendance à la monocalie ou à la polycalie est déterminante sur le choix du sylviculteur en rapport avec le type de projet de reboisement. Dans l'optique d'un projet de reboisement à des fins énergétiques, l'idéal est évidemment de recourir à un matériel (provenance) à tendance plutôt polycalle que monocalie. Il en est ainsi pour un projet de reboisement inscrit dans les mécanismes des compensations des crédits carbone forestiers du MDP [14], [18], [19]. Par contre, lorsque *Acacia mangium* est planté pour la production du bois d'œuvre on recourra préférentiellement aux provenances strictement monocaules ou à tendances monocaules manifeste auxquelles sera alors appliqué le traitement sylvicole [1].

3.3 CIRCONFERENCE DES GENOTYPES A 5 ANS

La plus grande circonférence à la hauteur de la poitrine (CHP) à 5 ans (60 mois) a été obtenue par la provenance M01 (60,6 cm) suivi de M37 (56,7 cm) puis de M08(51,6), de M36 (50,5cm), M05 (51,5cm), M06 (51,5cm), M13 (50,4 cm), M41 (50,3 cm), M19 (50,6 cm), M14 (50 cm) et M27 (48,3 cm). La plus petite circonférence à la hauteur de la poitrine (CHP) à 5 ans par contre a été obtenue par M26 (18,7 cm) suivi de M28 (26,4 cm), de M15 (32,7 cm), de M16 (32,9 cm), de M25 (34,5 cm), M22 (36,2 cm), de M17 (38,4 cm) et de M30 (39,1 cm).

D'autre part, les plus grands écarts (>10 cm) entre les CHP à 60 mois et celles à 48 mois ont été obtenu dans l'ordre décroissant par M25, M06, M33, M14, M34, M42, M01 et M12 alors que les plus petits (≤6 cm) ont été obtenu dans l'ordre décroissant par M08, M16, M30, M29, M24, M44 et M18 (Fig.3). Ces écarts traduisent des vitesses de croissance à la fois élevées (écart >10 cm) et faibles (≤6 cm). Les valeurs moyennes de CHP de 46 provenances d'*Acacia mangium* obtenues sur le site expérimental ont évolué de 36,2 cm à 48 mois, 38, 1 cm à 51 mois, 40,5 cm à 54 mois, 42,4 cm à 57 mois et 44, 2 cm à 60 mois.

Une étude faite au Congo Brazzaville [20] signale la supériorité de croissance d'*Acacia mangium* sur l'*Acacia auriculiformis* en circonférence moyenne, qui sont respectivement de l'ordre de 71 cm contre 56 cm à l'âge de 7 ans et de 50,7 cm contre 40 cm à 5 ans aux écartements de 3,5 m x 3,5 m. La valeur moyenne de CHP d'*Acacia mangium* à Ibi (44,2 cm) est inférieure à celle du Congo Brazzaville (50,7 cm) toutes les provenances élites d'Ibi (60,6 cm) dépassent cependant cette valeur. Ces différences sont dues aux conditions du milieu et des écartements qui sont différents. Les petits écartements de plantation ont tendance à promouvoir plus la hauteur au détriment de la circonférence alors que les grands écartements de plantation font l'inverse.

Les CHP de 46 provenances océaniques d'*A.mangium* obtenues à 60 mois au plateau de Batéké ont montré une grande variabilité qui va de 18,7 cm à 60,6 cm soit un coefficient de multiplication de 1 à 3,2 ; ce qui implique que la sélection variétale et/ou l'hybridation entre les provenances pourrait faire augmenter significativement la productivité d'une exploitation. Nos résultats s'accordent avec ceux ayant évalué les taux de croissance des génotypes des acacias dans les différentes aires de répartition géographique de l'espèce. Ces auteurs démontrent que les différents génotypes subissent des effets environnementaux qui dictent leurs croissances [21], [22], [23], [24].

3.4 ÉVALUATION DES CORRÉLATIONS

Les coefficients de corrélation entre les différents paramètres observés sont présentés dans le tableau 2. On ne constate aucune corrélation significative entre les paramètres observés, le taux de survie et le taux de polycaulie présentent même une corrélation négative et non significative. Le taux de survie évolue dans le sens contraire de celui du taux de polycaulie. Ces résultats de corrélations confortent l'idée selon laquelle les provenances qui donnent des taux de survie et de polycaulie importants ne sont pas forcément corrélées à la vitesse de leur croissance.

Tableau 2. Matrice des coefficients de corrélation de Pearson calculés entre le volume, la circonférence et le taux de survie de différents génotypes (Différence significative à : ** $\alpha=0,01$ et * $\alpha=0,05$; ns: Différence non-significative.)

Variables	CHP	TSUR	TPOL
CHP	1		
TSUR	0,27 ^{ns}	1	
TPOL	0,21 ^{ns}	-0,15 ^{ns}	1

Légende : CHP= Circonférence à la hauteur de la poitrine, TSUR= Taux de survie, TPOL= Taux de polycaulie

En ce qui concerne les provenances des génotypes, nous n'avons repris que les provenances qui ont montré une certaine signification pour les paramètres observés (Tableau 3). Celles-ci ont généralement tantôt des corrélations positives tantôt des corrélations négatives toutes et non significatives. A l'exception de M01 et M06, M08 et M41 qui ont donné des corrélations négatives et significatives ainsi que M06 et M41, M14 et M17 qui ont donné des corrélations positives et significatives. Leurs coefficients de corrélation sont aussi les plus grands.

Tableau 3. Matrice des coefficients de corrélation de Pearson calculés entre différentes provenances des génotypes (Différence significative à : ** $\alpha=0,01$ et * $\alpha=0,05$; ns Différence non-significative.)

Variables	M01	M05	M06	M08	M14	M17	M19	M27	M29	M37	M41
M01	1										
M05	0,77 ^{ns}	1									
M06	-0,99*	-0,72 ^{ns}	1								
M08	0,95 ^{ns}	0,92 ^{ns}	-0,93 ^{ns}	1							
M14	0,63 ^{ns}	0,98 ^{ns}	-0,57 ^{ns}	0,83 ^{ns}	1						
M17	0,62 ^{ns}	0,97 ^{ns}	-0,56 ^{ns}	0,82 ^{ns}	0,99**	1					
M19	-0,22 ^{ns}	0,44 ^{ns}	0,29 ^{ns}	0,07 ^{ns}	0,61 ^{ns}	0,62 ^{ns}	1				
M27	-0,98 ^{ns}	-0,87 ^{ns}	0,96 ^{ns}	-0,99 ^{ns}	-0,76 ^{ns}	-0,76 ^{ns}	0,03 ^{ns}	1			
M29	0,29 ^{ns}	0,83 ^{ns}	-0,21 ^{ns}	0,55 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,92 ^{ns}	0,86 ^{ns}	-0,46 ^{ns}	1		
M37	0,76 ^{ns}	0,99*	-0,71 ^{ns}	0,91 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,98 ^{ns}	0,46 ^{ns}	-0,86 ^{ns}	0,84 ^{ns}	1	
M41	-0,99 ^{ns}	-0,69 ^{ns}	0,99*	-0,91*	-0,55 ^{ns}	-0,54 ^{ns}	0,32 ^{ns}	0,95 ^{ns}	-0,18 ^{ns}	-0,68 ^{ns}	1

4 CONCLUSION

Dans cette étude, il a été question d'évaluer la performance des provenances-génotypes d'*Acacia mangium* d'origine asiatique au plateau de Batéké. L'étude bien que relativement brève, apporte déjà quelques informations intéressantes à ce sujet. Les résultats ont montré que toutes les variables étudiées sont influencées d'une part par les traits intrinsèques aux provenances-génotypes et d'autre part par des contraintes environnementales.

En effet, les taux de survie les plus grands (93 %) ont été obtenus par les provenances M13 d'Australie, M17 et M29 de Papouasie nouvelle guinée. Par rapport à la polycaulie, les provenances strictement monocaules et polycaulies sont très faibles ; il s'agit respectivement de M08 et M16 (4,3%) et M06 et M41 (4,3%). Toutes les autres ont présenté la polycaulie et la monocaulie à des taux variables. Pour la circonférence à la hauteur de la poitrine (CHP), les valeurs moyennes de CHP de 46 provenances d'*Acacia mangium* sur le site expérimental étaient de 36,2 cm à 48 mois, 38,1 cm à 51 mois, 40,5 cm à 54 mois, 42,4 cm à 57 mois et 44,2 cm à 60 mois. La plus grande valeur de CHP à 5 ans a été obtenue par la provenance M01 (60,6 cm) suivi de M37 (56,7 cm). Bien que l'étude nécessite d'être répétée avec le suivi de beaucoup d'autres paramètres comme le biovolume, la hauteur, l'*Acacia mangium* peut être considéré comme une espèce adaptée et à promouvoir pour l'amélioration des jachères agricoles périurbaines et la pratique agroforestière au plateau de Batéké.

REMERCIEMENTS

Nous remercions la CUD, l'Union Européenne via l'UNESCO et l'ERAIFT, la WBI, l'entreprise NOVACEL et l'ongd GI Agro pour leurs multiples contributions à notre recherche.

REFERENCES

- [1] G.M. Gnahoua & D. Louppe, *Acacia mangium*, Centre national de recherche agronomique, 2003. En ligne sur: <http://hal.archives-ouvertes.fr/docs/00/42/92/81/PDF/acaci-mangium.pdf> (01 décembre 2013).
- [2] FAO, Programme forêts et changements climatiques : les instruments de la convention cadre sur les changements climatiques et leur potentiel pour le développement durable de l'Afrique. Document de travail FOPW/02/1, 2002. En ligne sur: <http://www.fao.org/docrep/004/Y4000F/y4000f00.htm> (10 octobre 2012).
- [3] National Research Council, *Mangium and other fast-growing Acacias for the humid tropics*, National Academy Press, Washington DC, 1983.
- [4] J.W. Turnbull, Australian acacias in developing countries, Proceedings of the International Workshop held at the Forestry training Centre, Gympie, Queensland, Australia, 4-7 August 1986, ACIAR Proceedings No 1, Australian Center for International Agricultural Research, Canberra, Australia, 1986.
- [5] R. Lemmens, Y. Wang & P. Ades, Timber trees: Minor commercial timbers, Plant resources of south-east Asia, Vol. 2, No 5, Backhuys Publishers, Leiden, 1995.
- [6] K. Awang, A.S. Nor Aini, G. Adjers, S. Bhumibhamon, F. J. Pan & P. Venkateswarlu, Performance of *Acacia auriculiformis* provenances at 18 months on four sites. *Journal of Tropical Forest Science*, 7, 2, 251 – 261, 1994.
- [7] Y. Gutterman, *Survival strategies of annual desert plants: adaptation of desert organism*. Berlin, Heidelberg, New York, Springer, 2002.
- [8] A. Abari, M. Nasr, M. Hodjati, D. Bayat & M. Radmehr, Maximizing Seed Germination in two *Acacia* species. *Journal of Forestry Research*, Vol. 2, No 23, pp. 241-244, 2012.
- [9] IUSS Working Group WRB, World reference base for soil resources, 2nd edition, World Soil Resources Report, No. 103, FAO, Rome, 2006.
- [10] Soil Survey Staff, *Keys to soil Taxonomy*, 10th edition, Soil Conservation Service, USDA, Washington D.C., 2006.
- [11] R.K. Kasongo, E. Van Ranst, A. Verdoodt, 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*, No 25, pp. 21-27, 2009.
- [12] E. Milau, S. Kachaka, K. Aloni, M. Mvumbi & F. Francis, Incidence de la déforestation sur les catégories écologiques des vers de terre dans le domaine et Réserve de Chasse de Bombo-Lumene (Kinshasa). *Tropicultura*, Vol.3, No 33, pp 11-21, 2015.
- [13] F. Bisiaux, R. Peltier & J.P. Muliele, Plantations industrielles et agroforesterie au service des populations des plateaux Batékés, Mampu, R.D.Congo. *Bois et Forêts des Tropiques*, 301p, Vol.3, pp 1-31, 2009.
- [14] NOVACEL/PCI-B, Clean Development Mechanism Project Design, Document Form for Afforestation and Reforestation Project Activities (CDM-AR-PDD), version 04, 2009.
- [15] M. Mouret, *Les Acacias gommiers, Essais expérimentaux - Recherches histologiques sur la gommose*, Thèse 3ème cycle, U.P.S. Toulouse, 183 p., 1987.
- [16] R.M. Callaway & L.R. Walker, Competition and facilitation: a synthetic approach to interactions in plant communities, *Ecology*, No 78, pp 1958-1965, 1997.
- [17] J.P. Grime, Benefits of Plant Diversity to Ecosystems: Immediate, Filter and Founder Effects, *Journal Of Ecology*, Vol.6, No 86, pp 902-910, 1998.

- [18] C. Chenost, Y.M. Gardette, J. Demenois, N. Grondard & M. Perrier, Les marchés du carbone forestier/Bringing forest carbon projects to the market, Guide pour les marchés de carbone forestier, 1^{ère} éd. PNUE, AFD, BioCF de la Banque mondiale et ONF International, 2010.
- [19] Y.M. Gardette & B. Locatelli, Comment un projet forestier peut-il vendre des crédits carbone ? Cirad et ONF International, Paris, 2007.
- [20] F. Bernhard-Reversat, D. Diangana & M. Tsatsa, Biomasse, minéralomasse et productivité en plantation d'*Acacia mangium* et *A. auriculiformis* au Congo. Bois et Forêts des Tropiques, Vol.4 n°238, pp 35-44, 1993.
- [21] M. Coe & C. Coe, Large herbivores, *Acacia's* trees and bruchid beetles, South African Journal of Science, No 83, pp 624–635, 1987.
- [22] S. Ashkenazi, *Acacia* trees in the Negev and the Arava, Israel: A review following reported large-scale mortality (in Hebrew, with English summary), Hakeren HaKayemet LeIsrael, p. 121, XVII, Jerusalem, 1995.
- [23] S. Derbel, Z. Noumi, K. Anton & M. Chaieb, Life cycle of the coleopter *Bruchidius raddiana* and the seed predation of the *Acacia tortilis* Subsp. *raddiana* in Tunisia. CR Biologies, No 330, pp 49–54, 2007.
- [24] Z. Noumi, B. Touzard, R. Michalet & M. Chaieb, The Effects of Browsing on the Structure of *Acacia Tortilis* (Forssk) Hayne Ssp. *Raddiana* (Savi) Brenan along a gradient of Water Availability in arid zones of Tunisia, Journal of Arid Environments, No 74, pp 625-631, 2010.