



## Evaluation de la productivité des bananiers au deuxième cycle cultural, installés en couloir des légumineuses arborescentes au Plateau des Batéké (Kinshasa, RD Congo).

[Evaluation of the productivity of banana plants in the second crop cycle, planted in a corridor of leguminous trees on the Batéké Plateau (Kinshasa, DR Congo)]

Bangata Bitha Nyi Mbunzu Jean Christian<sup>1,\*</sup>, Ngwibaba Ansuele Francklin<sup>1,2</sup>, Bitha Gende Syntyche<sup>1</sup>, Ngenelo Ngenbu Patrick<sup>1</sup> & Mobambo Kitume Ngongo Patrick<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Département de Phytotechnie, Faculté des Sciences Agronomiques, Université de Kinshasa, BP. 117 Kinshasa XI, République Démocratique du Congo.

<sup>2</sup>Laboratoire national de semences, Bureau Analyse et certification, Service National de Semences (SENASA), Kinshasa, République Démocratique du Congo.

### Résumé

Dans le contexte de changement climatique, le système sylvobanancier est une réponse favorable d'une part aux problèmes de l'intensification de la production de bananes, à la préservation des forêts, surtout dans les régions où la déforestation est accrue d'autre part. L'objectif de cette étude était d'améliorer la production de bananiers au plateau des Batéké.

Cinq cultivars de bananiers ont été intégrés en culture intercalaire avec quatre légumineuses forestières arborescentes âgées de deux ans. Après la récolte du premier cycle, les pieds reproducteurs ont été remplacés par les rejets successeurs. Les analyses multivariées, particulièrement, l'analyse en composantes principale (ACP), a permis de démontrer la corrélation existante entre les associations bananiers-légumineuses arborescentes et les caractéristiques des rejets successeurs des cultivars de bananiers évalués. Au regard des résultats obtenus, il est à noter que les associations formées avec les légumineuses arborescentes *Pterocarpus indicus* Wild, *Milletia laurentii* et *Inga edulis* Mart se sont révélées les plus performantes au deuxième cycle cultural de bananier, il s'agit respectivement des associations : *Nsikumuna* avec *Pterocarpus indicus* Wild ; suivi de *Nsikumuna* avec *Milletia laurentii* et de *Gros Michel* avec *Pterocarpus indicus* Wild.

Ces combinaisons peuvent être recommandées aux producteurs afin de rentabiliser et de pérenniser la production de bananes dans le plateau de Batéké. Cependant, la contreperformance a plus été observée sur les associations formées avec l'espèce *Acacia auriculiformis* Benth.

Mots-clés : Association, légumineuses-arborescentes, performance, sylvo-banancier, RD Congo.

### Abstract

In the context of climate change, the silvobanana system is a favourable response to the problems of intensifying banana production and preserving forests, especially in regions where deforestation is increasing. Objectives: To improve banana production on the Batéké plateau. Five banana cultivars were intercropped with four two-year-old tree legumes. After harvesting of the first cycle, the reproductive plants were replaced by successor shoots. Multivariate analyses, particularly principal component analysis (PCA), were used to clearly demonstrate the correlation between the banana-tree legume associations and the characteristics of the successor shoots of the banana cultivars evaluated. With regard to the results obtained, it should be noted that the associations formed with the tree legumes *Pterocarpus indicus* Wild, *Milletia laurentii* and *Inga edulis* Mart proved to be the most successful in the second banana crop cycle, namely the associations: *Nsikumuna* with *Pterocarpus indicus* Wild; followed by *Nsikumuna* with *Milletia laurentii* and *Gros Michel* with *Pterocarpus indicus* Wild. These combinations can be recommended to growers in order to make banana production in the Batéké plateau profitable and sustainable. However, counter-performance was observed more in associations formed with the species *Acacia auriculiformis* Benth.

Key words: Association, tree-legumes, performance, sylvo-banana, DR Congo.

\*Auteur correspondant : Jean Christian Bangata, ([jeanchristian.bangata@unikin.ac.cd](mailto:jeanchristian.bangata@unikin.ac.cd)). Tél. : (+243) 829 288 880

Reçu le 15/06/2023 ; Révisé le 31/07/2023 ; Accepté le 26/08/2023

<https://doi.org/10.59228/rcst.023.v2.i2.39>

Copyright: ©2023 Bangata et al. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

## 1. Introduction

Selon la FAO, en Afrique centrale, les bananes représentent l'un des produits de base de l'alimentation des populations avec un apport en calories de 35% environ. Les bananes desserts et les plantains assurent la sécurité alimentaire de plusieurs millions de personnes dans les régions intertropicales du monde et les profits générés par leur culture sont estimés à plus de 50 milliards de dollars américains en 2017 (Ondh-Obame et al., 2020). En RDC, les bananes occupent le premier rang de la production fruitière et constituent une culture jouant un rôle dans la sécurité alimentaire (Dhed'a et al., 2019).

Au vu de l'importance de bananes dans le social de la population congolaise, il est aujourd'hui nécessaire d'intensifier la culture bananière partout dans le pays. Toutefois, cette intensification reste encore un défi, car sa production fait encore face aux nombreuses contraintes, il s'agit notamment: des pratiques culturelles traditionnelles, d'épuisement du sol, de la verse due aux vents, les attaques des maladies et des ravageurs faute d'utilisation optimale des variétés, ainsi que d'autres contraintes d'ordre socio-économique (Adheka, 2010).

Or, selon Atyi et Bayol (2008), la cause principale de la déforestation en RD. Congo, mais aussi la principale menace pour les différentes forêts du pays demeure l'intensification de l'agriculture vivrière, dont celle de la banane qui se pratique en itinérance sur brûlis en association avec d'autres cultures.

Par ailleurs, les systèmes agroforestiers sont souvent cités pour leur capacité à concilier la préservation de l'environnement et l'assurance d'un revenu tout en assurant une production satisfaisante pour les agriculteurs (Sibelet et al., 2016). Le concept agroforestier repose essentiellement sur la capacité des arbres améliorants à restaurer plus rapidement la fertilité du sol par le prélèvement des éléments minéraux des couches profondes du sol et leur restitution à travers la matière organique constituant la litière, mais également par la fixation de l'azote atmosphérique, spécificité des légumineuses arborescentes (Harmand, 1998 ; Rao et al., 1998 ; Torquebiau, 2007 ; Atangana et al., 2014).

Ainsi, le recours aux pratiques et technologies agroforestières pourrait être envisageable pour apporter des solutions efficaces aux problèmes précités. Elles pourraient aussi permettre de faire face aux défis actuels et émergents de l'agriculture parmi

lesquels l'insécurité alimentaire, le changement climatique, les contraintes énergétiques, la faible productivité agricole (Jaastd, 2009 ; Bangata et Mobambo, 2022 ; Bangata et al., 2023). Néanmoins, les systèmes agroforestiers ne peuvent augmenter la performance agronomique et économique de l'exploitation que s'ils sont judicieusement conçus et entretenus (Labant, 2009).

Eu égard à ce qui précède, qu'il nous soit permis de soutenir l'hypothèse selon laquelle, que dans le contexte actuel de changement climatique, le système agroforestier est une réponse favorable d'une part aux problèmes de l'intensification de la production de certaines cultures vivrières, dont celle de bananiers, et d'autre part à la préservation de nos forêts, surtout dans les régions où la déforestation est accrue. Et c'est dans ce cadre que se situe notre étude dont l'objectif principal était d'améliorer la production de bananes au plateau de Batéké à travers l'approche agroforestière/sylvo-bananière.

Enfin, notre grand souci dans cette recherche a consisté à évaluer l'influence de l'association bananiers-légumineuses arborescentes forestières sur le comportement de cultivars de bananier au second cycle cultural. Ainsi, pour bien aborder le sujet, nous nous sommes posés deux questions, à savoir : Quel est le cultivar de bananier qui produirait mieux au deuxième cycle cultural en association avec les légumineuses arborescentes ? Et quelle est la légumineuse arborescente qui influencerait positivement le comportement de bananiers au second cycle de production dans ces agroforêts ?

## 2. Matériel et méthodes

### 2.1. Milieu

Cet essai expérimental a été installé au plateau des Batékés, au village Mpuku N'sele, à environ 130 Km du centre-ville de Kinshasa. Les coordonnées géographiques sont les suivantes : 4° 30' 36,470" de latitude sud, 15° 55' 7,251" de longitude Est, et à 472 m d'altitudes.

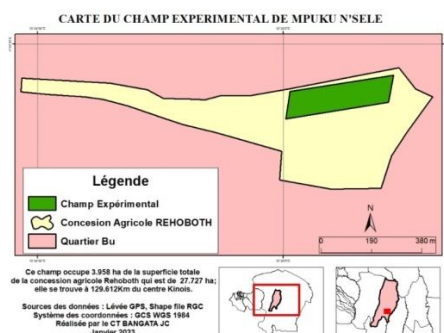


Figure 1. Cartographie du Champ Expérimental de Mpuku-Nsele

Dans son ensemble, le climat du plateau des Batékés, comme celui de la ville de Kinshasa est du type Aw4 suivant la classification de Köppen. C'est un climat tropical humide soudanien avec deux saisons bien contrastées ; une saison sèche qui s'étend de mi-mai à mi-septembre et une saison humide qui débute à la mi-septembre pour s'achever à la mi-mai. La température moyenne annuelle s'élève à 26 °C. Elle diminue durant la saison sèche de juin-août, avec une moyenne de 24 °C ; et elle augmente de 0,5 °C pendant la saison des pluies. La température maximale moyenne mensuelle est de 30 °C, avec un maximum absolu de 39 °C ; tandis que la température minimale moyenne mensuelle est de 19,5 °C durant la saison sèche avec un minimum absolu de 14,5 °C (Nsombo, 2016). L'insolation est suffisamment élevée avec une durée annuelle atteignant 1 838 heures. Elle baisse cependant en saison sèche suite à la présence permanente de couvertures nuageuses, et est plus élevée au début de la saison pluvieuse, avec 194 heures en octobre ; la moyenne mensuelle est de 116 heures (Nsombo, 2016).

Les précipitations ont une double périodicité avec des maxima aux mois d'avril et de novembre et une courte sécheresse entre janvier et février. La période la plus sèche est le mois de juillet où souvent on enregistre zéro mm de pluie ; tandis que novembre est le mois le plus pluvieux avec des hauteurs des pluies atteignant facilement 242 mm. La moyenne annuelle est de 1561 mm. Les précipitations et les nappes aquifères sont les deux sources principales

naturelles de l'eau du sol. Au plateau des Batékés, la seconde source ne joue pratiquement aucun rôle, car elle se situe à de très grandes profondeurs (environ 140 m). Les rivières étant très encaissées, il en résulte que le problème d'eau se pose avec acuité dans cette contrée, à l'exception de quelques dépressions (Nsombo, 2016). L'humidité relative moyenne atteint 90 % pendant la nuit et décroît à 50 % durant le temps chaud de la journée. La moyenne journalière oscille autour de 80 % ; cette humidité atmosphérique élevée se maintient au cours de la saison sèche à cause des brouillards qui règnent pendant cette période aux petites heures matinales. L'évapotranspiration annuelle varie entre 1237 et 1340 mm. La variation mensuelle saisonnière observée est maximale à la fin de la saison des pluies avec 119 mm au mois de mars. Elle est la plus faible pendant la saison sèche avec 88,8 mm au mois de juillet, consécutive à la diminution de la température et de l'insolation. Le sol est sableux friable, et à faible capacité de rétention d'eau. Dans un tel sol, le seul élément capable de retenir l'eau, de garder l'humidité est la matière organique. Sous les galeries forestières, la teneur en matière organique est relativement élevée et la litière forme une couche de plus de 5 cm. Par contre sous formation herbeuse, où les feux de brousse sont quasi annuels, la litière est presque inexistante (Nsombo, 2016). L'essai a été mené au cours de la période allant de 15 octobre 2019 au 28 décembre 2022, faisant ainsi trois ans et deux mois d'expérimentation.

### 2.2. Matériel

Le matériel utilisé au cours de l'essai était constitué de quatre espèces des légumineuses arborescentes : *Milletia laurentii*, *Acacia auriculiformis* Benth, *Inga edulis* Mart et *Pterocarpus indicus* Wild, tous sélectionnés au jardin expérimental de Phytotechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa. Pour les bananiers, cinq cultivars ont été utilisés. Il s'agit de : Gros Michel, Bubi, Nsikumuna (Nsna), Ndongila et Diyimba. Ces cultivars de bananiers ont été fournis par le projet Biodiversity international en provenance de l'INERA-M'vuazi dans la province du Kongo-central, RDC.

### 2.3. Méthodes

Le dispositif expérimental adopté au cours de notre expérimentation était le dispositif factoriel (deux facteurs : cultivars bananiers et arbres fruitiers) avec 3 blocs. Chaque bloc, représentant une répétition est composé de quatre parcelles, constituée

chacune d'une espèce forestière arborescente. Le champ expérimental avait une superficie de 10 800 m<sup>2</sup> soit 120 m de longueur et 90 m de largeur. Les dimensions des parcelles sont de 30 m en tous sens soit une superficie de 900 m<sup>2</sup>. Chaque parcelle comptait 25 arbres fruitiers disposés aux écartements de 6 m x 6 m, intercalés de 106 plantes de bananiers entre les lignes des espèces forestières arborescentes, disposées aux écartements de 3 m x 2 m. soit au total 424 plants pour un bloc ou 1272 pour tout l'essai.

#### 2.4. Conduite de l'essai

A la fin du premier cycle de production, et après avoir récolté les régimes, les pieds de bananiers producteurs ont été supprimés pour laisser la place aux rejets successeurs. Ces derniers ont été suivis jusqu'à la production et l'évaluation de leurs performances en association avec les arbres forestiers. Pour chaque pied producteur, seuls les rejets les plus vigoureux ont été sélectionnés, les autres rejets ont été éliminés avec les pieds producteurs du premier cycle de production. Les observations réalisées ont été portées sur les paramètres végétatifs et les paramètres de production.

##### 2.4.1. Paramètres végétatifs

Les paramètres végétatifs étudiés ont été : la hauteur de la plante mère à la floraison, le diamètre au collet du pied mère à la floraison, le nombre des rejets successeurs par pied, le nombre de feuilles vertes du pied mère, la hauteur de rejet fils (plus grand rejet), la surface foliaire, le nombre de feuilles vertes du rejet fils ainsi que le cycle végétatif (deuxième cycle) qui est la date de récolte. La hauteur de la plante et la hauteur des rejets fils ont été prélevées à l'aide d'un mètre ruban. Ce prélèvement se faisait du collet à la gaine; le diamètre au collet se mesurait par le mètre ruban cinq centimètres du sol en le contournant de la tige du bananier et la valeur trouvée divisée par deux. La surface foliaire se mesurait par le mètre ruban en multipliant la longueur, la largeur et 0,81 (coefficient de correction); le nombre de feuilles vertes du pied mère, nombre de feuilles vertes de rejets fils se comptaient à la main.

##### 2.4.2. Paramètres de production

Certains paramètres ont été comparés entre autres: le poids du régime, le nombre des mains par régime, le nombre de doigts par main et le rendement des bananes en cultures en couloir (associés). Les poids du régime ont été prélevés par la balance en pesant

chaque régime et le nombre des mains par régime ainsi que le nombre de doigts par main ont été comptés manuellement.

#### 2.5. Analyse statistique des données recueillies

Les données recueillies ont été encodées sous Excel et soumises aux analyses statistiques. Les résultats obtenus au moyen d'une analyse en composante principale (ACP) ont permis de vérifier la corrélation existante entre les associations bananiers-légumineuses arborescentes et le comportement des cultivars de bananiers évalués en vue de révéler les meilleures associations bananiers-légumineuses arborescentes.

### 3. Résultats

#### 3.1. Corrélations entre les variables

La matrice de corrélation entre les paires de caractères (tableau 1) a montré l'existence des corrélations faiblement significatives entre les caractères quantitatifs mesurés, mais le constat était tel que tous les paramètres étaient corrélés positivement. Cependant, les paramètres de Rendement à l'hectare (Rdt ha) et de Poids de régimes (Rgm) ont été les plus faiblement significatifs et positivement corrélés avec presque tous les autres paramètres.

#### 3.2. Classification hiérarchique

Le dendrogramme des associations sylvo-bananières étudiées (figure 1) les répartit en trois classes (C1-C3). La classe 1 (C1) est composée des cinq associations (Bb.Aa; Ndla.Aa; Dyba.Aa; Nsna.Aa et GM.Aa). La classe 2 (C2), constituée de six associations sylvo-bananières (Nsna.Pi; Dyba.MI; Ndla.Pi; Nsna.MI; Ndla.Ie et Nsna.Ie). Enfin, la classe 3 (C3) est composée de neuf associations (Bb.Pi; Dyba.Pi; GM.Pi; Bb.MI; Ndla.MI; GM.MI; Bb.Ie; Dyba.Ie et GM.Ie).

#### 3.3. Analyse en Composantes Principales

Les figures 2 et 3 subdivisées en deux axes permettent de vérifier s'il existe une corrélation entre les différentes caractéristiques de cultivars de bananiers étudiés. Les axes présentent respectivement 77,66 % et 9,06 % d'affinité entre les paramètres caractéristiques de cultivars de bananiers. Presque toutes les variables sont bien représentées dans le cercle de corrélation et se rapprochent de l'axe 1 (Dim 1), de coordonnée positive.

#### 3.4. Comportement des cultivars de bananiers au sein des associations

En explorant toutes les associations (individus) et les variables sur les graphes ACP (figures 3 et 4), tout

en se référant aux données collectées de différents paramètres, et il se dégage que les valeurs les plus importantes ont été observées sur les pieds de bananiers des associations cultivar Nsikumuna avec les légumineuses forestiers (Nsna.Pi ; Nsna.MI et Nsna.Ie), suivi Ndongila (Ndla.Pi et Ndla.MI et Nsna.Ie).

Cependant, les valeurs les moins intéressantes ont été observées sur tous les bananiers en association avec *Acacia auriculiformis* Benth. D'où, il s'est observé une contreperformance avec ces associations (Bb.Aa; Ndla.Aa ;Dyba.Aa ; Nsna.Aa et GM.Aa).

Tableau 1. Matrice de corrélation de pearson (ACP normée, variance en l/m)

Variables	Cycle vgt	Dia coll	Hauteur	HRF	Nbr FeV	Nbr_dgts	Nbr Mns	NFRF	NRS	Pds dgt	Pds Rgm	Rdt/ha	Surf Fol
<b>Cycle vgt</b>	1,0000												
<b>Dia col</b>	0,0005	1,0000											
<b>Hauteur</b>	0,0003	<0,0001	1,0000										
<b>HRF</b>	0,0036	0,0013	0,0634	1,0000									
<b>NbrFeV</b>	<0,0001	<0,0001	0,0001	0,0125	1,0000								
<b>Nbr_dgts</b>	0,0006	<0,0001	0,0036	<0,0001	0,0056	1,0000							
<b>Nbr_Mns</b>	0,0014	0,0004	<0,0001	0,1264	0,0006	0,0088	1,0000						
<b>NFRF</b>	0,0007	0,0033	0,0111	0,0017	0,0036	0,0036	0,0634	1,0000					
<b>NRS</b>	0,0634	0,0036	0,0276	0,0009	0,0067	0,0036	0,0959	0,0013	1,0000				
<b>Pds_dgt</b>	0,0111	0,1713	0,2164	0,3192	0,0261	0,3192	0,3192	0,0053	0,2701	1,0000			
<b>Pds Rgm</b>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0036	0,0111	0,3192	1,0000		
<b>Rdt/ha</b>	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001	0,0036	0,0111	0,3192	<0,0001	1,0000	
<b>Surf fol</b>	<0,0001	0,0033	0,0011	0,0775	<0,0001	0,0433	0,0042	0,0067	0,0899	0,0011	0,0029	0,0029	1,0000

Tableau 2. Statistiques descriptive des variables analysées

Traitement	Dia.coll	Hauteur	NbFeVR	Surf.fol	NRS	NFRF	HRF	Cycle.vgt	Nbre.Mns	Pds.Rgm	Nbr.dgts	Pds.dgt	Rdt.ha
<b>Min</b>	17,30	1,700	1,677	1872	1,333	1,000	19,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
<b>1st Qu</b>	25,50	2,375	3,500	2634	2,667	2,417	37,60	541,2	3,750	7,825	20,75	115,8	9,05
<b>Median</b>	30,12	2,583	4,000	3221	3,667	3,333	61,03	782,0	6,833	16,883	82,33	167,2	19,52
<b>Mean</b>	29,23	2,627	3,800	3053	3,950	3,033	56,46	676,1	6,967	16,598	69,05	155,7	19,15
<b>3rd Qu</b>	37,37	2,825	4,417	3590	5,333	3,667	77,00	994,8	8,000	26,483	114,58	178,7	30,58
<b>Max</b>	39,67	4,100	5,667	4077	7,667	4,333	90,57	1172,7	20,000	33,267	128,33	364,3	38,40

**Légende :** Dia.coll = Diamètre au collet ; NBFevR = Nombre de feuille verte de pieds mères ; Surf fol = surface foliaire de pieds mères ; NRS = Nombre de rejets successeurs ; NFRF = Nombre de feuille de rejets fils ; HRF = Hauteur de rejets fils ; Cycle vgt = Cycle végétatif ; Nbre Mns = Nombre de mains ; Pds Rgm = Poids de régimes ; Nbr dgts = Nombre de doigts ; Pds dgt = Poids doigts et Rdt ha = Rendement à l'hectare.

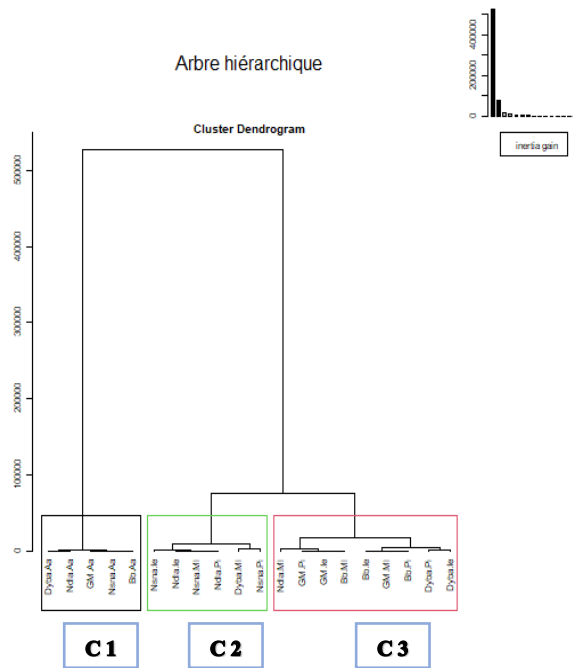


Figure 1. Dendrogramme relatif au regroupement des associations sylvo-bananières

**Légende :** Bb.Pi = Bubi avec *Pterocarpus indicus* Wild ; Ndl.Pi = Ndongila avec *P. indicus* Wild ; Dyba.Pi = Diyimba avec *P. indicus* Wild ; Nsna.Pi = Nsikumuna avec *P. indicus* Wild ; GM.Pi = Gros Michel avec *P. indicus* Wild ; Bb.MI = Bubi avec *Milletia laurentii* ; Ndl.MI = Ndongila avec *M. laurentii* ; Dyba.MI = Diyimba avec *M. laurentii* ; Nsna.MI = Nsikumuna avec *M. laurentii* ; GM.MI = Gros Michel avec *M. laurentii* ; Bb.Ie = Bubi avec *Inga edulis* Mart ; Ndl.Ie = Ndongila avec *Inga edulis* Mart ; Dyba.Ie = Diyimba avec *Inga edulis* Mart ; Nsna.Ie = Nsikumuna avec *Inga edulis* Mart ; GM.Ie = Gros Michel avec *Inga edulis* Mart ; Bb.Aa = Bubi avec *Acacia auriculiformis* Benth ; Ndl.Aa = Ndongila avec *A. auriculiformis* Benth, Dyba.Aa = Diyimba avec *A. auriculiformis* Benth ; Nsna.Aa = Nsikumuna avec *A. auriculiformis* Benth ; GM.Aa = Gros Michel avec *A. auriculiformis* Benth.

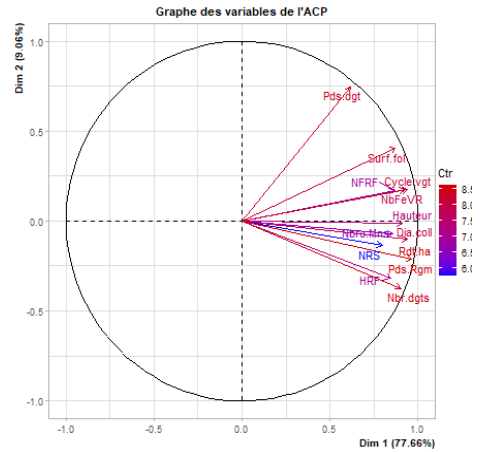


Figure 2. Graphe des variables

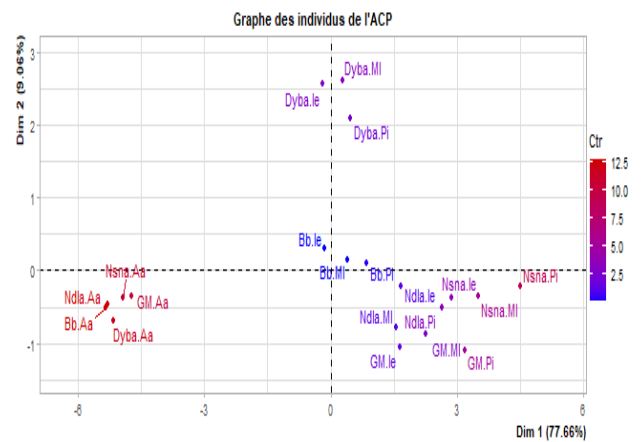


Figure 3. Graphe des individus

Tableau 3. Valeurs propres des dimensions de l'ACP

	Valeurs propres												
	Dim.1	Dim.2	Dim.3	Dim.4	Dim.5	Dim.6	Dim.7	Dim.8	Dim.9	Dim.10	Dim.11	Dim.12	Dim.13
<b>Variance</b>	10,10	1,78	0,87	0,39	0,20	0,13	0,07	0,03	0,02	0,01	0,01	0,00	0,00
<b>% des variances</b>	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66
<b>% cumulé des variances</b>	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66	77,66



Néanmoins, la tendance par rapport à la performance des cultivars de bananiers, en association avec les légumineuses arborescentes, est restée la même aussi bien au premier qu'au deuxième cycle cultural. Cette supériorité pourrait lier à la croissance des légumineuses, et par conséquent, à la production de la matière organique et au changement architectural. En effet, tous les organes d'une plante résultent des processus de croissance et développement. Toutefois, l'architecture d'un arbre dépend de la nature et de l'arrangement de chaque composant de l'arbre et se met en place dans le temps (Barthelemy & Caraglio, 2007). Selon Bernhard-Reversat & Schwartz (1997), les légumineuses, *Acacia auriculiformis* en particulier, peuvent produire beaucoup de litières par année, leur production en litières est estimée à environ, 10 t/ha/an.

## 5. Conclusions

La présente étude avait pour objectif d'améliorer la production des bananes dans les conditions écologiques du plateau des Batéké. Il était question d'évaluer l'association de cinq cultivars de bananiers avec quatre espèces des légumineuses forestières arborescentes en vue non seulement de desceller les effets de ces associations sur le rendement de bananiers au second cycle cultural, mais aussi d'identifier les meilleures combinaisons à recommander aux agriculteurs de Kinshasa et ses environs.

Par rapport aux cinq cultivars de bananiers placés dans les différentes associations, le cultivar Nsikumuna et Ndongila se sont montré plus performant (avec des poids de régimes et de doigts, et des rendements à l'hectare les plus élevés) en association avec les légumineuses arborescentes au deuxième cycle de cultural. Quant aux légumineuses, le constat était tel que l'espèce *Pterocarpus indicus* wild a plus influencé positivement les cultivars de bananiers. Hormis, cette espèce, les espèces *Milletia laurentii* et *Inga edulis* Mart, avaient, elles aussi, influencé positivement les bananiers. Par contre, l'espèce *Acacia auriculiformis* Benth a eu une influence négative sur le développement des bananiers au deuxième cycle cultural.

Au regard des résultats obtenus, il ressort d'une manière claire que les associations formées avec les bananiers et les légumineuses susmentionnés s'étaient révélées plus performantes, ces associations sont les suivantes : (Nsna.Pi ; Ndla.Pi ; Nsna.MI ;

Ndla.MI ; Ndla.Ie et Nsna.Ie). Ainsi, ces combinaisons peuvent être recommandées aux producteurs de Kinshasa et ses environs, en vue d'accroître la production de bananes et plantains. Ainsi, nous suggérons que les études ultérieures soient menées dans le but de découvrir d'autres espèces à associer ainsi que l'influence de leur densité sur la production des cultivars Nsikumuna et Gros Michel afin de ressortir la combinaison pouvant donner le rendement supérieur à celui obtenu.

## Remerciements

Les auteurs remercient tous ceux qui ont contribué à l'amélioration de la qualité de ce manuscrit.

## Références bibliographiques

- Adheka, G.J. (2010). Diversité morphologique de bananiers et bananiers plantains utilisés dans le bassin du Congo et leur culture en région forestière du district de la Tshopo dans la province orientale en république démocratique du Congo. Inédit.
- Asselineau, E. & Domenech, G. (2007). *De l'arbre au sol - Les bois Raméaux Fragmentés*. Rodez, Editions du Rouergue.
- Atangana, A., Damase, K., Scott, C., Ann, D. (2014). Tropical Agroforestry. *Springer Dordrecht*, 88, 227-232. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-7723-1>
- Atyi, R.E. & Bayol, N. (2009). Les forêts de la République Démocratique du Congo en 2008.
- Barthelemy, D. & Caraglio, Y. (2007). Plant architecture: a dynamic, multilevel and comprehensive approach to plant form, structure and ontogeny. *Annals of botany*, 99(3), 375-407. doi: 10.1093/aob/mcl260
- Bangata, B.M. & Mobambo K.N.P. (2022). Évaluation de la productivité de cinq cultivars de bananiers associés aux légumineuses arborescentes à Kinshasa, RD Congo. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.*, 10(4), 461-468
- Bangata, B.M., Mobambo, K.N., Ngwibaba, A., Ngbenelo, N. (2022). Evaluation de la performance de douze essences forestières arborescentes au cours de leur première année d'installation à Kinshasa/Plateau des Batéké, RD Congo. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 16(4), 1423-1433. DOI: 10.4314/ijbcs.v16i4.6
- Bangata, B.M., Mobambo, K.N., Ngwibaba, A.F., Bitha G.S. (2023). Potentiel agronomique de



- deuxième cycle de production des bananiers installés en association avec les arbres forestiers en conditions de Kinshasa, RD Congo. *Rev. Cong. Sci. Technol.*, Vol. 02, No. 01, pp. 64-71.
- Bernhard-Reversat, F. & Schwartz, D. (1997). Evolution de la teneur en lignine et décomposition de la litière dans les sols des forêts tropicales (Congo) : comparaison de plantations exotiques et de peuplements naturels. *Earth & Planetary Sciences*, 325, 427-432.
- Bisiaux, F., Peltier, R., Muliele, J.C. (2009). Plantations industrielles et agroforesterie au service des populations des plateaux Batéké, Mampu, en République démocratique du Congo. *Bois et Forêt des Tropiques*, 301(3), 21-32. DOI : <https://doi.org/10.19182/bft2009.301.a20404>
- Dhed'a Djailo, B., Adheka Giria, J., Onautshu Odimba, D., Swennen, R. (2019). La culture des bananiers et plantains dans les zones agroécologiques de la République Démocratique du Congo. Kisangani, Presse Universitaire.
- Djègo, J. & Sinsin, B. (2006). Structure et composition floristique de la forêt classée de la Lama.
- Drechsel, P., Glaser, B., Zech, W. (1991). Effect of four multipurpose tree species on soil amelioration during tree fallow in Central Togo. *Agroforest Syst*, 16, 193-202. <https://doi.org/10.1007/BF00119316>.
- Dubiez, E., Bisiaux, F., Peltier, R., Marien, J.N., Freycon, V. (2017). Agriculture sur brûlis de jachères à acacias : est-ce durable sur les sables du plateau Batéké, en République Démocratique du Congo ? In R. Eric (ed.). *Restauration de la productivité des sols tropicaux et méditerranéens : contribution à l'agroécologie*. Marseille, IRD Éditions.
- Dufey, J. & Delvaux, B. (2009). *Syllabus du cours de sciences du sol, volume 1 et 2* [Université catholique de Louvain].
- Guleria, A., Singh, A.K., Rath, M.C., Sarkar, S.K., Adhikari, S. (2014). [The role of structural and fluidic aspects of room temperature ionic liquids in influencing the morphology of CdSe nano/microstructures grown in situ](#). *Dalton Trans.*, 43, 11843 DOI: 10.1039/C4DT01648C
- Harmand, J.M. & Njiti, C.F., (1998). Effets de jachères agro-forestières sur les propriétés d'un sol ferrugineux et sur la production céréalière. *Agriculture et développement, Spécial sols tropicaux*, 18, 21-29.
- IAASTD. (2009). Agriculture at a crossroads. International Assessment of Agricultural Knowledge, Science and Technology for Development.
- INERA. (2008). Caractéristiques de cultivars de bananiers utilisés. Inédit.
- INERA et SENASEM, 2019. Catalogue national variétal des cultures vivrières. Répertoire des variétés homologuées de plantes à racines, tubercules et du bananie. Inédit.
- Jones, P.D., Briffa, K.R., Osborn, T.J., Lough, J.M., Van Ommen, T.D., Vinther, B.M., Luterbacher, J., Wahl, E.R., Zwiers, F.W., Mann, M.E., Schmidt, G.A., Ammann, C.M., Buckley B.M., Cobb K.M., Esper J., Goosse H., Graham N., Jansen E., Kiefer T., Kull, C., Küttel, M., Mosley-Thompson, E., Overpeck, J.T., Riedwyl, N., Schulz, M., Tudhope, A.W., Villalba, R., Wanner, H., Wolff, E., Xoplaki, E. (2009). High-resolution palaeoclimatology of the last millennium: A review of current status and future prospects. *The Holocene*, 19, 3-49, Doi:10.1177/0959683608098952.
- Kansongo, R.K., Van Ranst, E., Verdoodt, A., Kanyankagote, P., Baert, G. (2009). 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.
- Labant, P. (2009). Principes d'aménagement et de gestion des systèmes agroforestiers- Replacer l'arbre champêtre au cœur des objectifs agro-économiques, environnementaux et paysagers, des exploitations agricoles. Guide technique PAGESA. AFAHC (Association Française Arbres et Haies Champêtres).
- Nsombo, M.B. (2016). *Evolution des nutriments et du carbone organique du sol dans le système agroforestier du plateau des Batéké en République Démocratique du Congo* [Thèse de Doctorat, Université de Kinshasa].
- Ondh-Obame, J.A., Ndoutoume, N.A., Nguema, N.P., Mindze, P.C, Mendoume, I.D., Pambo, B.K., (2020). Prévalence du Banana Bunchy Top Disease (BBTD) dans la zone de Ntoum au Gabon. *Int. J. Biol. Chem. Sci.*, 14, 739-749.
- Rao, M.B., Tanksale, A.M., Ghatge, M.S., Deshpande, V.V. (1998). Molecular and biotechnological aspects of microbial

- proteases. *Microbiol. Mol. Biol. Rev.*, 62, 597–635.
- Sente A. (2011). *Impact de l'Acacia auriculiformis sur les propriétés des sols sableux du plateau Batéké, République Démocratique du Congo* [Mémoire de Master, Université Catholique de Louvain].
- Sibelet, N., Snider, A., Kraus, E., Bosselmann, A.S., Faure, G. (2016). Influence of voluntary coffee certifications on cooperatives' advisory services and agricultural practices of smallholder farmers in Costa Rica. *The Journal of Agricultural Education and Extension*, 22(5), 435-453. DOI: [10.1080/1389224X.2016.1227418](https://doi.org/10.1080/1389224X.2016.1227418)
- Soltner, D. (2016). *Agroécologie: Guide de la nouvelle agriculture* (2è éd). Collection Science et Techniques Agricoles.
- Torquebiau, E. (2007). *L'agroforesterie : des arbres et des champs*. Paris, L'Harmattan.
- Vandenput, R. (1981). *Les Principales Cultures En Afrique Centrale*. Bruxelles, Administration général de la coopération au développement.
- Wang, F., Li, Z., Xia, H., Zou, B., Li, N., Liu, J., Zhu, W. (2010). Effects of nitrogen-fixing and non-nitrogen-fixing tree species on soil properties and nitrogen transformation during forest restoration in southern China, *Soil Science and Plant Nutrition*, 56(2), 297-306. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1747-0765.2010.00454.x>

## Annexe

*Annexe I. Les données synthétiques du comportement de bananiers au deuxième cycle cultural, en association avec les légumineuses forestières arborescentes*

Traitement	Dia.coll	Hauteur	NbFeVR	Surf.fol	NRS	NFRF	HRF	Cycle.vgt	Nbre.Mns	Pds.Rgm	Nbr.dgts	Pds.dgt	Rdt.ha
Bb.Pi	26,27	2,50	4,33	3295,33	5,67	3,33	68,13	790,33	7,67	17,33	83,67	184,33	20,03
Ndla.Pi	32,93	2,90	4,67	3679,00	5,33	3,33	85,80	1005,00	8,00	28,43	118,33	178,33	32,83
Dyba.Pi	31,00	2,63	4,33	3371,33	5,00	3,67	45,50	751,33	6,00	12,33	29,67	359,00	14,23
Nsna.Pi	39,67	4,10	5,67	4076,67	5,33	3,33	64,00	1162,33	20,33	33,27	112,33	166,33	38,40
GM.Pi	37,70	3,13	5,00	3056,00	7,67	4,33	90,57	721,67	8,67	25,73	128,33	168,00	29,73
Bb.MI	25,30	2,53	3,67	3014,00	4,67	4,00	63,97	825,00	6,67	16,43	81,00	179,67	19,00
Ndla.MI	31,33	2,73	3,67	2790,67	3,67	4,00	79,20	991,33	7,00	27,23	116,33	171,33	31,43
Dyba.MI	29,23	2,70	4,00	3948,00	3,67	3,33	42,10	900,33	5,67	11,30	28,33	364,33	13,03
Nsna.MI	37,37	3,77	4,67	3635,33	4,67	3,67	60,57	1082,00	18,67	31,73	108,67	169,33	36,30
GM.MI	37,37	2,80	3,67	3290,67	5,67	4,33	86,17	754,33	8,00	24,13	125,67	165,33	27,87
Bb.Ie	24,50	2,50	3,67	3150,67	3,33	3,33	61,50	821,67	5,67	15,13	79,00	177,00	17,50
Ndla.Ie	33,23	2,53	4,33	3724,67	3,00	2,67	76,27	1172,67	7,00	26,23	114,00	164,67	30,30
Dyba.Ie	27,93	2,53	4,33	3574,67	2,67	3,67	40,00	773,67	5,00	10,43	27,67	352,67	12,07
Nsna.Ie	37,37	3,50	4,67	3496,67	3,67	3,33	58,37	1014,00	18,00	29,93	106,00	158,67	34,57
GM.Ie	38,30	2,73	4,00	2926,00	5,33	3,33	80,20	756,67	7,00	22,30	122,00	154,33	25,73
Bb.Aa	17,57	1,80	2,00	2042,00	2,00	1,00	22,37	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Ndla.Aa	17,30	2,00	1,67	1923,67	1,67	1,67	19,77	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Dyba.Aa	20,17	1,70	2,00	1871,67	2,00	1,33	30,40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Nsna.Aa	19,50	1,73	3,00	2038,67	1,33	1,33	29,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
GM.Aa	20,50	1,70	2,67	2163,33	2,67	1,67	24,87	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

**Légende :** Bb.Pi = Bubi avec *Pterocarpus indicus* Wild ; Ndla.Pi = *Ndongila* avec *Pterocarpus indicus* Wild ; Dyba.Pi = *Diyimba* avec *Pterocarpus indicus* Wild ; Nsna.Pi = *Nsikumuna* avec *Pterocarpus indicus* Wild ; GM.Pi = Gros Michel avec *Pterocarpus indicus* Wild ; Bb.MI = Bubi avec *Milletia laurentii* ; Ndla.MI = *Ndongila* avec *Milletia laurentii* ; Dyba.MI = *Diyimba* avec *Milletia laurentii* ; Nsna.MI = *Nsikumuna* avec *Milletia laurentii* ; GM.MI = Gros Michel avec *Milletia laurentii* ; Bb.Ie = Bubi avec *Inga edulis* Mart ; Ndla.Ie = *Ndongila* avec *Inga edulis* Mart ; Dyba.Ie = *Diyimba* avec *Inga edulis* Mart ; Nsna.Ie = *Nsikumuna* avec *Inga edulis* Mart ; GM.Ie = Gros Michel avec *Inga edulis* Mart ; Bb.Aa = Bubi avec *Acacia auriculiformis* Benth ; Ndla.Aa = *Ndongila* avec *Acacia auriculiformis* Benth ; Dyba.Aa = *Diyimba* avec *Acacia auriculiformis* Benth ; Nsna.Aa = *Nsikumuna* avec *Acacia auriculiformis* Benth ; GM.Aa = Gros Michel avec *Acacia auriculiformis* Benth.