



Potentiel agronomique de deuxième cycle de production des bananiers installés en association avec les arbres forestiers en conditions de Kinshasa, RD Congo

[Agronomic potential of the second production cycle of banana trees installed in association with forest trees in Kinshasa, DR Congo]

Jean Christian Bangata Bitha Nyi Mbunzu^{1,*}, Patrick Mobambo Kitume Ngongo¹, Francklin Ngwibaba Ansuele^{1,2}, Syntyche Bitha Gende¹

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

² Laboratoire national de semences, Bureau Analyse et certification, Service National de Semences (SENASEM), Kinshasa, République Démocratique du Congo.

Résumé

Le but de cette étude est d'améliorer la production des bananes par l'approche sylvo-bananière. Spécifiquement, cette étude vise à évaluer l'impact de l'association bananiers-Arbres forestiers sur le comportement de cultivars de bananier au deuxième cycle de production. Cinq cultivars de bananiers étaient associés, en culture intercalaire, avec les essences forestières arborescentes non légumineuses (EFANL) suivant un dispositif factoriel. Après avoir récolté la production du premier du premier cycle, les pieds reproducteurs ont été retirés pour laisser la place aux rejets successeurs; Et l'évaluation du comportement de ces derniers a fait l'objet de cette étude. Il se dégage de résultats obtenus que le cultivar Nsikumuna se soit révélé plus performant en association avec les essences forestières arborescentes. Le cultivar Bubi s'est par contre révélé moins performant. Quant aux EFANL sélectionnées, *Maesopsis eminii* Engl. reste l'espèce qui s'est démarquée. Et cela parce qu'elle a influencé positivement la croissance et production des cultivars de bananiers de plus que toutes les autres. Des études ultérieures sont souhaitables en vue d'évaluer la durabilité d'une exploitation sylvo-bananière basée sur les cultivars Nsikumuna et Ndongila avec *Maesopsis eminii* Engl. comme essence forestière.

Mots clés : Agroécosystème, arbres forestiers-bananiers, durabilité, productivité, Kinshasa.

Abstract

The aim of this study is to improve banana production through the silvo-banana approach. Specifically, this study aims to evaluate the impact of the banana-tree association on the behavior of banana cultivars in the second production cycle. Five banana cultivars were intercropped with non-leguminous tree species (NLFS) in a factorial design. After harvesting the production of the first of the first cycle, the reproductive plants were removed to make room for the successor shoots; and the evaluation of the behavior of the latter was the object of this study. The results show that the cultivar Nsikumuna performed better in association with tree species. The cultivar Bubi, on the other hand, performed less well. As for the selected EFANL, *Maesopsis eminii* Engl. was the species that stood out. This is because it positively influenced the growth and production of the banana cultivars more than any other. Further studies are desirable to evaluate the sustainability of a silvo-banana exploitation based on Nsikumuna and Ndongila cultivars with *Maesopsis eminii* Engl. as forest species.

Key words: Agroecosystem, forest-banana trees, sustainability, productivity, Kinshasa.

*Auteur correspondant: Jean Christian Bangata Bitha nyi Mbunzu (jeanchristian.bangata@unikin.ac.cd). Tél. : (+243) 829 288 880

Reçu le 21/02/2023; Révisé le 25/03/2023 ; Accepté le 17/04/2023

<https://doi.org/10.59228/rcst.023.v2.i1.27>

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

La banane est une ressource alimentaire pour 400 millions de personnes dans le monde (Lassoudière, 2007). Dans les régions tropicales et subtropicales, le plantain représente une denrée de base où il intervient dans la confection de plusieurs mets (Kwa & Temple, 2019) et représente une importante source de revenu pour les ménages (Dhed'a et al., 2011). En termes de production mondiale, le plantain vient en quatrième place après le riz, le blé et le maïs (Lassois et al., 2009).

Toutefois, la culture bananière en RDC est confrontée à de nombreuses contraintes limitant ainsi sa production, il s'agit: des pratiques culturelles traditionnelles, d'épuisement du sol, de la verse due aux vents, les attaques des ravageurs et des maladies faute d'utilisation des meilleurs cultivars, ainsi que d'autres difficultés socio-économiques (Adheka, 2010). Comme c'est le cas au plateau de Batéké où les activités agricoles sont particulièrement soumises aux nombreuses contraintes liées aux sols et au système agricole (Kasulu et Hamel, 2008). Les pratiques et technologies agroforestières/sylvo-bananières peuvent offrir des solutions très prometteuses aux problèmes précités. Elles peuvent également 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. La multifonctionnalité du système agroforestier est démontrée par sa capacité à générer non seulement les services d'approvisionnement directs (aliments, bois de chauffage et de service, médicaments, fibres etc ...) mais aussi d'autres services écologiques non marchands tels que la régulation du climat et de l'eau, la prévention de l'érosion, l'aménagement des paysages. La présence d'arbres améliore la fertilité et la productivité des sols, notamment grâce à l'augmentation de la disponibilité des éléments nutritifs au profit des cultures et à l'amélioration de la structure du sol (Kasongo et al., 2011; Nsombo, 2016).

Cette étude consiste à évaluer l'impact de l'association bananiers-Arbres forestiers sur le comportement de cultivars de bananier au deuxième cycle de production. A cet effet, cinq cultivars de bananiers ont été associés, en culture intercalaire, avec les essences forestières arborescentes non légumineuses (EFANL) en vue d'améliorer de la production des bananes dans les conditions de plateau des Batékés par l'approche agroforestière.

Ce travail peut aussi s'inscrire dans le cadre de la campagne pour la transition agroécologique qui est aujourd'hui prônée par la communauté scientifique internationale.

2. Matériel et Méthodes

2.1. Milieu d'étude

Cet essai expérimental a été installé au plateau des Batéké, 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.

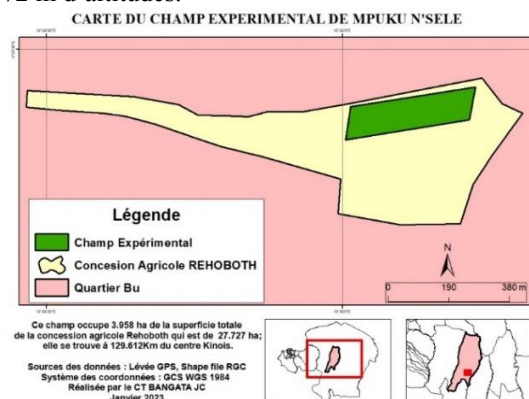


Figure 1: Cartographie du Champ Expérimental de Mpuku-Nsele

Dans son ensemble, le climat du plateau des Batéké, 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 est de 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 (relevés de terrain) (Nsombo, 2016). L'insolation est suffisamment élevée avec une durée annuelle atteignant 1 838 heures. Elle est basse en saison sèche à cause de la couverture nuageuse et est plus élevée au début de la saison de pluie, 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 pluies et les nappes aquifères sont les deux sources principales naturelles

de l'eau du sol. Au plateau des Batéké, 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 plantations d'*Acacia sp* ou 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

Nous avons utilisé quatre essences forestières arborescentes non légumineuses (*Lannea welwitschii* (Hiern) Engl., *Maesopsis eminii* Engl., *Gmelina arborea* Roxb. et *Terminalia superba* Angl. & Diels). Tous ces arbres ont été sélectionnés au Jardin Expérimental de Phytotechnie de la Faculté des Sciences Agronomiques de l'Université de Kinshasa. Pour les bananiers, nous avons utilisé un cultivar de bananier dessert (AAA), Gros Michel et quatre cultivars de plantains (AAB). Bubi, Diyimba, Ndongila et Nsikumuna. Ces bananiers ont été fournis par le projet Biodiversity International en provenance de l'INERA M'vuazi dans la province du Kongo-Central.

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

m² 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 m². 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.

2.3.1. Techniques culturales

À 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 leur performance 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.

2.3.2. Paramètres végétatifs

La Hauteur de la plante mère à la floraison (m) ; Diamètre au collet du pied mère à la floraison (cm) ; Nombre des rejets successeurs par pied ; Nombre de feuilles vertes du pied mère ; Hauteur de rejet fils (plus grand rejet) (cm) ; Surface foliaire (cm²) ; Nombre de feuilles vertes du rejet fils ; 50% de floraison ainsi que le cycle végétatif (date de récolte). Nous avons prélevé la hauteur de la plante et la hauteur de rejets fils à l'aide de mètre ruban. Le diamètre au collet se mesurait également 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).

2.3.3. Paramètres de production

Comme paramètres de production, nous avons comparé : Le poids du régime ; nombre des mains par régime ; nombre de doigts par main ; Rendement de bananier en cultures en couloirs/associées. 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.

2.3.4. Analyse statistique

Les résultats ont été obtenus au moyen d'une analyse en composantes principale (ACP) avec le logiciel R. Les variables étant quantitatives, une analyse en composantes principale (ACP) a été effectuée afin de vérifier la corrélation existante entre les associations bananiers-espèces forestières arborescentes et le comportement des cultivars de bananiers évalués en vue de révéler les meilleures

associations bananiers-espèces forestières arborescentes.

3. Résultats

Comportement des cultivars de bananiers au sein des associations: en se référant aux données synthétiques du [tableau I](#), il se dégage que les valeurs les plus importantes ont été observées sur les pieds de bananiers des associations cultivar Nsikumuna avec les arbres forestiers, suivi Ndongila.

associations de la classe II. Quant à la classe II, composée de 8 associations, formées principalement avec les cultivars Nsikumuna et Ndongila. Ces dernières se caractérisent par une grande performance.

3.2. 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 70,71% ([figure 2](#)) et 67,31% ([figure 3](#)) d'affinité entre les paramètres

Tableau I. Valeurs moyennes des paramètres végétatifs et production des cultivars de bananier

Traitements	Dia coll	Haut	NbFeVR	Surf fol	NRS	NFRF	HRF	Cycle vgt	Nbre Mns	Pds Rgm	Nbr dgts	Pds du dgt	Rdt.ha
<i>Bb.Me</i>	27,13	2,57	4,33	3130,00	2,67	3,67	62,50	794,33	8,00	16,23	81,67	178,00	18,75
<i>Ndla.Me</i>	30,43	3,03	5,00	3767,33	4,00	3,67	77,87	1008,33	8,00	26,80	116,00	166,67	30,95
<i>Dyba.Me</i>	29,33	2,70	4,33	3512,33	3,33	4,67	51,00	753,33	6,00	10,90	28,00	349,33	12,59
<i>Nsna.Me</i>	42,23	3,87	6,00	4366,00	3,67	5,33	67,23	1165,33	20,00	31,17	109,00	161,67	35,99
<i>GM.Me</i>	39,83	3,17	4,67	3226,33	6,67	5,00	84,03	727,33	9,33	23,93	124,67	155,00	27,64
<i>Bb.Ga</i>	26,40	2,50	3,33	3123,33	3,00	4,00	56,57	818,00	7,00	15,47	78,67	174,67	17,86
<i>Ndla.Ga</i>	28,20	2,80	3,67	3710,00	3,33	4,33	81,43	1029,00	7,00	26,23	113,33	161,00	30,30
<i>Dyba.Ga</i>	28,10	2,60	4,67	3297,33	4,00	5,00	54,73	699,33	6,00	10,73	28,00	347,33	12,40
<i>Nsna.Ga</i>	40,10	3,80	4,00	4173,33	3,67	4,33	65,27	1192,33	19,00	30,30	108,33	154,33	35,00
<i>GM.Ga</i>	38,20	3,00	5,33	3250,67	6,00	4,00	78,77	740,33	8,00	22,20	124,00	151,00	25,64
<i>Bb.Lw</i>	25,70	2,40	4,67	3226,00	3,33	3,33	51,87	830,67	6,33	14,90	79,67	176,33	17,21
<i>Ndla.Lw</i>	27,30	2,57	5,33	3779,33	4,33	4,00	76,77	1064,67	7,33	25,70	115,00	163,00	29,68
<i>Dyba.Lw</i>	26,90	2,40	5,00	3470,00	4,33	4,67	60,97	730,33	5,33	10,27	27,33	348,00	11,86
<i>Nsna.Lw</i>	38,40	3,70	5,67	4169,33	4,00	3,67	66,90	1217,67	18,33	28,97	108,33	155,67	33,46
<i>GM.Lw</i>	37,40	2,93	4,33	2854,00	7,33	4,67	65,53	767,67	7,33	21,37	122,67	151,67	24,68
<i>Bb.Ts</i>	24,53	2,40	4,33	3002,00	3,33	3,33	58,97	852,00	6,00	13,90	78,33	171,67	16,06
<i>Nda.Ts</i>	26,83	2,70	5,00	3770,67	4,00	4,33	76,30	1085,00	7,33	24,03	112,33	159,33	27,76
<i>Dyba.Ts</i>	26,23	2,55	4,33	3484,67	4,67	4,67	53,37	753,33	5,33	9,67	27,00	346,00	11,17
<i>Nsna.Ts</i>	37,53	3,60	4,67	4031,33	4,33	4,33	64,97	1240,00	18,33	27,10	104,33	154,33	31,30
<i>GM.Ts</i>	35,63	2,83	4,33	2920,67	6,67	5,00	77,07	782,33	7,33	19,73	119,00	150,67	22,79

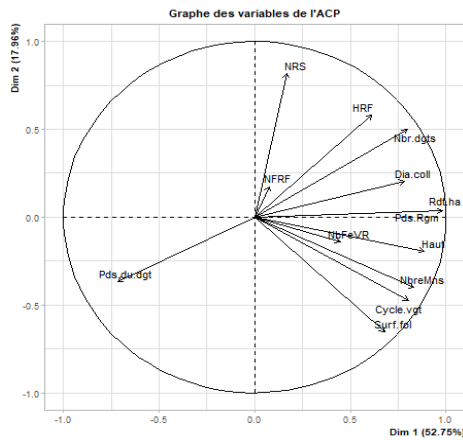
Cependant, les valeurs les moins intéressantes ont été observées sur les bananiers Bubi, et ceci s'observe dans toutes les combinaisons de ce cultivar avec. Concernant les essences forestières arborescentes, les valeurs les plus importantes ont été observées sur *Maesopsis eminii* Engl. Par contre, celles les plus faibles ont été observées sur *Terminalia superba* Anglais. & Diels et *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl.

3.1. Classification hiérarchique

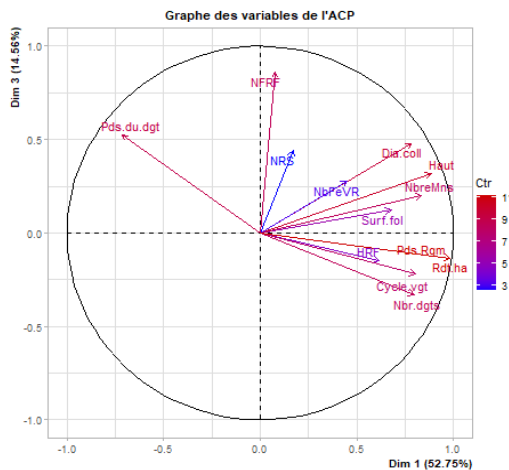
L'observation du plan factoriel permet de grouper les associations en 2 classes ([figure 5](#)). La classe I, en noir, constituée de 12 associations qui ont présentement une faible performance par rapports aux

caractéristiques de cultivars de bananiers. Les variables telles que le diamètre au collet, le nombre de feuille verte de pieds mères, la surface foliaire de pieds mères, la hauteur de rejets fils, le cycle végétatif, le nombre de mains, le poids de régimes, le nombre de doigts et le rendement à l'hectare sont bien représentés dans le cercle de corrélation et se rapprochent de l'axe 1 (Dim 1), de coordonnée positive. Les variables telles que le nombre de rejets successeurs, le nombre de feuille de rejets fils, bien qu'elles soient dans le cercle, sont proches de l'axe 2 (Dim 2). Enfin, la variable poids de doigts se trouve dans le quadrant de coordonnées négatives ([figures 2 et 3](#)). L'analyse en composante principale (ACP) a

aussi montré que les paramètres caractéristiques de cultivars de bananiers sont fortement corrélés aux différentes associations bananier-essence forestière (figure 4).



Figures 2. Graphe des variables



Figures 3. Cercle de corrélations (Graphe de variables)

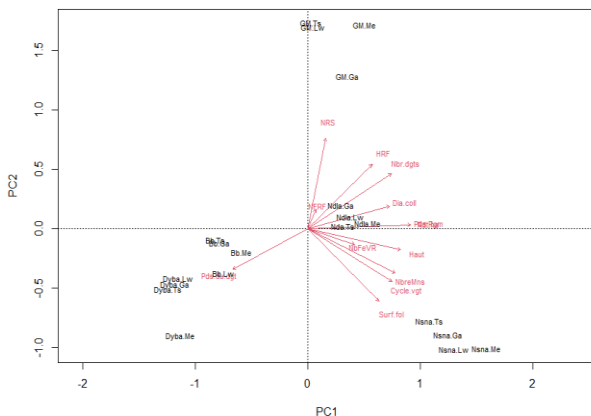


Figure 4. Corrélation entre les individus et les variables étudiées

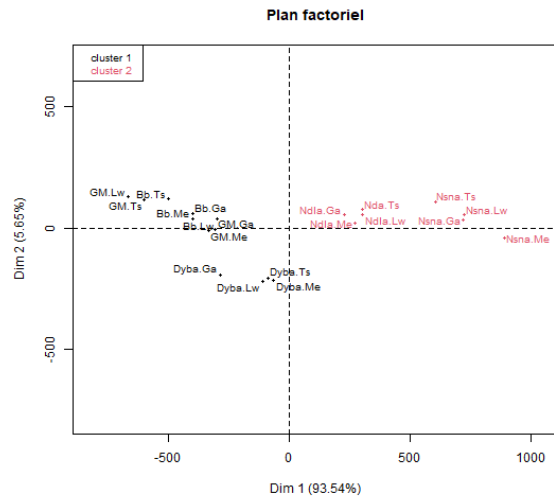


Figure 5. Plan factoriel des agro-forêts (Associations)

Légende : Bb.Lw= Bubi avec *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl; Ndl.Lw = Ndongila avec *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl; Dyba.Lw = Diyimba avec *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl; Nsna.Lw = Nsikumuna avec *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl; GM.Lw = Gros Michel avec *Lanea welwitschii* (Hiern) Engl; Bb.Me = Bubi avec *Maesopsis eminii* Engl. ; Ndl.Me = Ndongila avec *Maesopsis eminii* Engl.; Dyba.Me = Diyimba avec *Maesopsis eminii* Engl.; Nsna.Me = Nsikumuna avec *Maesopsis eminii* Engl.; GM.Me = Gros Michel avec *Maesopsis eminii* Engl.; Bb.Ga = Bubi avec *Gmelina arborea* Roxb.; Ndl.Ga = Ndongila avec *Gmelina arborea* Roxb.; Dyba.Ga = Diyimba avec *Gmelina arborea* Roxb.; Nsna.Ga = Nsikumuna avec *Gmelina arborea* Roxb. ; GM.Ga = Gros Michel avec *Gmelina arborea* Roxb.; Bb.Ts = Bubi avec *Terminalia superba* Anglais. & Diels; Ndl.Ts = Ndongila avec *Terminalia superba* Anglais. & Diels; Dyba.Ts = Diyimba avec *Terminalia superba* Anglais. & Diels ; Nsna.Ts = Nsikumuna avec *Terminalia superba* Anglais. & Diels et GM.Ts = Gros Michel avec *Terminalia superba* Anglais. & Diels. 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 ; NbreMns = Nombre de mains ; Pds.Rgm = Poids de régimes ; Nbr.dgts = Nombre de doigts ; Pds.dgt = Poids doigts et Rdt.ha = Rendement à l'hectare.

4. Discussion

En synthétisant les informations issues des variables analysées, le mapping ACP nous montre que les arbres forestiers ont influencé le comportement des cultivars de bananiers. Cependant, leurs influences varient différemment par rapport aux cultivars et selon les associations. Les résultats du deuxième cycle de production révèlent une très grande performance pour le cultivar Nsikumuna, suivi des cultivars Ndongila et Gros Michel. Par

contre les cultivars Bubi et Diyimba se sont révélés moins performant au second cycle de production. La différence de performance entre les cultivars de bananiers au sein des associations sylvo-bananières se justifierait en premier lieu par leur l'identité variétale (SENASEM, 2012; SENASEM, 2019), et second lieu par la présence d'arbres forestiers et les caractéristiques de ces-derniers :

Il a été démontré que les arbres jouent un rôle dans l'amélioration de la fertilité des sols. En favorisant l'infiltration de l'eau, ils permettent d'amplifier la capacité de rétention de l'eau dans le sol et de réduire l'érosion du sol (Asselineau & Domenech, 2007). L'arbre est aussi un meilleur outil de recyclage. La décomposition des racines fines et des feuilles des espèces arborescentes enrichit le sol en matières organiques en surface, apportant les éléments minéraux via la création d'un humus stable et une stabilité au sol (Soltner, 2016). En outre, l'activité des racines des arbres en profondeur permet également de diminuer la pollution des eaux par les nitrates par prélèvement de l'azote du sol non capté par les cultures (Dupraz & Liagre, 2008). Les bases et acides secrétées par les racines attaquent les minéraux des roches, qui aboutissent à la libération d'éléments minéraux dans l'eau du sol et à la création de l'argile (Soltner, 2016).

Concernant les caractéristiques des arbres forestiers associés aux cultivars de bananiers, le constat était tel que parmi tous ces arbres forestiers l'espèce *Maesopsis eminii* Engl avait plus influencé positivement le comportement de cultivars de bananiers, mais surtout en association avec les cultivars Nsikumuna et Ndongila.

Cependant, les espèces *Gmelina arborea*, *Lannea welwitschii* (Hiern) Engl et *Terminalia superba* Angl. & Diels. avaient une faible influence positive sur le comportement de bananiers, car les faibles résultats ont été obtenus sur presque toutes les associations formées avec ces arbres. Cette situation pourrait s'expliquer par la vitesse de croissance et la biomasse de ces arbres.

Moller avait prouvé dans son travail sur *Maesopsis eminii* Engl que cette espèce a une croissance en hauteur et en diamètre exceptionnelle, ainsi ce comportement impeccable le rend une espèce à fort potentiel pour les systèmes agroforestiers. Les résultats de travaux d'autres auteurs ont aussi confirmé que *Gmelina arborea*, *Lannea welwitschia* et *Terminalia superba* Engl. & Diels ont chacun d'eux un comportement d'espèces à croissance rapide (Adam & Krampa, 2005; Kimpouni, 2009).

D'après Orwa et al. (2009), le *Maesopsis eminii* Engl est un arbre à feuillu semi-caduque qui atteint 10 à 30 m de hauteur avec un fût clair pouvant atteindre 10 m. Branches plutôt horizontales, cime aplatie jeune, plus arrondie avec l'âge. Ses caractéristiques pourraient faire que cet arbre ait un

faible effet d'ombrage sur les bananiers, justifiant ainsi la performance de bananiers associés avec cette espèce. Par contre *Gmelina arborea* et *Lannea welwitschii* sont des arbres forestiers à croissance rapide, à feuilles caduques ou à feuilles persistante, au tronc droit et à cime grandement étalée avec de nombreuses branches formant une grande couronne ombragée (Adam et Krampa, 2005; Kimpouni, 2009; Ken, 2023). Leurs cimes grandement étalées pourraient causer un effet d'ombrage sur les bananiers, et réduire leur productivité. Selon Meunier & Lassois (2011), certains arbres, en association avec le bananier, peuvent avoir des interférences négatives, surtout les arbres à cime étalée comme *Gmelina arborea* et *Lannea welwitschii*, car ils produisent beaucoup d'ombre, réduisant ainsi la croissance des bananiers et leurs rendements.

Mallet & Saint Amand (1981) ont montré en Côte d'Ivoire, que les racines de *Terminalia spp.* ont un effet inhibiteur sur la croissance des plantes qui lui sont associées dans une plantation. Ainsi, tout peuplement mélangé est souvent favorable à *Terminalia spp.* qui surcime les autres essences du peuplement, en présentant des dimensions plus grandes que celles des autres essences associées (Dupuy & Koua, 1993). Cette réalité justifierait la contreperformance de bananiers associés à l'espèce *Terminalia superba*.

Les résultats obtenus dans cette étude sont supérieur à ceux trouvés par Bangata & Bombambo (2022) au premier cycle de production. Toutefois, la tendance par rapport à la performance des cultivars de bananiers est restée identique aussi bien au premier qu'au second cycle de production. En plus, cette tendance a aussi été observée dans l'étude des effets de l'association bananiers-Arbres fruitiers sur la performance de bananier au premier et deuxième cycle de production à Kinshasa. D'où, cette tendance confirme la performance du cultivar Nsikumuna et son adaptation dans les différents systèmes sylvo-bananiers. La supériorité des effets de l'association bananier-arbre fruitier sur la performance de bananier au deuxième cycle de production par rapport au premier cycle de production se justifierait par la croissance des arbres fruitiers, et de ce qui en découle dont la production de la matière organique et le 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).

5. Conclusions

Le but de cette étude est d'améliorer la production des bananes dans les conditions de plateau de Batéké par l'approche sylvo-bananière. Spécifiquement, ce travail vise à d'évaluer à évaluer l'impact de

l'association bananiers-Arbres forestiers sur le comportement de cultivars de bananier au deuxième cycle de production dans les conditions de Kinshasa. Les résultats obtenus avec le système sylvo-banancier, montre que parmi les cultivars de bananiers sous études, le cultivar Nsikumuna s'est révélé plus performant en association avec les arbres forestiers, à part ce cultivar il y aussi les cultivars Ndongila et Gros Michel qui se sont bien comporté en association avec les arbres forestiers. Par contre, le cultivar Bubi s'est révélé moins performante en association avec les arbres forestiers.

Ainsi, il apparaît de clairement que les associations formées par le mélange du cultivar Nsikumuna avec les essences forestières arborescentes non légumineuses (EFANL) se sont révélées plus performantes, et surtout celle formée avec l'espèce *Maesopsis eminii* Engl. D'où, ces combinaisons, peuvent être promues auprès de producteurs œuvrant dans la zone sud-ouest du pays, particulièrement à Kinshasa et ses environs, en vue de rentabiliser la production de bananier au plateau de Batéké par l'approche agroforestière. Des études ultérieures sont souhaitables comme l'évaluation de la durabilité d'une exploitation agroforestière/sylvobananière associant le bananier, les cultivars Nsikumuna et/ou Ndongila avec l'espèce *Maesopsis eminii* Engl.

Remerciements

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

Références bibliographiques

- Adam, K.A. & Krampah, E., (2005). *Gmelina arborea* Roxb. ex Sm. In: Louppe, D., Oteng-Amoako, A.A. & Brink, M. (Eds). *Plant Resources of Tropical Africa*, (pp. 215–221). Wageningen, CTA Editions.
- 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.
- Bangata, B.M.J.C., Mobambo, K.N.P. (2022). Evaluation de la productivité de cinq cultivars de bananiers associés aux légumineuses arborescentes à Kinshasa, RD Congo. *Revue Marocaine des Sciences Agronomiques et Vétérinaires* 10(4), 461-468.
- 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](https://doi.org/10.1093/aob/mcl260)
- Dhed'a D.B., Moango, A. & Swennen, R. (2011). *La culture des bananiers et bananiers plantains en R.D. Congo. Support didactique*. Kinshasa, Edition Saint Paul Afrique.
- Dupraz, C. & Liagre, F. (2008). *Agroforesterie, des arbres et des cultures*. Inédit.
- Dupuy, B., & M'Bla Koua, (1993). Les plantations d'Acajou d'Afrique. Leur sylviculture en forêt dense humide ivoirienne. *Bois & Forêts des Tropiques*, 236(236), 25–42. <https://doi.org/10.19182/bft1993.236.a19784>
- Kasongo, R.K., Verdoodt, A., Kanyankagote, P., Baert, G. & Van Ranst, E. (2011). Coffee waste as an alternative fertilizer with soil improving properties for sandy soils in humid tropical environments. *Soil Use and Management*, 27(2), 94-102. doi: [10.1111/j.1475-2743.2010.00315.x](https://doi.org/10.1111/j.1475-2743.2010.00315.x)
- Kasulu, V. & Hamel O. (2008). *Boisements privés sur les plateaux de Batéké et terres dégradées du Bas-Congo pour l'approvisionnement en bois énergie de l'agglomération de Kinshasa. Projet de PIN*. Inédit.
- Ken, F. (2023). *Tropical Plants Database*. Consulté le 11/02/2023, sur <https://tropical.theferns.info/viewtropical.php?id=Lanea+welwitschii>.
- Kimpouni, V., (2009). *Terminalia superba* Engl. & Diels. In: Lemmens, R.H.M.J., Louppe, D. & Oteng-Amoako, A.A. (Eds). *Plant Resources of Tropical Africa*, (pp.474–492). Wageningen, CTA Editions.
- Kwa, M. & Temple, L. (2019). *Le bananier plantain: Enjeux socioéconomiques et techniques, expériences en Afrique intertropicale*. Versailles, Éditions Quæ.
- Lassoudière A., (2007). *Le bananier et sa culture*. Versailles, Editions Quæ.
- Lassois, L., Busogoro, J. & Jijakli, H. (2009). La banane : de son origine à sa

- commercialisation. *Biotechnol. Agron. Soc. Environ*, 20(4), 575-586.
- Mallet, B. & Saint Amand, D.J. (1981). *Mise en évidence d'un effet inhibiteur des racines de Terminalia ivorensis sur le développement de jeunes plants de la famille des combrétacées*. Paris, OSTOM.
- Meunier, Q. & Lassois, J.L. (2011). *Guide de plantation et de conduite d'une bananeraie agroforestière en milieu rural au Gabon. Projet : Développement d'Alternatives Communautaires à l'Exploitation Forestières, seconde phase (DACEFI-2)*. Inédit.
- 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, 198 pages.
- Orwa, C., Mutua, A., Kindt, R., Jamnadass, R., Anthony, S. (2009). *Agroforestry Database: a tree reference and selection guide version 4.0*. Consulté le 11/02/2023, sur <http://worldagroforestry.org/output/agroforestry-database>
- SENASAEM. (2012). *Catalogue variétal des cultures vivrières : Maïs, Riz, Haricot, Arachide, Soja, Niébé, Manioc, Patate douce, Pomme de terre et Bananier*. Projet CTB/MINAGRI "APPUI AU SECTEUR SEMENCIER". Inédit.
- SENASAEM. (2019). *Catalogue national variétal des cultures vivrières. Répertoire des variétés homologuées de plantes à racines, tubercules et du bananier*. Inédit.
- Soltner, D. (2016). *Agroécologie : guide de la nouvelle agriculture - Sans labour, avec couverts, légumineuses et rotations*. Sciences Techniques Agricoles, Bressuire.