Bulletin de la Recherche Agronomique du Bénin (BRAB) Numéro spécial Agriculture & Forêt – Novembre 2012
BRAB en ligne (on line) sur le site web http://www.slire.net
ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Evaluation des variables de croissance et de développement du bananier plantain en systèmes de culture associée au Sud-Bénin

B. Lokossou[4], A. Affokpon[5], A. Adjanohoun[5], C. B. S. Dan[6] et G. A. Mensah[7]

Résumé

L'objectif de l'étude est de déterminer les effets des cultures intercalaires sur les performances agronomiques du bananier plantain. Le maïs, le manioc, le niébé et la patate douce ont été les quatre cultures vivrières utilisées comme cultures intercalaires avec le bananier plantain. L'expérimentation a été conduite pendant deux années en milieu paysan. Les systèmes de l'association du bananier plantain avec chaque culture intercalaire ont été comparés avec la culture du bananier en pure du plantain. Les plants de bananier plantain installés en association avec le niébé ont présenté les meilleures performances agronomiques avec des hauteurs moyennes de 213 cm à 12 mois après la plantation, contre 176 cm pour le traitement témoin. Ils ont aussi présenté un taux d'accroissement de la circonférence du pseudo-tronc de 150% contre 75% pour les plants des parcelles de la culture pure entre 6 et 12 mois après la plantation et un nombre moyen de rejets bananiers plantains de 2,75 à 12 mois après la plantation. L'incidence de la maladie des raies du bananier a été plus faible au niveau des parcelles ayant abrité les associations bananier plantain-niébé et bananier plantain-maïs. Les associations bananier plantain-patate douce et bananier plantain-manioc n'ont pas été performants. Les cultures intercalaires ont exercé une forte concurrence aux plants de bananier plantain pour les nutriments.

Mots clés: Associations culturales, complexe sol-maladie, cultures intercalaires, production durable, Bénin.

Evaluation of growth and development parameters of plantain in intercropping systems in Southern Benin

Abstract

The study aims to determine the effects of intercropping on the agronomic performances of plantain and assess the effect of these crops on the major diseases of plantain. The maize, the cassava, the cowpea and the sweet potato were the four crops used as intercrops with plantain. They were assessed under field conditions, in comparison with monoculture of plantain used as control. Plantain plants associated with cowpea have shown the best agronomic performances with average plant height of 213 cm against 176 cm fo the control at 12 months after planting. They showed also an increase of the pseudo-stem circumference by 150% against 75% for plants used in the pure culture between 6 and 12 months after planting and 2.75 ratoon at 12 months after planting. Incidence of black leaf streak disease was also lower in Plantain-Cowpea and Plantain-Maize cropping systems. Results showed that the association Plantain-Sweet potato or Plantain-cassava has not been beneficial to the plantain, suggesting a competition between intercrops and plantain

Key words: Intercropping, soil-complex disease, intercrops, sustainable production, Benin

INTRODUCTION

Les bananes plantains jouent un rôle important pour la sécurité alimentaire et nutritionnelle, la diversification des sources de revenus et la réduction de la pauvreté (Singh, 2011). Le rendement du bananier plantain est généralement faible en Afrique, de 4 à 20 t/ha, comparé à des rendements de

[4] Ir Bernardin LOKOSSOU, Centre de Recherches Agricoles Plantes Pérennes, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, BP 58 Attogon, Tél.: (+ 229) 97 04 39 43 / 95 85 10 96, E-mail : lokaldo@yahoo.fr, République du Bénin

[5] Dr MSc. Ir. Antoine AFFOKPON, Centre de Recherches Agricoles Sud-Bénin, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, BP 03 Attogon (Niaouli), Tél.: (+229) 95 42 50 35 / 97 12 44 08, E-mail: affokpon_antoine@yahoo.fr, République du Bénin

Dr Ir. Adolphe ADJANOHOUN, Centre de Recherches Agricoles Sud, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin. BP 03 Attogon (Niaouli), Tél.: (+229) 90 02 98 16, E-mail : adjanohouna@yahoo.fr, République du Bénin

[6] Dr Céline B. S. DAN, Département de Génie de l'Environnement (G.En), Ecole Polytechnique d'Abomey-Calavi (EPAC), Université d'Abomey-Calavi (UAC), 01 BP 2009 Cotonou 01. E-mail: celinedanbfr@yahoo.fr

[7] Prof. Dr Ir. Guy Apollinaire MENSAH, Centre de Recherches Agricoles d'Agonkanmey, Institut National des Recherches Agricoles du Bénin, 01 BP 2359 Recette Principale, Cotonou 01, Tél. : (+229) 95 22 95 50/97 49 01 88, E-mail : mensahga@gmail.com, ga_mensah@yahoo.com, République du Bénin

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

28 à 30 t/ha obtenus en Amérique Centrale (Swennen et Vuylseke, 2001 ; Nguthi, 2001). Les faibles rendements obtenus en Afrique sont essentiellement dus aux pressions parasitaires et à la baisse de la fertilité des sols (Karamura *et al*., 1999 ; Stover, 2000). Selon Speijer et Fogain (1999), les ravageurs et les maladies occasionnent des pertes de rendement de 30 à 80% en fonction du cultivar. Les petits producteurs sont les plus touchés du fait du coût élevé des engrais et des pesticides chimiques. Selon Mobambo (1996 et 2002), une gestion appropriée des sols par l'utilisation de divers résidus de cultures, appliqués sous forme de paillis, permet de réduire les effets du complexe sol-maladies-ravageurs sur le bananier plantain. Les petits producteurs d'Afrique de l'Ouest, qui assurent la plus grande partie de la production de banane plantain (Oko, 2000), pratiquent la culture du bananier plantain de case, soit en culture associée à d'autres spéculations alimentaires ou en culture pure (Swennen et Vuylseke, 2001, Viljoen, 2010). Cette pratique permet à ces petits producteurs de maximiser l'utilisation de la terre dans le but d'obtenir des denrées alimentaires et des revenus supplémentaires. Toutefois, ne disposant pas d'informations scientifiques sur les types de cultures convenables dans l'association avec le bananier plantain, les producteurs de bananier plantain sont confrontés aux attaques des plantations de bananier plantain par des ravageurs et des maladies (Bekunda, 1999). Il est donc nécessaire de générer des informations scientifiques sur les types de cultures convenables dans l'association avec le bananier plantain. C'est ce qui justifie la présente étude qui vise à déterminer les effets des cultures intercalaires sur les performances agronomiques et les principales maladies du bananier plantain.

MATERIEL ET METHODES

Milieu d'étude

L'expérience a été conduite en 2006 et en 2007 dans la commune de Toffo. La commune de Toffo est située dans la zone septentrionale du département de l'Atlantique, et couvre 492 km² soit 0,42% de la superficie totale du Bénin. Elle est limitée au Nord par la commune de Zogbodomey au Sud par la commune d'Allada, à l'Est par la commune de Zê et au Sud Est et le lac Hlan (Nord-Est) et à l'Ouest par le fleuve Couffo servant de frontière naturelle avec la Commune de Lalo. La commune de Toffo, de par sa situation géographique, se trouve dans la zone climatique de type subéquatoriale caractérisée par la succession annuelle de 4 saisons par alternance. Il s'agit de 2 saisons sèches, l'une dénommée « grande saison sèche », allant de décembre à mi-mars et l'autre dénommée « petite saison sèche », allant de mi-juillet à août, et de 2 saisons des pluies, l'une dénommée « grande saison des pluies », allant de mi-mars à mi-juillet et l'autre dénommée « petite saison des pluies, allant de septembre à novembre (MISD). La pluviométrie des deux années, au cours desquelles l'expérimentation a été conduite, a été de 1.191 mm pour l'année 2006 et de 1.158 mm pour l'année 2007. Les mois de mai et d'octobre ont été les plus pluvieux avec des précipations moyennes respectives de 255,3 mm et de 198,8 mm pour l'année 2006. Les mois de mai, de juin et d'octobre ont été les plus pluvieux avec des précipations moyennes respectives de 267,8 mm, de 167,9 mm et de 167,5 mm pour l'année 2007 (Figures 1 et 2).

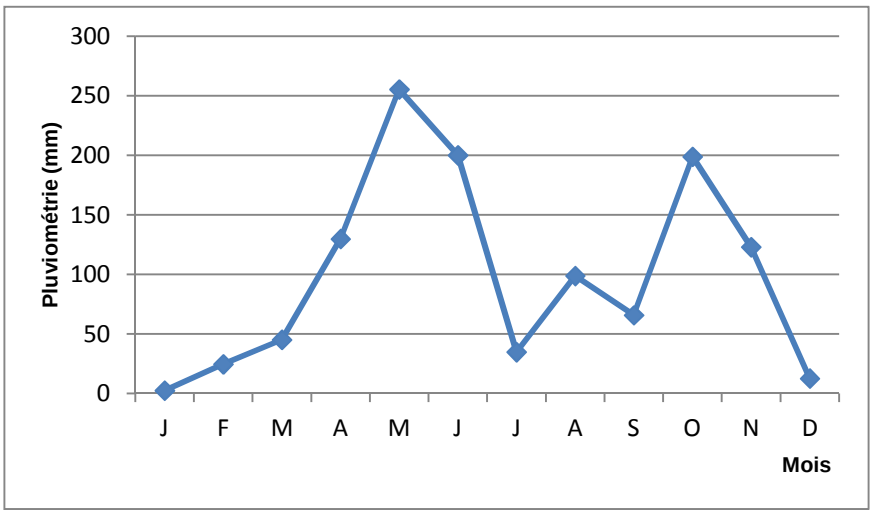

Figure 1. Courbe pluviométrique annuelle 2006 de la Commune de Toffo

Source : Données du Centre Communal pour la Promotion Agricole (CeCPA) de la Commune de Toffo

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

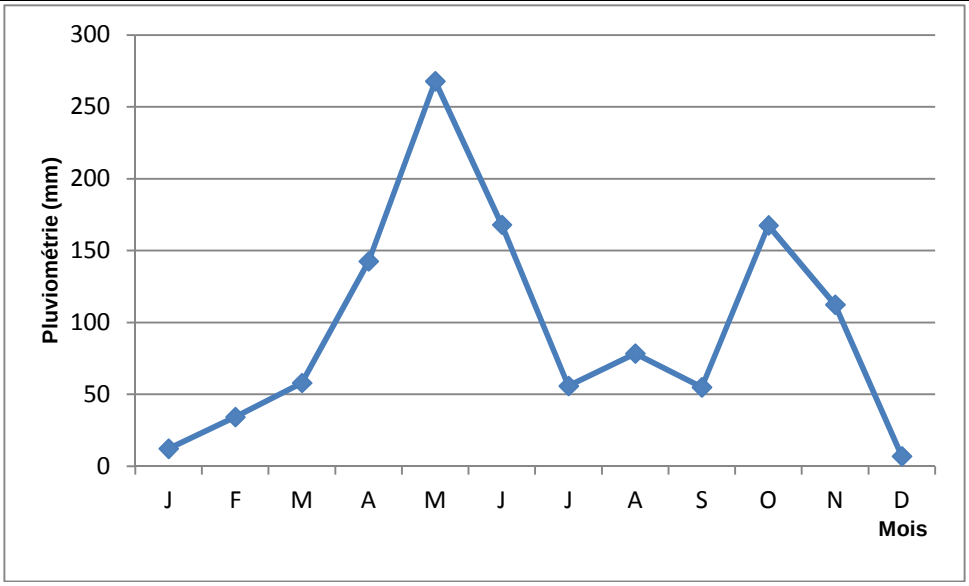

Figure 2. Courbe pluviométrique annuelle 2007 de la Commune de Toffo

Source : Données du Centre Communal pour la Promotion Agricole (CeCPA) de la Commune de Toffo

La pédologie de la commune de Toffo est caractérisée par des sols ferrallitiques appauvris dans les régions de Houègbo, d'Agbotagon et de Djanglanmè, des sols ferrugineux tropicaux lessivés non concrétionnés et hydromorphes au sud de la région de Sèhouè puis le long de la dépression de la Lama, des sols hydromorphes à Gley et à Pseudo Gley le long du fleuve Couffo et des vertisols dans les régions de Sèhouè et de Kpomè (Amadji *et al*., 2009).

Matériel végétal

Les six (6) matériels biologiques suivants ont été utilisés dans le cadre de cette expérimentation : i) le bananier plantain, de type faux corne communément appelé « Aloga » en fongbé, une langue locale largement parlée au sud du Bénin ; ii) le maïs, variété DMR ; iii) le manioc, variété RB 89509 ; iv) la patate douce, variété rouge locale ; v) le niébé, variété NI86-650-3 ; vi) l'arachide, variété TS32-1.

Dispositif expérimental et conduite de l'expérimentation

Quatre (4) systèmes de cultures intercalaires à base de plantain ont été évalués en comparaison avec le système de production de banane plantain en monoculture, considéré comme le traitement témoin (Tableau 1). Les parcelles ont été disposées suivant un dispositif expérimental en blocs aléatoires complets à cinq (5) traitements et quatre (4) répétitions. Les bananiers plantains ont été plantés suivant un écartement de 4 m x 2 m. L'expérimentation a été conduite sur deux (2) cycles de production du bananier plantain. Les cultures vivrières sont plantées entre les lignes des bananiers.

Tableau 1. Schéma d'implantation des cultures intercalaires

Traitements	2ème saison 2006	1ère Saison 2007	2ème saison 2007
T1	Plantain	Plantain	Plantain
T2	Plantain + Maïs	Plantain + Niébé	Plantain
T3	Plantain + Manioc	Plantain + Manioc	Plantain + Arachide
T4	Plantain + Niébé	Plantain + Manioc	Plantain + Manioc
T5	Plantain + Patate douce	Plantain + Maïs	Plantain

Paramètres mesurés et données collectées

Les paramètres mésurés ont été la croissance des plants de babanier plantain et l'incidence de la maladie des raies noires sur les plants de babanier plantain. Les données collectées pour mesurer les paramètres définis ont porté sur la hauteur des plants, la circonférence du pseudo-tronc à 1 m du sol, le nombre de feuilles vivantes ou nombre de feuilles fonctionnelles (NFV), la plus jeune feuille tachetée ou nécrosée (PJFT), le nombre de feuilles érigées (NFE) et le nombre de rejets successeurs. Ces données ont été collectées à 6, 10 et 12 mois après la plantation (MAP).

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

RESULTATS

Influence des différents systèmes de cultures intercalaires sur la croissance du bananier plantain

La hauteur des plants de bananier plantain a varié en fonction des types d'association culturale. Les hauteurs moyennes des plants de bananier plantain, les plus élevées à 10 et 12 MAP, ont été obtenues au niveau des plants installés avec le niébé. Les valeurs moyennes ont été, à 10 et 12 MAP, de 164 cm et 213 cm contre respectivement les valeurs moyennes de 122 cm et 176 cm obtenues au niveau des babaniers plantains en culture pure. Les valeurs moyennes de hauteur des plants bananier plantain les plus faibles de 83 cm et 128 cm respectivement à 10 et 12 MAP, ont été obtenues au niveau de l'association bananier plantain-manioc. Le taux de croissance des plants de bananier plantain a été plus élevé au niveau de l'association bananier plantain-niébé entre 6 et 10 MAP, avec un accroissement moyen de 108%. Entre 10 et 12 mois MAP, le plus fort taux d'accroissement des plants de bananier plantain a été observé au niveau de l'association bananier plantain-maïs, avec environ 99% (Figure 3).

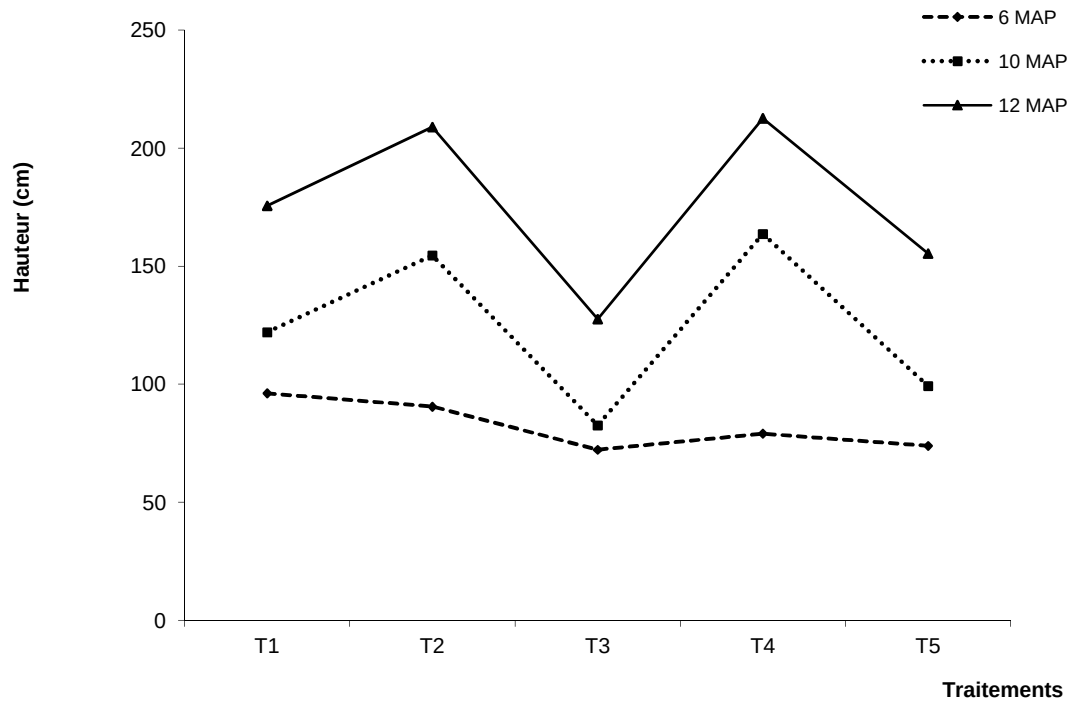

Figure 3. Effets des cultures vivrières associées sur la croissance des bananiers plantain

A l'instar de la tendance obtenue au niveau de la hauteur des plants de bananier plantain, le développement de la circonférence, à 1 m du sol, a varié en fonction du type d'association culturale. A 6 MAP, la circonférence du pseudo-tronc des plants de bananier plantain a été plus élevée au niveau des parcelles en culture pure et au niveau de l'association bananier plantain-niébé, avec une valeur moyenne de 20 cm. A 12 MAP, ce sont les plants de l'association bananier plantain-niébé qui ont présenté le meilleur développement de la circonférence du pseudo-tronc, avec une moyenne de 40 cm. Entre 6 et 12 MAP, le taux d'accroissement de la circonférence du pseudo-tronc du bananier plantain a été le plus élevé au niveau des plants de l'association bananier plantain-niébé, avec la valeur de 150% contre 75% pour les plants au niveau des parcelles de bananier plantain en culture pure. Les plants de bananier plantain de l'association bananier plantain-manioc ont présenté le taux d'accroissement le plus faible, de 64% (Figure 4).

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

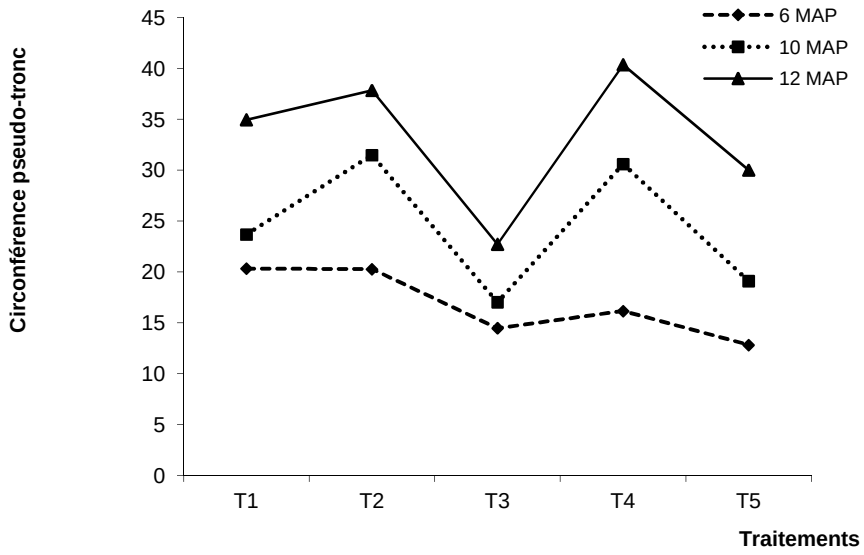

Figure 4. Effets des cultures vivrières associées sur le développement de la circonférence du pseudo-tronc des bananiers plantain

Influence des différents systèmes de cultures intercalaires sur le développement de la maladie des raies noires du bananier plantain

Le nombre de feuilles vivantes, encore appelées feuilles fonctionnelles, a varié en fonction des cultures. Le nombre de feuilles vivantes le plus élevé a été observé, à 6 MAP, sur les plants de bananier plantain des parcelles de l'association bananier plantain-maïs. Le nombre de feuilles fonctionnelles le plus élevé a été de 27. Au niveau des autres parcelles, le nombre de feuilles vivantes des plants de bananier plantain a été inférieur à celui des plants de bananier plantain des parcelles témoins. Le nombre de feuilles fonctionnelles le plus faible a été de 20. Le nombre de feuilles vivantes sur les bananiers a chuté en passant de la phase végétative (6 MAP) à la phase de reproduction (à partir de 10 MAP), et ce quel que fut le type de système cultural. Aucune feuille morte n'a été enregistrée entre 10 et 12 MAP (Figure 5).

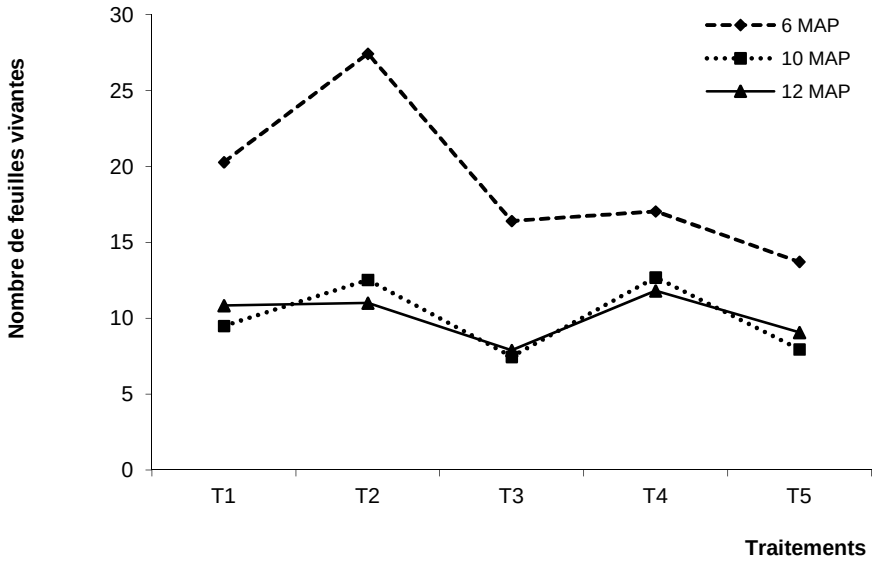

Figure 5. Effet des cultures vivrières associées sur le développement des feuilles des bananiers

Le nombre de jeunes feuilles tâchetées a varié en fonction des cultures associées et en fonction de la période d'observation. Les parcelles, qui ont abrité l'association bananier plantain-niébé, ont été les plus infestées par la maladie des raies noires du bananier plantain à 12 MAP, avec une moyenne de 8 jeunes feuilles tachetées contre 7 jeunes feuilles pour les parcelles de bananier plantain en culture

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

pure. Le plus faible nombre de jeunes feuilles tâchetées à 12 MAP, avec une moyenne de environ 5, a été enregistré au niveau des parcelles ayant abrité l'association bananier plantain-manioc (Figure 6).

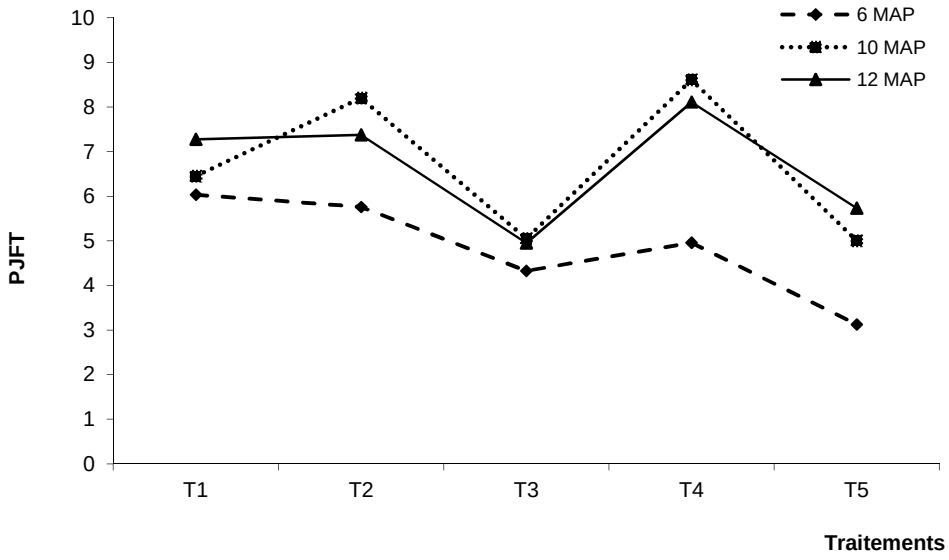

Figure 6. Effet des cultures vivrières associées sur la nécrose des plus jeunes feuilles des bananiers

Le nombre de feuilles érigées à 6, 10 et 12 MAP a présenté une variation en fonction des cultures associées pour une période donnée. A 6 MAP, le nombre de feuilles érigées a été plus élevé au niveau de la parcelle de bananier plantain en culture pure. A 10 et 12 MAP, les plants de bananier plantain au niveau des parcelles avec les associations bananier plantain-niébé et bananier plantain-maïs, ont présenté les nombres de feuilles érigées les plus élevés. Les valeurs moyennes de feuilles érigées ont été de 2 et 3 feuilles par plant respectivement à 10 et 12 MAP. Le nombre de feuilles érigées le plus faible a été constamment observées sur les plants de bananier plantain des parcelles de l'association bananier plantain-patate douce quelle que fut la période d'observation (Figure 7).

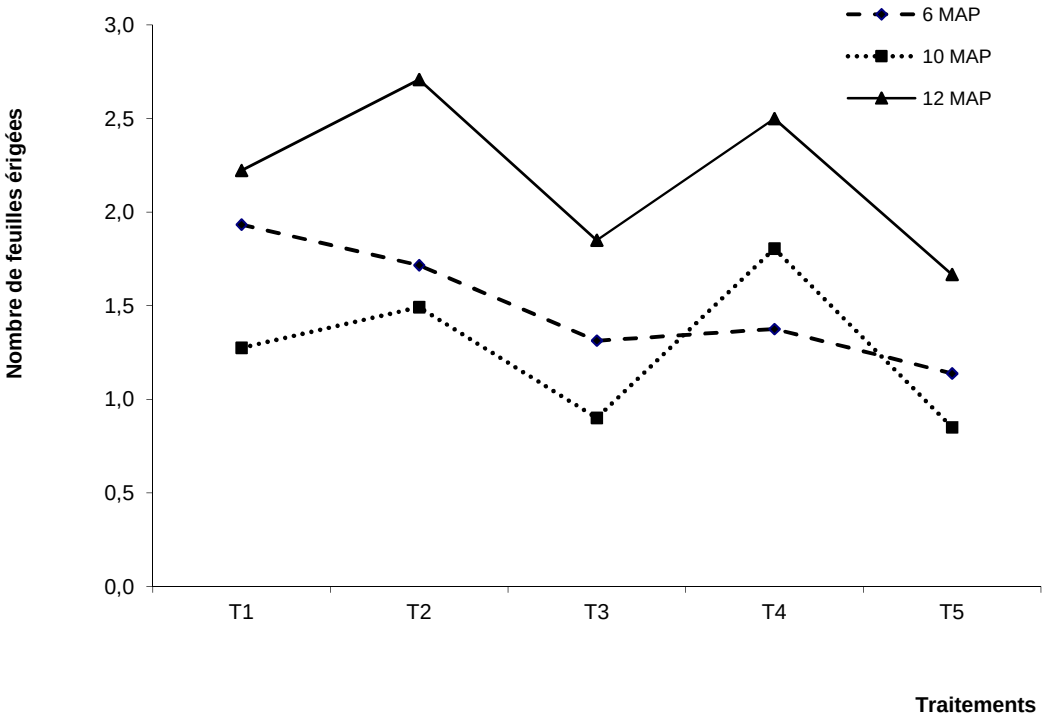

Figure 7. Effet des cultures vivrières associés sur le nombre de feuilles érigées

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

Incidence de différents systèmes de cultures intercalaires sur la capacité de rejetonnage des bananiers plantains

Le nombre de rejets successeurs a été plus élevé au niveau des parcelles de l'association bananier plantain-niébé, à l'exception de 6 MAP, quelle que fut la période d'observation. A 12 MAP, l'association bananier plantain-niébé a présenté un nombre moyen de rejets de 2,75, légèrement plus élevé que le nombre moyen de rejets, de 2,56, obtenu au niveau de la parcelle de bananier plantain en culture pure. Au niveau des parcelles ayant abrité l'association bananier plantain-manioc, le nombre moyen de rejet a été inférieur 1, à 12 MAP (Figure 8).

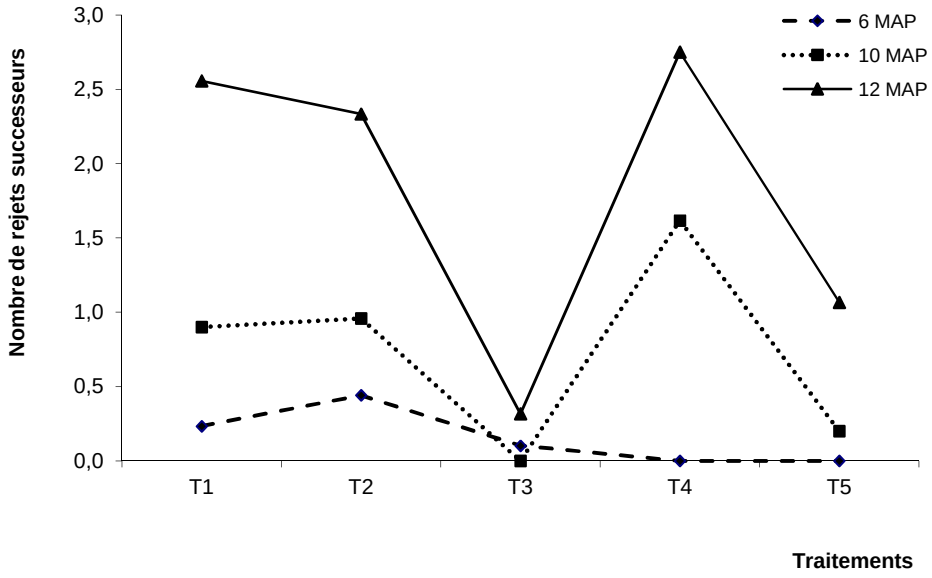

Figure 8. Influence des cultures vivrières associées sur la capacité de rejetonnage des bananiers

DISCUSSION

Les espèces végétales utilisées dans les systèmes d'association culturales avec le bananier plantain ont un effet significatif sur la croissance des plants de bananier plantain, les attaques des plants de bananier plantain par les parasites et la capacité de rejetonnage des plants de bananier plantain. La gestion de la fertilité des sols est considérée comme le point de départ pour l'amélioration de la productivité des plants de bananier plantain (Bekunda, 1999). Diverses études antérieures ont montré que l'état nutritif du sol influence significativement la croissance et le développement du bananier plantain (Swennen et Vuylseke, 2001; Howeler 2002). Le nombre de rejets des plants de bananier plantain le plus élevé observé au niveau de l'association bananier plantain-niébé est lié à l'amélioration de l'état nutritif du sol par le niébé. Le niébé est utilisé dans diverses associations ou rotations culturales pour sa contribution à la gestion de la fertilité des sols, de par son pouvoir fixateur de l'azote atmosphérique (Dètongnon *et al.*, 2004). Quin (1997) a estimé à 40 à 80 kg/ha, l'approvisionnement du sol en azote naturel, pour 70 à 50 kg/ha d'azote atmosphérique fixé. Dans la présente étude, le manioc et la patate douce se sont comportés comme des cultures épuisantes du sol, dont la concurrence avec les plants de bananier plantain est préjudicielle pour les plants de bananier plantain. En effet, Howeler (2002) a rapporté que le manioc est décrit comme une culture qui appauvrit les sols en nutriments. De même, Mukhtar *et al.* (2010) ont signalé que le développement et la productivité de la patate douce requièrent des quantités relativement grandes de nutriments.

Le nombre de feuilles vivantes, la plus jeune feuille tachetée ou nécrosée et le nombre de feuilles érigées, qui sont les variables traduisant l'incidence des maladies foliaires sur le bananier plantain, notamment la cercosporiose, indiquent une meilleure performance des plants du bananier plantain à 12 MAP dans l'association bananier plantain-niébé. Le système d'association du bananier plantain avec le niébé permet d'améliorer l'état sanitaire du bananier plantain. Ce fait s'explique par l'augmentation du potentiel de résistance du bananier plantain aux stresses biotiques et abiotiques, comme conséquence d'une meilleure nutrition du bananier plantain à travers l'association du bananier plantain avec le niébé (Singh, 2011). L'association bananier plantain-maïs occupe le deuxième rang, en termes de performance des plants du bananier plantain à 12 MAP. Les résultats obtenus permettent d'affirmer qu'il existe une correlation entre le niveau de fertilité des sols et la pression

ISSN sur papier (on hard copy) : 1025-2355 et ISSN en ligne (on line) : 1840-7099

parasitaire. Cette correlation a été également observée par Mobambo *et al.* (1996), qui ont rapporté une sévérité relativement plus forte de l'incidence de la cercosporiose sur les rejets du bananier plantain du second cycle.

CONCLUSION

L'étude montre que la pratique de cultures intercalaires influence le développement et le rejetonnage du bananier plantain, ainsi que la pression parasitaire, notamment l'incidence de la cercosporiose. Les systèmes d'association culturales bananier plantain-niébé et bananier plantain-maïs, permettent l'obtention des meilleures performances de croissance et de développement des plants du bananier plantain. Ces systèmes d'association culturales réduisent la pression parasitaire sur le bananier plantain. Les systèmes bananier plantain-patate douce et bananier plantain-manioc ne sont pas performants à cause de la concurrence qui s'établit entre les cultures intercalaires et les plants de bananier plantain. L'évaluation de l'incidence des meilleures cultures intercalaires sur la densité et les dégâts des nématodes, l'un des plus importants parasites du bananier au champ, est nécessaire pour dégager le système le plus bénéfique et le plus durable.

REMERCIEMENTS

Les auteurs remercient le Programme d'Appui à la Recherche Agricole de l'Institut National de Recherches Agricoles du Benin pour le financement de cette étude. Ils remercient également le Conseil Interuniversitaire Flamand (Vlaamse Interuniversitaire Raad VLIR/Belgique) pour son appui à la rédaction de cet article à travers son Programme PhD+ Short Research Stay 2012.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

Amadji, G.L., A. Saïdou, L. Chitou, 2009: Recycling of organics residues in compost to improve costal sandy soil properties and cabbage shoot yiel in Benin. *International Journal of Biological and Chemical Sciences*. **3** (2): 192-202.

Bekunda, M., 1999: Farmers' responses to soil fertility decline in banana-based cropping systems of Uganda. *Managing Africa's Soils*. **4**, 19 p.

Dètongnon, J., A. Affokpon, C. Bankole, R. Houedjissin, 2004: Des variétés de niébé à usage multiple. Actes de l'atelier scientifique 4, Abomey-Calavi, Bénin, 12-20.

Howeler, R.H., 2002: Cassava mineral nutrition and fertilization: 115-147. *In*: Hillocks R.J., Thresh J.M., Belloti A.C., (eds). Cassava: biology, production and utilization. Wallingford, UK.

Karamura, E.B., E.A. Frison, D.A. Karamura, S. Sharrock, 1999: Banana production systems in eastern and southern Africa: 401-412. *In:* Picq, C., Fouré, E., Frison, E. A. (eds), Bananas and Food Security. INIBAP, Montpellier, France.

MISD (Ministère de l'Intérieur, de la Sécurité et de la Décentralisation), 2001 : Atlas monographique des Communes du Bénin. 567 p.

Mobambo, K.N., 2002: Stratégies de gestion intégrée des cultures pour la production de bananes plantain et le contrôle de la cercosporiose noire en République démocratique du Congo. *Infomusa*, 11(1), 3-6

Mobambo, K.N., F. Gauhi, R. Swennen, C. Pasberg-Gauhi, 1996: Assessment of the cropping cycle effects on black leaf streak severity and yield decline of plantain hybrids. *Int. J. Pest. Manage,* 42, 1-7.

Mukhtar, A.A., B. Tanimu, U.L. Arunah, B.A. Babaji, 2010: Evaluation of the agronomic characters of sweet potato varieties grown at varying levels of organic and inorganic fertilizer. *World J. Agric. Sci*., 6 (4), 370-373.

Nguthi, F., 2001: Tissue culture techniques and their application in agriculture: Case study of tissue culture banana in Kenya. Annual report, KARI. Nairobi, Kenya.

Oko, B.F.D., 2000: Yield of selected food crops under alley-cropping with some hedgerow species in humid tropical south-eastern Nigeria. *Trop. Agric*., 44(3), 167-190.

QUIN, F.M., 1997: Introduction: ix-xv. *In*: Singh, B.B., Mohan Raj, D. R., Dashiell, K. E., Jackai, L. E. N., (eds), Advances in cowpea research. IITA, Ibadan, Nigeria.

Singh, H.P., 2011: Harnessing the Potential of Banana and Plantain in Asia and the Pacific for Inclusive Growth. Acta Hort., 897, 495-506.

Speijer, P.R., Fogain, R., 1999: *Musa* and *Ensete* nematodes pest status in selected African countries. Proceedings of a Workshop on Banana IPM. Nelspruit, South Africa

Stover, R.H. 2000: Diseases and other banana health problems in tropical Africa. *Acta Hort.*, 540, 311-317.

Swennen, R., Vuylseke, D., 2001: Bananier *Musa* L.: 611-637. *In:* Raemaekers (ed), Agriculture en Afrique Tropicale. Bruxelles, Belgique.

Viljoen, A., 2010: Protecting the African banana (*Musa* spp.): prospects and challenges *Acta Hort.*, 879, 305-313.