

Situation de la cercosporiose noire des bananiers et plantains *Musa* spp. sous différents systèmes de culture à Yangambi, Haut-Zaïre

K.N.Mobambo* et M. Naku**

Keywords : Black sigatoka – Banana – Plantain – Farming systems – Upper-Zaïre

Résumé

La cercosporiose noire, maladie de taches foliaires, causée par Mycosphaerella fijiensis Morelet semble être une des contraintes majeures dans la production du plantain et de la banane dans le Haut-Zaïre. En effet, une étude prospective menée à Yangambi sur 12 cultivars de plantains et 4 de bananiers "dessert" a révélé que tous les cultivars observés étaient attaqués à l'exception du bananier dessert "Yangambi km 5" qui était tolérant. D'autre part, des différences significatives ont été observées entre bananiers et plantains cultivés en champs et ceux autour des cases. L'apport régulier de matière organique en culture autour des cases semble être l'une des raisons majeures de ces différences.

Summary

Black sigatoka, a leaf spot disease, caused by Mycosphaerella fijiensis Morelet seems to be one of the major constraints in the banana and plantain production in Upper-Zaïre. Indeed, a survey study undertaken at Yangambi on 12 plantain and 4 banana cultivars revealed that all the observed cultivars were attacked with an exception of banana "Yangambi km 5" which was tolerant. In other hand, significant differences were observed between bananas and plantains cultivated in fields and those planted in backyards. The regular application of organic matter in backyard farms seems to be one of the major reasons of those differences.

Introduction

Jusqu'en 1984, le plantain occupait la deuxième place parmi les produits vivriers cultivés au Zaïre (2, 3, 11) et de ce fait, constituait l'un des aliments les plus consommés. Mais à partir de 1985, le plantain vient en troisième position après le manioc et le maïs (2).

Cette situation est due à de nombreux problèmes auxquels les exploitants sont confrontés dont la présence de la cercosporiose noire ou maladie des raies noires causée par *Mycosphaerella fijiensis* Morelet dans les régions bananières zaïroises. Cette maladie qui attaque le feuillage, réduit la capacité photosynthétique de la plante et provoque par conséquent une réduction de rendement de l'ordre de 30 à 50% (15).

En effet, Sebasigari et Stover (14) mentionnaient déjà la présence de la cercosporiose noire dans la région montagnaise de l'Est du Zaïre. Par la suite, la cercosporiose noire a été signalée à Mvuazi dans le Bas-Zaïre (Kanyinda, Communication personnelle, 1988).

Au cours des années 1988 et 1989 nous avons mené une enquête d'évaluation de cette maladie à Yangambi dans le Haut-Zaïre, la principale région de production du plantain, en vue d'étudier la susceptibilité des différents cultivars des bananiers et plantains cultivés aussi bien en champs que près des cases.

Matériel et méthodes.

Yangambi 470 m d'altitude, 24° 29' E, 0°49' N, se trouve dans une zone forestière située de part et d'autre de l'équateur avec 4 saisons au cours de l'année (2 pluvieuses et 2 sèches) dont la moyenne des précipitations pour la grande saison des pluies est de 1800 mm/an et une température moyenne de 24°6 C. Le sol est un latosol dérivé des dépôts sableux éoliens du pliocène dont le pH varie de 4 à 4,5 (6).

L'évaluation de la cercosporiose noire a porté aussi bien sur les plantains que sur les bananiers "dessert" simultanément présents en champs et en culture de cases.

Pour ce faire, nous avons pu retenir un même nombre de 10 plants pour chacun des cultivars évalués. Concernant les plantains, nous nous sommes servis des 12 cultivars retrouvés dans le milieu, parmi les 56 décrits par De Langhe (1). Il s'agit de: Libanga Likale, Amuku, Bokangasoku, Bosua, Imbelenga, Ifelete, Monganga, Libanga Liboela-bokoj, Losee, Litete, Boloko et Yumba. Quant aux bananiers, nous avons observé 4 différents cultivars trouvés dans les champs des exploitants, à savoir Gros Michel, Petite Naine (Dwarf Cavendish), Yangambi km 5 et Bananier rouge.

En plus, nous avons observé les mêmes cultivars des bananiers et plantains en différentes cultures de cases afin de nous permettre de comparer les deux systèmes de culture quant à leur effet sur la sévérité de la maladie.

* IITA- Onne Station, PMB 008, Nchia-Elere, Rivers State Nigeria.

** Institut Facultaire des sciences Agronomiques de Yangambi (IFA), B.P. 1232, Kisangani Zaïre.

Reçu le 18.11.92 et accepté pour publication le 04.05.93

En vue de se faire une idée assez précise du comportement de ces différents matériels, cette enquête a été d'abord menée au cours de la grande saison des pluies (septembre 1988) et ensuite répétée pendant la petite saison des pluies (mai 1989). Pour sa réalisation, les paramètres suivants ont été étudiés, à savoir le pourcentage de la surface foliaire nécrosée pendant la période d'avant floraison, utilisant une échelle de 1 à 4 (16); la plus jeune feuille nécrosée (4,8) et le nombre des feuilles fonctionnelles aussi bien à la floraison qu'à la récolte. Pour ce dernier paramètre nous avons utilisé 2 échelles de cotation de 1 à 4 dont l'une à la floraison (7) et l'autre à la récolte (8). Selon Meredith et Lawrence (8), une feuille est dite fonctionnelle si elle comporte encore plus de 50% de sa surface foliaire verte (c'est-à-dire sans taches nécrotiques causées par *Mycosphaerella fijiensis*).

Les valeurs moyennes calculées de ces paramètres ont été comparées statistiquement aussi bien entre les différents cultivars qu'entre les deux systèmes de culture (13). A partir de ces résultats, une cote moyenne a été trouvée pour chaque cultivar renseignant ainsi sur sa réaction possible à la maladie.

Résultats et discussion

1. Système de culture en champ

L'analyse statistique a révélé des différences significatives ($P = 0,05$), pour tous les paramètres étudiés, uniquement entre le bananier "Yangambi km 5" et tous les autres cultivars tant de bananiers que de plantains (Tableau 1). Ces résultats se sont montrés conformes, aux différentes échelles de cotation utilisées traduisant ainsi le caractère tolérant de "Yangambi km 5" et la susceptibilité de tous les autres bananiers et plantains à la cercosporiose noire.

Tableau 1.
Valeurs du pourcentage de la surface foliaire nécrosée (% SFN), de la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) et du nombre de feuilles fonctionnelles (FF) des bananiers et plantains à la floraison et à la récolte, en champ à Yangambi, Haut-Zaïre

Cultivars	% SFN	PJFN	FF		Cote
			Floraison	Récolte	
BANANIERS					
Gros Michel	22,5 a	5,3 a	6,0 a	2,2 a	3
Petite Naine	25,2 a	4,0 a	4,0 a	2,0 a	3
Bananier Rouge	24,5 a	4,1 a	6,3 a	2,3 a	3
Yangambi km 5	16,3 b	8,7 b	10,0 b	5,2 b	2
PLANTAINS					
Libanga Likale	23,1 a	4,1 a	6,0 a	2,0 a	3
Amuku	22,4 a	4,3 a	5,0 a	2,0 a	3
Bokangasoku	21,2 a	5,1 a	6,0 a	2,3 a	3
Bosua	20,6 a	6,3 a	7,0 a	2,4 a	3
Imbelenga	21,8 a	4,1 a	5,0 a	2,0 a	3
Ifelete	21,6 a	4,2 a	5,0 a	2,0 a	3
Monganga	20,5 a	6,0 a	7,0 a	2,4 a	3
Libanga Liboela	25,4 a	4,2 a	4,0 a	2,0 a	3
Losee	22,6 a	5,0 a	6,0 a	2,2 a	3
Litete	21,8 a	5,0 a	6,5 a	2,0 a	3
Boloko	24,6 a	4,1 a	4,0 a	1,4 a	3
Yumba	20,8 a	6,0 a	7,0 a	2,4 a	3

Dans chaque colonne, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes (LSD 0,05).

En effet, le bananier "Yangambi km 5" a eu seulement 16,3% de sa surface foliaire infestée, la plus jeune feuille nécrosée n° 8,7 et le nombre des feuilles fonctionnelles à la

floraison 10 et à la récolte 5,2. La tolérance de "Yangambi km 5" à la cercosporiose noire avait été observée auparavant par divers chercheurs, même en conditions contrôlées (4, 10). Ces caractères de tolérance font de "Yangambi km 5", appelé "Libota-bota" en dialecte Turumbu de Yangambi (c'est-à-dire le plus rejettant), le bananier dessert le plus cultivé dans la région, dont le produit est le plus répandu sur le marché à Yangambi et ses environs.

En ce qui concerne les plantains, ils ont perdu de 20,5 à 25,4% de leur surface foliaire, leur plus jeune feuille nécrosée ayant varié de 4,1 à 6,3 et leur nombre de feuilles fonctionnelles de 4 à 7 à la floraison et de 1,4 à 2,4 à la récolte. Ces résultats montrent que tous les cultivars de plantains étudiés sont sensibles à la cercosporiose noire à Yangambi.

Une situation analogue a déjà été rapportée dans divers pays sur d'autres cultivars de plantains (5, 9, 15, 19).

2. Système de culture près des cases

La synthèse des résultats pour ce système de culture est présentée dans le tableau 2. Ces résultats présentent, en effet, la même tendance que ceux du premier système quant à la différence du niveau de susceptibilité entre les cultivars. Cependant, il apparaît une nette diminution du taux de susceptibilité chez des bananiers et plantains cultivés derrière les cases.

Tableau 2.
Valeurs du pourcentage de la surface foliaire nécrosée (% SFN), de la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) et du nombre de feuilles fonctionnelles (FF) à la floraison et à la récolte, en culture près des cases à Yangambi, Haut-Zaïre

Cultivars	% SFN	PJFN	FF		Cote
			Floraison	Récolte	
BANANIERS					
Gros Michel	16,7 a	7,2 a	7,0 a	3,0 a	2,5
Petite Naine	16,9 a	6,1 a	5,0 a	2,3 a	2,5
Bananier Rouge	16,6 a	7,5 a	7,6 a	3,5 a	2,5
Yangambi km 5	13,5 b	10,4 b	12,0 b	6,8 b	1,0
PLANTAINS					
Libanga Likale	17,2 a	6,0 a	7,4 a	3,6 a	2,5
Amuku	16,5 a	7,2 a	7,6 a	3,8 a	2,5
Bokangasoku	16,5 a	7,5 a	7,5 a	3,8 a	2,5
Bosua	16,8 a	7,6 a	7,6 a	3,8 a	2,5
Imbelenga	17,2 a	7,4 a	7,5 a	3,8 a	2,5
Ifelete	16,8 a	6,5 a	7,5 a	3,7 a	2,5
Monganga	16,9 a	7,3 a	7,6 a	3,8 a	2,5
Libanga Liboela	18,5 a	5,8 a	7,0 a	3,7 a	2,5
Losee	16,8 a	6,4 a	7,6 a	3,7 a	2,5
Litete	16,5 a	7,2 a	7,5 a	3,8 a	2,5
Boloko	18,4 a	6,5 a	7,5 a	3,7 a	2,5
Yumba	16,7 a	7,1 a	7,7 a	3,8 a	2,5

Dans chaque colonne, les moyennes suivies d'une même lettre ne sont pas significativement différentes (LSD 0,05).

3. Comparaison des deux systèmes de cultures

Des différences significatives ($P = 0,05$) ont été observées entre le système de culture en champ et celui de culture près des cases pour la sévérité d'attaque des bananiers et plantains par la cercosporiose noire (Tableau 3). Il ressort de ces résultats que, pour tous les paramètres étudiés le système de culture près des cases avait entraîné une réduction sensible de la sévérité de la maladie par rapport au système de culture en champ.

Tableau 3.

Influence du système de culture sur le pourcentage de la surface foliaire nécrosée (% SFN), la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) et le nombre des feuilles fonctionnelles (FF) des bananiers et plantains à la floraison et à la récolte, à Yangambi, Haut-Zaïre

Cultivars	% SFN	PJFN	FF		Cote	Réaction*
			Floraison	Récolte		
BANANIERS						
Culture en champ	22,1	5,5	6,6	2,9	3,0	S
Culture près des cases	15,9	7,8	7,9	3,9	2,5	MS
PLANTAINS						
Culture en champ	22,2	4,9	5,7	2,1	3,0	S
Culture près des cases	17,1	6,9	7,5	3,8	2,5	MS
LSD (0,05)	2,1	0,9	1,2	0,7		
CV (%)	5,6	3,5	2,7	1,4		

* S = Susceptible; MS = Moyennement Susceptible.

En effet, les bananiers et plantains cultivés derrière les cases ont eu respectivement 6,2 et 5,1% de leur surface foliaire de moins infectée que ceux qui étaient cultivés en champ. En plus, les plants en culture près des cases avaient montré le dernier stade de l'évolution des symptômes, pour la plus jeune feuille nécrosée, à 2 feuilles de plus que ceux qui se trouvaient en champ. Par conséquent, avec le rythme d'émission foliaire d'environ 7 jours chez le bananier et plantain en général, en système de culture près des cases l'évolution des symptômes est réduit de 2 semaines par rapport au système de culture en champ. Il en est de même pour le nombre des feuilles fonctionnelles à la floraison et à la récolte qui est de 1 et 2 feuilles de plus, respectivement pour des bananiers et plantains près des cases que pour ceux de champ.

Cette différence d'évolution de la maladie entre les deux systèmes de culture peut être expliquée principalement par les mécanismes qui régissent la fertilité du sol. En champ, les terres sont de plus en plus appauvries et aucune restauration de la fertilité n'est assurée. Derrière les cases par contre, des rejets réguliers de divers déchets de cuisine et d'autres sous forme de paillis constituent une source d'éléments nutritifs et de matières organiques jouant ainsi le rôle principal de fertilisant (11,17). En plus, à partir du moment où ces déchets et paillis couvrent le sol, ils induisent une baisse de la température autour du plant et par conséquent stimulent la ramification des racines du bananier et du plantain (18). Ceci, en effet, permet au bananier et plantain d'accroître sa capacité nutritionnelle. Par ailleurs, cet aspect fertilisant est directement lié à une productivité du plantain

plus élevée en culture près des cases qu'en champ (12). Une interaction de divers autres facteurs tels que le microclimat, la densité de plantation, l'abondance d'inoculum notamment pourrait aussi avoir une influence sur ce comportement différent des bananiers et plantains cultivés près des cases.

Conclusion et recommandations

La cercosporiose noire déjà identifiée dans la région du Kivu (Est du Zaïre) et signalée dans celle du Bas-Zaïre, vient de l'être aussi dans le Haut-Zaïre, la principale région de production du plantain.

Elle attaque tous les plantains ainsi que les bananiers "desert" à l'exception du cultivar "Yangambi km 5" qui, seul, présente des caractères de tolérance. Cependant, cette maladie est moins virulente en culture près des cases qu'en champ probablement à cause des fertilisants organiques y apportés régulièrement sous forme de divers déchets de cuisine et de paillis. D'autres facteurs d'ordre environnemental notamment peuvent aussi avoir une influence sur les différences observées entre ces deux systèmes de cultures. A long terme, le recours aux matériels de plantation résistants reste l'idéal. Mais, à court terme, l'amélioration de certaines méthodes culturales telles que l'utilisation de la matière organique peut jouer un rôle important dans la production de cette culture vitale pour la nation zaïroise. Pour y arriver quelques solutions possibles même en milieu paysan sont envisagées. La méthode d'ouverture des champs par la non incinération, qui aurait le mérite, par rapport à l'incinération traditionnelle, de conserver la matière organique et qui pourrait fournir du compost utilisable dans les trous de plantation. En cours de végétation, l'application du paillage préviendrait la dégradation de la fertilité du sol et l'érosion et contrôlerait simultanément les mauvaises herbes, ce qui serait très bénéfique au bananier et au plantain vu leur système racinaire superficiel.

Remerciements

Nous remercions sincèrement Ir. Z. Nganga pour avoir mené des observations préliminaires à cette étude. Notre gratitude va aussi à l'endroit des autorités académiques de l'IFA-Yangambi pour tout leur soutien moral et leur franche collaboration pendant nos travaux.

Références bibliographiques

- De Langhe, E., 1961. La taxonomie du bananier plantain. Journal d'Agric. trop et de Bot. appl., **VIII** (10-11).
- Département de l'agriculture, 1984 et 1986. Rapports annuels, service de statistiques agricoles. Kinshasa, Zaïre.
- FAO., 1980. Food production yearbook, Rome.
- Fouré, E., 1982. Les cercosporioses du bananier et leurs traitements. Comportement des variétés. I. Incubation et évolution de la maladie. Fruits, **37** (12): 749-766
- Fouré, E., Grisoni, M. & Zurluh, R., 1984. Les cercosporioses du bananier et leurs traitements. Comportement des variétés. Fruits, **39** (6):365-378.
- Gilson, P. & Van Wambeke, A., 1956. Carte des sols et de végétation du Congo belge et du Ruanda-Urundi. 6: Yangambi, INEAC.
- IITA, 1989. International collaborative testing of Root, Tuber and Plantain at IITA- Polices, Approaches. Ibadan, Nigeria, 12-13.
- Meredith D S & Lawrence, J.S., 1970. Black leaf streak disease of banana (*Mycosphaerella fijiensis*): Susceptibility of cultivars. Trop. Agric. (Trinidad), **47** (4): 275-287.
- Mourichon, X., 1986. Mise en évidence de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet, agent de la maladie des raies noires (Black leaf streak) des bananiers plantains au Congo. Fruits **41** (6): 371-374.

10. Mourichon, X., Peter, D. & Zapater, Marie-Françoise, 1987 Inoculation expérimentale de *Mycosphaerella fijiensis* Morelet sur de jeunes plantules de bananiers issues de culture *in vitro*. Fruits, **42** (4) 195 - 198.
11. Naku M., 1983. La situation du plantain au Zaïre. Cas du Mayombe. Fruits, **38** (4): 306-308.
12. Nweke, F.I., Njoku, J.E. & Wilson G.F., 1988. Productivity and limitations of plantain (*Musa* spp. cv. AAB) production in compound gardens in Southeastern Nigeria. Fruits, **43** (3): 161-166.
13. SAS Institute Staff, 1988. SAS User's Guide, Release 6.03 Edition. Statistical Analysis Systems Institute Inc. Cary, North Carolina, USA.
14. Sebasigari, K. & Stover, R., 1988. Banana diseases and pests in East Africa. Report of a survey in November 1987. INIBAP, 15.
15. Stover, R.H., 1983 Effet du cercospora noir sur les plantains en Amérique Centrale. Fruits, **38** (4): 326-329.
16. Stover, R.H. & Dickson, J.D., 1970. Leaf spot of bananas caused by *Mycosphaerella musicola* methods of measuring spotting prevalence and severity. Trop. Agric. (Trinidad), **47** (4): 289-302.
17. Swennen, R., 1984. A physiological study of the suckering behaviour in plantain (*Musa* cv. AAB). Belgium, Katholieke Universiteit te Leuven. Ph.D. Thesis, 180 pp.
18. Swennen, R., Wilson, G.F. & Decoene, D., 1988. Priorities for future research on the root system and corm in plantains and bananas in relation with nematodes and the borer weevil in bananas: present status of research and outlook. Bujumbura, 7-11 December, 1987 INIBAP, Montpellier, France, 91-96.
19. Wilson, G.F. & Buddenhagen, I., 1986. The black sigatoka threat to plantain and banana in West Africa. IITA Research Highlights **7** (3): 3.

K.N. Mobambo, Zaïrois, Ingénieur Agronome, Assistant à l'IFA-Yangambi, Doctorant à l'IITA.
M. Naku, Zaïrois, Docteur en Sciences Agronomiques (KUL), Professeur ordinaire à l'IFA-Yangambi.

Symposium International

Recherches-système en agriculture et développement rural

Montpellier, 21 au 25 novembre 1994

A l'initiative de nombreuses organisations européennes de recherches, de développement et de formation, le réseau AGRINET, le CIHEAM/IAMM, le CIRAD, le CNEARC, le GRET, l'INRA et l'ORSTOM organisent ce symposium qui offre aux praticiens de la Recherche et du Développement du monde entier un cadre structuré pour faire le point sur l'évolution des enjeux et les nécessaires adaptations méthodologiques qui en découlent; ce sera un lieu pour faire connaître, échanger et comparer concepts, démarches et méthodes.

Les débats seront organisés autour de sept thèmes :

1. Méthodes et échelles d'intervention : quel renouvellement méthodologique pour les recherches-système ?
2. Ressources naturelles et environnement : comment adapter les recherches-système aux besoins croissants en matière de gestion des ressources naturelles et de l'environnement ?
3. Agricultures intensives : comment les recherches-système peuvent-elles renforcer la compétitivité des agricultures artificialisées ?
4. Savoirs paysans et innovations : comment les recherches-système sur l'innovation intègrent-elles les savoirs paysans ?
5. Organisations rurales et innovations : comment les recherches-système appréhendent-elles les rapports entre organisations rurales et dynamiques locales d'innovation ?
6. Formation : comment inclure les recherches-système dans la formation des chercheurs et des agents de développement ?
7. Politiques agricoles : comment les démarches systémiques peuvent-elles contribuer à la formulation des politiques agricoles ?

Pour soumettre vos propositions d'intervention ou pour recevoir de plus amples informations, écrire au secrétariat du comité d'organisation :

Jacques Faye et Michel Dulcire
Symposium International
Recherches-système en Agriculture
et Développement Rural

BP 5035
34032 Montpellier Cédex
FRANCE
Tel : (33) 67 61 71 85
Fax : (33) 67 61 71 86