

Etude de la sensibilité variétale des bananiers et des plantains à *Mycosphaerella fijiensis* MORELET au Cameroun.

Caractérisation de la résistance au champ de bananiers appartenant à divers groupes génétiques.

E. FOURE, A. MOULIOM PEFOURA et X. MOURICHON*

STUDY OF THE VARIETAL SUSCEPTIBILITY OF BANANAS AND PLANTAINS TO *MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS* MORELET IN CAMEROON.

CHARACTERISATION OF THE FIELD RESISTANCE OF BANANAS OF SEVERAL GENETIC GROUPS.

E. FOURE, A. MOULIOM PEFOURA and X. MOURICHON

Fruits, Jul.-Aug. 1990, vol. 45, n° 4, p. 339-345.

ABSTRACT - The sensitivity to Black Sigatoka disease of over fifty musaceous plants belonging to various genetic groups was studied under natural infection conditions with very high inoculum pressure. Partial resistance and pronounced resistance characters were found in 34 cultivars, a large number of which were wild diploids. The fertility of these bananas should enable to investigate the determinism of the resistance by using them as parents in genetic studies (hybridisation, studies of progeny, etc.).

ETUDE DE LA SENSIBILITE VARIETALE DES BANANIERES ET DES PLANTAINS A *MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS* MORELET AU CAMEROUN.

CARACTERISATION DE LA RESISTANCE AU CHAMP DE BANANIERES APPARTENANT A DIVERS GROUPES GENETIQUES.

E. FOURE, A. MOULIOM PEFOURA et X. MOURICHON.

Fruits, Jul.-Aug. 1990, vol. 45, n°4, p. 339-345.

RESUME - La sensibilité à la cercosporiose noire de plus de cinquante musacées appartenant à divers groupes génétiques a pu être étudiée dans des conditions d'infestation naturelle sous une pression d'inoculum très élevée.

Des caractères de résistance partielle et de résistance très prononcée ont pu être mis en évidence chez 34 musacées, parmi lesquelles un nombre important de diploïdes sauvages.

La fertilité de ces bananiers devrait nous permettre d'étudier le déterminisme de ces deux types de résistance en les utilisant comme géniteurs dans des programmes d'hybridation.

INTRODUCTION

Face à l'extension de *Mycosphaerella fijiensis* en Afrique, il était urgent de mettre au point des techniques permettant d'améliorer le contrôle de la maladie dans les plantations industrielles de bananes dessert mais surtout de maintenir les productions vivrières ; le contrôle de la cercosporiose noire en culture paysanne demeure pour l'instant difficile en raison des structures de production (cultures villageoises et cultures associées) et du coût de la lutte chimique.

Il en est de même pour *M. musicola*, agent de la cercosporiose jaune qui occasionne seul au Cameroun, en zones d'altitude, des dégâts très importants sur Cavendish, Pome et également Plantains, hôte qui lui est habituellement résistant. Cette cercosporiose représente donc une menace pour ces cultures vivrières dans une région toujours indemne de cercosporiose noire. (FOURE et LESCOT, 1988 ; MOULIOM PEFOURA et MOURICHON, 1989 ; MOURICHON et FULLERTON, 1990). La mise en oeuvre de stratégies de lutte intégrée a donc été basée sur plusieurs approches.

- Etudes épidémiologiques. Etudes des différentes phases du cycle de développement des cercosporioses et des différents facteurs agissant sur leur durée.

- Stratégies de lutte chimique et méthodes de lutte raisonnées sur avertissement.

* - FOURE et MOULIOM-PEFOURA - IRA Laboratoire de Pathologie végétale du Centre de Recherches agronomiques de Njombé IRA/CRBP B.P. 13. Cameroun.
MOURICHON - Laboratoire de Pathologie végétale, IRFA-CIRAD, B.P. 5035 - 34032 MONTPELLIER CEDEX 01

- Lutte génétique.

Ce programme a été mis en place au Cameroun par l'Institut de la Recherche agronomique (IRA) sur le Centre de Recherches de Njombé. Il est actuellement poursuivi dans le cadre de la création dans ce pays du Centre régional Bananiers et Plantains (C.R.B.P.).

La voie génétique occupe une place primordiale parmi les stratégies d'adaptation qui permettront, à terme, de maintenir les productions de bananiers et de plantains.

L'amélioration génétique représente aujourd'hui un des axes prioritaires de la recherche bananière : elle a pour objectif de créer de nouveaux hybrides résistants ou plus tolérants aux *Cercospora* spp pathogènes en utilisant :

- Les nouvelles techniques liées à la culture *in vitro* (transfert de l'embryogenèse somatique à partir d'embryons immatures, établissement de suspensions cellulaires à partir de cals embryogènes, pression de sélection sur ces cals ...) (ESCALANT, 1989).

- Les méthodes classiques d'hybridation qui se heurtent malheureusement à la stérilité gamétique presque totale de tous les clones cultivés actuellement. Des hybrides ont été obtenus cependant en utilisant des géniteurs fertiles, (généralement des diploïdes).

Il s'avère donc important de caractériser rapidement le comportement de ces géniteurs potentiels vis-à-vis des *Cercospora* spp pathogènes. Les premiers essais de sensibilité variétale effectués au Gabon (FOURE, 1982, 1984, 1985) avaient permis d'étudier le comportement au champ de quelques cultivars présentant des caractères de résistance ou de moindre sensibilité à la cercosporiose noire. L'étude du cultivar Yangambi (AAA) montrait de manière très nette que les réactions de défense mises en jeu par l'hôte se situaient dans ce cas précis après la pénétration du champignon lors de l'extériorisation des premiers symptômes de la maladie. (Le comportement de ce cultivar est caractérisé par le blocage de l'évolution de la maladie dès l'apparition des stades 1 ou 2). Ces résultats ont été confirmés par des observations effectuées au Cameroun et plus récemment par des études sur vitro-plants réalisées au laboratoire de pathologie de l'IRFA à Montpellier (MOURICHON *et al.*, 1987) (BEVERAGGI, 1988).

La mise au point de techniques d'inoculation expérimentale et la maîtrise de la production de matériel végétal par la voie *in vitro* ont considérablement dynamisé les études concernant les relations hôte-pathogène. Ces inoculations expérimentales sont aujourd'hui réalisées sans difficulté majeure, soit en condition contrôlée en laboratoire en zone de non production (Montpellier), soit en condition naturelle (IRA Cameroun) (MOURICHON *et al.*, 1987 ; FOURE et MOULIOM PEFOURA, 1988 ; FOURE, 1989). Elles permettent d'étudier avec plus de précisions certains aspects difficiles à aborder, jusqu'ici, sous une pression naturelle d'inoculum.

L'étude des premières phases de l'infection parasitaire a pu ainsi être réalisée au Cameroun par inoculation de *M. fijiensis* à des vitro-plants du cultivar Grande Naine. Un rappel des résultats est résumé dans le tableau 1. Ils mettent en évidence la rapidité avec laquelle peuvent se dérouler les

différentes phases du cycle biologique de *M. fijiensis*.

TABLEAU 1 - Evaluation de la durée minimale des différentes phases du cycle biologique de *M. fijiensis* au Cameroun. (CV. Grande Naine - sous-groupe Cavendish).

Germination des ascospores	1 heure
Pénétration stomatique	48 heures
Incubation	10 jours
Evolution des symptômes stade 1 - stade 2	2-3 jours
Evolution des symptômes stade 1-stade nécrose	10 jours

Des essais de comportement sont poursuivis actuellement afin de vérifier la conformité des tests précoces d'inoculation effectués sur plantules et de mettre en évidence des caractères de tolérance et de résistance plus ou moins prononcés sur les introductions variétales qui comportent un certain nombre de diploïdes sauvages fertiles.

L'introduction au Cameroun, en 1987 et 1988, d'un grand nombre de vitro-plants de bananiers appartenant à divers groupes génétiques et la présence d'une collection de travail d'environ 450 différentes musacées, nous ont permis de réaliser une première évaluation de la sensibilité de ces bananiers.

Nous avons pu, lors d'un deuxième essai, en 1989, confirmer puis caractériser la résistance au champ de plus de cinquante introductions appartenant aux groupes AA (sauvages, cultivés, hybrides), BB, AB, AAA, AAB, ABB, AAAA et ABBB.

MATERIEL ET METHODES GENERALES D'ETUDE

Cette étude a été réalisée dans des conditions d'infestation naturelle sous une pression d'inoculum très élevée obtenue par la mise en place, autour de l'essai, de plants de Grande Naine (AAA, sous-groupe Cavendish), cultivar très sensible à la cercosporiose noire.

Les méthodes expérimentales utilisées pour ces études ont été largement détaillées dans des publications antérieures (FOURE, 1984, 1985, 1989) ; elles font toujours appel à l'étude des paramètres suivants :

- incubation de la maladie,
- évolution des lésions du stade 1 à la nécrose,
- intensité des sporulations asexuée et sexuée.

Ces observations ont été réalisées sur cinq plants de chaque variété.

RESULTATS

Les tableaux 2 et 3 présentent une synthèse des résultats obtenus au cours de l'essai mis en place en 1987. Les résultats des derniers essais réalisés en 1989 sont présentés sur les tableaux 4, 5 et 6. Ces bananiers ont été classés tout d'abord en deux groupes A et B (tableau 2) lors de la première étude puis aujourd'hui en quatre catégories :

- Catégorie 1 (TR).

Bananiers très résistants présentant un comportement identique à celui du cv. Yangambi (sous-groupe IBOTA - génotype AAA). Blocage de l'évolution des symptômes au stade 1 ou 2.

(TR : très résistant).

- Catégorie 2 (R).

Résistance partielle ; bananiers tolérants présentant un comportement comparable à celui des cv. Fougamou (sous-groupe Pisang Awak - génotype ABB) et figue sucrée (Pisang Mas - génotype AA). L'évolution de la maladie est normale du premier stade au stade nécrotique (stade 6 ou coalescence de stades antérieurs) mais lente. Le nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte

reste élevé.

(R : Résistant).

- Catégorie 3 (S).

Bananiers sensibles. L'évolution de la maladie, normale du stade 1 au stade nécrose, est rapide. Le nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte est peu élevé.

(S : sensible).

- Catégorie 4 (TS).

Bananiers très sensibles. L'évolution de la maladie vers la nécrose est très rapide.

Le nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte est très faible et souvent inexistant.

(TS : très sensible).

TABLEAU 2 - Incubation et évolution de la cercosporiose noire sur des bananiers appartenant à divers groupes génétiques.

Nom	Génotype	Sous-groupe	Incubation (jours)	Evolution Stade 1 Stade nécrose
Groupe A				
1 Simili Radjah	ABB	'Peyan'	25.0	36.3
2 Foulah IV	ABB	'P. Awak'	25.4	36.3
3 Saba	ABB	'Saba'	27.2	35.5
4 Nzizi	ABB	'Peyan'	24.2	32.8
5 Brazza II	ABB	'P. awak'	23.8	31.9
6 Kirun	AA		20.1	30.2
7 Figue sucrée	AA		21.5	28.6
8 Pisang Abu Perak	ABB	'Ney Mannan'	25.7	28.6
9 Gia Hong	ABB	'P. Awak'	27.7	28.3
10 F. Pomme Adju	AAB		21.5	27.5
11 Safet Velchi	AB		20.9	27.0
12 Ice Cream	ABB	'Ney Mannan'	23.7	27.0
13 IC2	AAAA		22.8	26.3
14 SF 215/NBA 14	AA		20.1	26.2
15 Muthia	AAB	'Figue pomme'	24.1	26.1
16 Nadan	AAB	'Pome'	18.9	25.9
17 Mattui/Maritu	AAB	'Iholena'	22.8	25.4
18 Cacambou	ABB	'Bluggoe'	24.1	25.2
19 Monthan	ABB	'Monthan'	21.6	25.1
20 1877	AAAA		21.2	25.0
21 F. Pomme	AAB	'Figue pomme'	20.0	24.0
22 Lal Kelat	AAB	'Figue pomme'	37.7	23.8
23 West India Banana	AAB	'Pome'	20.3	22.5
24 SF 265/NBB 11	AA		18.3	22.1
25 Banane Nord	AAB		32.1	22.0
26 Cachaco	ABB	'Bluggoe'	23.9	21.5
27 Bieyeng	AA		18.2	21.3
28 Sowmuk	AA		20.7	20.5
29 Ebang	AAB	'Plantain'	20.7	20.2
30 Foconah	AAB	'Pome'	19.5	19.6
31 Poyo	AAA	'Cavendish'	17.8	16.8
32 Toowoolee	AAA		20.0	16.3
33 Niyarma Yik	AA		19.5	16.2
Groupe B				
Yangambi	AAA	'Ibota'	24.0	pas de nécrose
<i>A. burmannica</i>	AA		26.0	"

- Classification de 1 à 33 dans un ordre de sensibilité croissante. Observation de septembre à décembre 1987.

- Classification en sous-groupes en accord avec les études taxonomiques suivies par l'IRFA de Guadeloupe.

TABLEAU 3 - Sensibilité décroissance de bananiers diploïdes à la cercosporiose noire.

	Génotype	Code d'acquisition (Brésil)
1 Toowoolee	AA*	SF 237
2 Niyama Yik	AAcv	SF 248
3 Sowmuk	AAcv	SF 207
4 Bieyeng	AAcv	SF 247
5 NBB 11	AAcv	SF 265
6 NBA 14	AAcv	SF 215
7 Safet Velchi	ABcv	
8 Kirun	AAcv	SF 286
9 Figue sucrée	AAcv	
10 <i>A. burmannica</i> (Calcutta 4) ou <i>A. burmannicoides</i>	AAAs	

* - le cultivar Toowoolee a été récemment reclassé dans le groupe AAA par K. SHEPHERD.

La classification obtenue lors de notre essai tient compte en premier lieu de la vitesse d'évolution des lésions de cercosporiose mais prend aussi en compte le nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte (catégories 2, 3 et 4).

Certains bananiers appartenant à la catégorie 1 présentent parfois un nombre de feuilles fonctionnelles à la récolte inférieur à des accessions classées en catégorie 2, vraisemblablement pour des raisons physiologiques inhérentes à la variété étudiée.

Il est intéressant de noter que seuls les bananiers des groupes diploïdes et triploïdes *Acuminata* (AA et AAA) présentent des cas de résistance très prononcée à la cercosporiose noire (catégorie 1). Six diploïdes AA sur les 14 observés présentent un comportement de type «Yangambi» ; six autres introductions du même génotype font preuve d'une tolérance comparable à celle du cv Fougamou. Le diploïde hybride M53 (AAh) rentre dans cette catégorie (R).

M53 est un des produits du programme d'amélioration génétique mis en place sur la station IRFA de Guadeloupe. Actuellement une étude de la sensibilité à la cercosporiose noire des descendants est en cours au Cameroun après autofécondation de cet hybride.

Onze introductions au total présentent un comportement vis-à-vis de *M. fijiensis* identique à celui du cultivar AAA Yangambi. La maladie est bloquée naturellement dès l'extériorisation des premiers symptômes (stades 1 et 2). Vingt-trois variétés présentent une résistance partielle à la cercosporiose noire.

Une étude de la sporulation a été effectuée sur cinq introductions présentant un comportement identique à celui de Yangambi.

Les résultats sont présentés dans le tableau 5.

- Pa musore, Tuu Gia, Khom et Khae se caractérisent également par une absence totale de production de conidies et d'ascospores sur les feuilles présentant des lésions.

- Quelques «nécroses» sont parfois observables sur les feuilles de ces musacées résistantes. La coalescence de lésions de stade 1 ou 2 est généralement responsable de l'apparition de ces «nécroses» ; aucune fructification sexuée du champignon n'a pu y être observée.

DISCUSSION - CONCLUSION

Les premiers essais de sensibilité variétale effectués au Gabon (FOURE, 1982, 1984, 1985) avaient permis de mettre en évidence un gradient de réactions vis-à-vis de *M. fijiensis* allant de l'extrême sensibilité à la résistance entre groupes génomiques d'une part mais également entre cultivars de même génotype.

Ces résultats ont été confirmés récemment par des travaux reposant sur l'inoculation de *M. fijiensis* à des plants issus de vitro-culture (MOURICHON *et al.*, 1987 ; BEVERAGGI, 1988), mettant en évidence l'aspect multigénique des relations *Musa - Mycosphaerella*. Nous avons pu en effet noter, parmi les cultivars appartenant par exemple au groupe ABB, des comportements très différents allant de la résistance prononcée (Fougamou) à une plus grande sensibilité (Bluggoe, Monthan) avec toutefois une sensibilité moindre à la cercosporiose noire que ceux appartenant au groupe Cavendish (AAA) ou au sous-groupe plantain (AAB). L'étude des relations *Musa - Mycosphaerella musicola* montrait par contre un degré de résistance assez étroitement corrélé à la présence du gène B dans le génotype.

Les études effectuées ont également bien mis en évidence :

1 - la résistance très prononcée de nombreux diploïdes et triploïdes *Acuminata* (caractérisée par un blocage naturel de la maladie lors de l'apparition des premiers stades),

2 - l'absence de corrélation entre durée d'incubation et sensibilité,

3 - l'absence ou les faibles sporulations rencontrées sur les variétés résistantes (FOURE, 1985).

Les facteurs explicatifs des différents comportements observés doivent être recherchés au cours de la période d'infection donc assez tardivement dans le cycle infectieux de la maladie, après la phase de pénétration stomatique.

Des analyses effectuées en laboratoire ont permis de mettre en évidence une très forte fongitoxicité des extraits obtenus à partir des cultivars résistants comparée à celle obtenue à partir d'un cultivar sensible (Grande Naine) (MOURICHON *et al.*, 1989). Le comportement particulier

TABLEAU 4 - Caractérisation de la résistance au champ de bananiers appartenant à divers groupes génétiques. Niveau de résistance.

Noms introductions	Génotype	Sous-groupe	Comportement vis-à-vis de <i>M. fijiensis</i>		
			Niveau résistance	PJFN (moy.)*	NFVR **
1 - Pisang Berlin	AAcv		2	7,9	8,6
2 - Pa Musore	AAAs		1	0	8
3 - Pa Pathalong	AAAs		2	7,7	8
4 - Mak	AAcv		2	8	8,2
5 - Khae (Phrae)	AAAs		1	0	4,2
6 - Pisang Madu	AAcv		3	7,5	5
7 - Tuu Gia	AAcv		1	0	6
8 - M 53	AAh		2	8,5	6,5
9 - Bornéo (<i>Ac. microcarpa</i>)	AAAs		3	8,5	4,3
10 - Truncata	AAAs		2	9	7
11 - <i>M. acuminata</i> Siamea	AAAs		1	0	6,4
12 - Pa Songkla	AAAs		1	0	10
13 - Thong Pet	AAAs		2	8,2	6,7
14 - Pisang Cici Alas	AAAs		1	0	9
15 - Safet Velchi	AB		3	6,7	4
16 - Tani	BBs		2	9,5	7
17 - Pisang Klutuk Wulung	BBs		2		
18 - Pisang Batu	BBs		2	9	7,5
19 - <i>M. balbisiana</i> Honduras	BBs		2	9,2	NR
20 - Khom Bao	AAA	'Ibota'	1	0	7
21 - Doumboumi	AAA		2	10	7
22 - Ouro Mel	AAA				
23 - Khom	AAA	'Ibota'	1	0	8,8
24 - Kai Thong Ruang	AAA	'Ibota'	1	0	6
25 - Yangambi	AAA	'Ibota'	1	0	6
26 - Pisang Glintong	AAA		4	4	1
27 - Intokatoke	AAA	'Lugujira'	4	5,3	1,5
28 - Gorolo	AAB	'Mysore'	2	9	11
29 - Pisang Pulut	AAB	'Pisang Kelat'	4	5,8	1,7
30 - Zabi	AAB		2	10	7
31 - Pisang Kelat	AAB	'Pisang Kelat'	2	8	7,8
32 - Pisang Kapas	AAB		3	7,2	5,6
33 - Pisang Sungu	AAB		4	6,1	2,3
34 - Pisang Ustrali	AAB		3	7,3	3,6
35 - Langka 8	AAB		2	8	6
36 - Langka 41	AAB		2	10,5	7,5
37 - Fougamou	ABB	'Pisang Awak'	2	11,4	8
38 - Maduranga	ABB		3	9,2	3,8
39 - Muenang	ABB		2	7,6	8
40 - Pelipita	ABB		2	8,9	8,3
41 - Poteau Nain	ABB		2	8,7	7,2
42 - Benedetta	ABB		3	7,6	5
43 - Saba	ABB	'Saba'	2	9	NR
44 - Simili Radjah	ABB	'Peyan'	2	9,8	8,3
45 Pisang Jambe	AAAA		2	8	8
46 - K. Tiparot	ABBB		2	8,8	NR
47 - Musa Basjoo			1	0	8,3

* - rang de la plus jeune feuille nécrosée (PJFN) - valeur moyenne obtenue au cours des quatre mois les plus favorables à la maladie.

** - nombre de feuilles vivantes à la récolte (NFVR)

NR - non récolté

cv = cultivar/s = Sauvage/h = Hybride.

TABLEAU 5 - Etude comparée des sporulations sexuée et asexuée sur quelques introductions.

Nom introductions	Génotype	Comportement	Sporulation asexuée *	Sporulation sexuée **
Yangambi (témoin)	AAA (lbota)	1	0	pas de périthèces
Pa Musore	AA s	1	0	-
Tuu Gia	AAcv	1	0	-
Khom	AAA (lbota)	1	0	-
Khae (Phrae)	AA s	1		
Grande Naine (témoin)	AAA	4	12,2 (1-21)	33,0 (21-43)

* - Nombre de conidiophores par mm² de lésion; moyennes effectuées sur 20 lésions de stade 2; 4 séries d'observations en mars, avril, mai 1989.

** - Nombre de fructifications sexuées par mm² de nécrose; moyennes effectuées sur 10 lésions; 4 séries d'observations en mars, avril, mai 1989.

TABLEAU 6 - Caractérisation de la résistance au champ de bananiers appartenant à divers groupes génétiques. Durée d'évolution de la maladie du stade 1 au stade nécrose.

Noms introductions	Génotype	Niveau résistance	Evolution stade 1 - stade nécrose (jours)
1 - Pisang Berlin	AAcv	2	51
2 - Pa Musore	AA s	1	— blocage au stade 1
3 - Pa Pathalong	AA s	2	48
4 - Mak	AAcv	2	45
5 - Khae (Phrae)	AA s	1	— ”
6 - Pisang Madu	AAcv	3	27
7 - Tuu Gia	AAcv	1	— ”
8 - Bornéo	AA s	3	42
9 - <i>M. acuminata siamea</i>	AA s	1	— ”
10 - Thong Pet	AA s	2	49
11 - Tani	BB s	2	48
12 - Klutuk Wulung	BB s	2	— ”
13 - Khom Bao	AAA	1	— ”
14 - Khom	AAA	1	— ”
15 - Yangambi	AAA	1	— ”
16 - Pisang Glintong	AAA	4	16
17 - Intokatoke	AAA	4	17
18 - Gorolo	AAB	2	53
19 - Pisang Pulut	AAB	4	18
20 - Pisang Kelat	AAB	2	45
21 - Fougamou	ABB	2	60
22 - Maduranga	ABB	3	39
23 - Benedetta	ABB	3	36
24 - Simili Radjah	ABB	2	57

Vitesse d'évolution de la maladie du stade 1 au stade nécrose. Valeur moyenne obtenue au cours des quatre mois les plus favorables à la maladie.

Les marquages de feuilles (cigares au stade 2) n'ont pu, au cours de cette étude, être effectués sur la totalité des musacées étudiées.

du cultivar Yangambi ne semble pas toutefois pouvoir s'expliquer par la seule existence de ces composés fongitoxiques qui ne doivent être considérés que comme une composante éventuelle de la résistance associée à d'autres mécanismes :

- Augmentation au cours de l'infection de composés préexistants déjà dans l'hôte mais à des concentrations non toxiques.
- Elicitation par l'agent pathogène de la synthèse de nouveaux composés toxiques du type «phytoalexines».
- Détoxification des médiateurs chimiques du parasite de

nature enzymatique ou toxique, et dans ce cas il faut que préalablement, leur rôle dans le pouvoir pathogène ait bien été démontré.

Les résultats obtenus au cours de cet essai de sensibilité variétale ont également permis de mettre en évidence quelques variations de comportement à l'intérieur de sous-groupes génétiques.

C'est le cas notamment du sous-groupe «Pisang Kelat» (AAB) auquel appartiennent les variétés Pisang Pulut et Pisang Kelat. Le premier cultivar est très sensible à la cercosporiose noire (catégorie 4). Le second est partiellement résistant (catégorie 2).

Compte tenu des connaissances acquises chez d'autres couples hôte-pathogène, les résistances partielles, sont en général sous le contrôle d'un déterminisme polygénique conférant à la plante une résistance durable.

Le comportement des musacées appartenant à la catégorie I (type Yangambi) fait penser à une résistance proche de «l'hypersensibilité» et dans la plupart des cas, ce comportement est plutôt de nature mono ou oligogénique. Ce type de résistance qui présente un certain attrait pour le sélectionneur, est plus facilement surmonté par les populations pathogènes et donc moins durable.

Le seul moyen d'étudier ce déterminisme de la résistance chez les bananiers passe nécessairement par des études de génétique formelle (hybridations, étude de descendance ...).

Jusqu'à présent, ce travail ne pouvait être réalisé car l'évaluation des niveaux et types de résistance a porté essentiellement sur des cultivars à fruits parthénocarpiques stériles appartenant aux différents groupes génomiques AAA, AAB, ABB, AAcv. Les résultats que nous avons obtenus sur le comportement de différents cultivars diploïdes AA sauvages, donc fertiles rendent possible d'envisager aujourd'hui de telles recherches en les utilisant comme géniteurs.

Ces travaux devraient permettre d'apporter des éléments de réponse concernant le déterminisme génétique (caractère monogénique, oligogénique ou polygénique) des deux types de comportement bien caractérisés aujourd'hui. Cette information est essentielle pour la conduite du programme d'amélioration génétique des bananiers et plantains et notamment pour la recherche d'une résistance durable aux *Mycosphaerella* spp.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BEVERAGGI (A.). 1988.**
Contribution à l'étude physiopathologique de la résistance des bananiers et plantains au *Mycosphaerella fijiensis* (maladie des raies noires).
Utilisation d'un modèle expérimental hôte-parasite.
DEA, USTL, Montpellier.
- ESCALANT (J.V.). 1989.**
Using tissue culture techniques for plantain new varieties production and early screening against black sigatoka.
Workshop on Sigatoka leaf spot diseases, Costa Rica, INIBAP, mars 1989.
- FOURE (E.). 1982.**
Etude de la sensibilité variétale des bananiers et plantains à *M. fijiensis* au Gabon (I).
Fruits, 37 (12), 749-770.
- FOURE (E.). 1984.**
Les cercosporioses des bananiers et leurs traitements.
Comportement des variétés.
Etude de la sensibilité variétale des bananiers et plantains à *M. fijiensis* MORELET et de quelques caractéristiques biologiques de la maladie des raies noires au Gabon (II).
Fruits, 39 (6), 365-378.
- FOURE (E.). 1985.**
Etude de la sensibilité variétale des bananiers et plantains à *M. fijiensis* MORELET au Gabon (III).
Fruits, 40 (6), 393-399.
- FOURE (E.) et LESCOT (T.). 1988.**
Variabilité génétique des *Mycosphaerella* inféodés au genre *Musa*.
Mise en évidence de la présence au Cameroun sur bananiers et plantains d'une cercosporiose (*M. musicola*) au comportement pathogène atypique.
Fruits, 43 (7-8), 407-415.
- FOURE (E.) et MOULIOM PEFOURA (A.). 1988.**
La cercosporiose noire des bananiers et des plantains au Cameroun (*M. fijiensis*). Contribution à l'étude des premières phases de l'infection parasitaire. Mise au point de tests précoces d'inoculation sur plants issus de vitro-culture.
Fruits, 43 (6), 339-348.
- FOURE (E.). 1989.**
Contribution to genetic control of banana and plantains against Sigatoka leaf spot in Cameroon.
Studies on varietal susceptibility. Early inoculation trials on plantlets produced by *in vitro* culture.
Workshop on Sigatoka leaf spot disease, San Jose, Costa Rica, INIBAP, mars 1989.
- MOULIOM PEFOURA (A.) et MOURICHON (X.). 1989.**
Développement de *Mycosphaerella musicola* (maladie de Sigatoka) et *M. fijiensis* (maladie des raies noires) sur bananiers et plantains. Etude du cas particulier des productions d'altitude.
Fruits, 45 (1), 17-24.
- MOURICHON (X.), PETER (D.) et ZAPATER (Marie Françoise). 1987.**
Inoculation expérimentale de *M. fijiensis* MORELET sur jeunes plantules de bananiers issues de culture *in vitro*.
Fruits, 42 (4), 195-198.
- MOURICHON (X.), BEVERAGGI (A.) et SALLE (G.). 1989.**
Preformed substances as potential protectants against *M. fijiensis* in banana leaves.
Workshop on Sigatoka leaf spot disease. San José, Costa Rica, INIBAP, mars 1989.
- MOURICHON (X.) et FULLERTON (R.A.). 1990.**
Geographical distribution of the two species *Mycosphaerella musicola* Leach (*Cercospora musae*) and *M. fijiensis* Morelet (*C. fijiensis*), respectively agents of Sigatoka and black leaf streak diseases on banana and plantain.
Fruits, 45 (3), 213-218.

ESTUDIO DE LA SENSIBILIDAD VARIETAL DE LOS BANANOS Y DE LOS PLANTAINS A *MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS* MORELET EN CAMERUN. CARACTERIZACION DE LA RESISTENCIA EN EL CAMPO DE BANANOS PERTENECIENTES A DIVERSOS GRUPOS GENETICOS.

E. FOURE, A. MOULIOM PEFOURA y X. MOURICHON.

Fruits, Jul.-aug. 1990, vol. 45, n° 4, p. 339-345.

RESUMEN - Se ha podido estudiar la sensibilidad a la cercosporiosis negra de más de cincuenta musáceas pertenecientes a diversos grupos genéticos en condiciones de infestación natural bajo una presión de inoculum muy elevada.

Han podido ponerse en evidencia caracteres de resistencia parcial y de resistencia muy pronunciada en 34 musáceas, entre las cuales un número importante de diploides salvajes.

La fertilidad de estos bananos debería permitirnos estudiar el determinismo de esta resistencia utilizándolos como genitores cuando se realicen estudios de genética formal (hibridaciones, estudios de descendencia ...).