

ÉTUDE DES TRAITEMENTS FONGICIDES APPLIQUÉS AUX BANANES APRÈS RÉCOLTE

I - Action des thiophanate et méthylthiophanate

P. FROSSARD, E. LAVILLE et J. MOTILLON *

ETUDE DES TRAITEMENTS FONGICIDES APPLIQUES AUX BANANES APRES RECOLTE

I - Action des thiophanate et méthylthiophanate

P. FROSSARD, E. LAVILLE et J. MOTILLON

Fruits, mars 1973, n°3, vol. 28, p. 195-202.

RESUME - La première partie de cette étude rassemble les résultats obtenus dans le traitement des bananes après récolte, avec les composés « thiophanate et méthylthiophanate » (NF 35 et NF 44). Les essais ont été réalisés avec des bananes 'Poyo' de Côte d'Ivoire, mûries soit sur place soit à Marseille après transport maritime. Il s'avère que le NF 44 utilisé en trempage durant une minute à la dose de 400 ppm (m.a.) est aussi efficace, vis-à-vis des pourritures des coussinets et de l'antracnose de la banane, que le « Benomyl » à 200 ppm et légèrement supérieur au Thiabendazole à 400 ppm. Le NF 35 demeure inférieur à dose égale au NF 44.

INTRODUCTION

Depuis plusieurs années, le Service de Phytopathologie de l'IFAC a entrepris l'étude de traitements fongicides appliqués aux bananes après récolte afin de lutter contre les pourritures survenant durant le transport et la maturation, ces pourritures étant localisées pour la plupart sur les plaies de coupe des couronnes (crown-rots) et sur l'épiderme des fruits (anthracnose).

Les premiers travaux ont été effectués avec le Thiabendazole et le benomyl et ont permis de définir les doses et les modalités d'applications des traitements - trempage ou pulvérisation - les plus efficaces. Ils ont été suivis par des recherches faites avec d'autres produits nouveaux, les Thiophanate et méthylthiophanate, fongicides systémiques efficaces à faible dose sur les principaux champignons parasites des bananes.

Ces substances appartiennent au groupe des Thioureido benzène :

- le Thiophanate est le 1,2 bis (3-éthoxy-carbonyl-2-Thioureido) benzène, de formule brute $C_{14} H_{18} N_4 O_4 S_2$; il est communément appelé NF 35.

- le méthyl-thiophanate est le 1,2 bis (3-méthoxy-carbonyl-2-thioureido) benzène, de formule brute $C_{12} H_{14} N_4 O_4 S_2$, appelé également NF 44.

Ces deux fongicides, présentés sous forme de poudre mouillable, sont très légèrement solubles dans l'eau à 23°C et se décomposent en esters éthylique ou méthylique de l'acide 2-benzimidazol carbamique.

Deux catégories d'essais ont été réalisées :

1. essais de laboratoire en Côte d'Ivoire,
2. essais avec transport et maturation (Abidjan - Marseille).

ESSAIS DE LABORATOIRE RÉALISÉS EN CÔTE D'IVOIRE

Matériel et méthodes.

Ces essais portent sur l'application des fongicides après inoculation artificielle des fruits. Les détails de la méthode d'inoculation ont été antérieurement décrits - FROSSARD, 1971 (1). Rappelons seulement que les spores de *Colletotri-*

* - P. FROSSARD, Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer B.P. 1740 ABIDJAN, République de Côte d'Ivoire.

E. LAVILLE - Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

6, rue du Général Clergerie - 75116 PARIS

J. MOTILLON - Prociida, Marseille.

chum musae sont appliquées sur des blessures réalisées, à l'aide d'un emporte-pièce, sur l'épiderme et le pédoncule des fruits verts, qui subissent ensuite les processus habituels de la maturation.

Les notations sont faites par mesure du diamètre des zones nécrosées.

L'essai, réalisé en 1970, a été répété cinq fois et dans chaque essai trente doigts par traitement ont été utilisés.

Les fruits ont été trempés durant une minute, cinq heures après l'inoculation.

Les doses de fongicides utilisées sont rapportées dans le tableau 1.

TABLEAU 1

Traitements en comparaison	ppm m.a.
1. Témoin trempé dans l'eau	0
2. Mertect 90 (Thiabendazole ou TBZ)	400
3. Benlate (Bénomyl)+ Surfactant F	200
4. NF 35	450
5. NF 44	400

Résultats.

Les résultats sont rassemblés dans les tableaux 2 (notation sur l'épiderme) et 3 (notation sur pédoncule); ils donnent, pour chaque traitement, les pourcentages de l'extension des nécroses, en 10 jours, par rapport aux fruits-témoins, ces pourcentages étant transformés en «probit». Dans la dernière ligne des tableaux est portée l'extension moyenne des nécroses en 10 jours chez les fruits-témoins, cette extension étant exprimée en mm.

Il apparaît tout d'abord que, dans les cinq essais, l'extension du pathogène a été normale.

L'analyse statistique montre qu'il existe des différences hautement significatives entre traitements, dans les deux cas étudiés - épiderme et pédoncule. Le Benlate, à 200 ppm m.a., et le NF 44, à 400 ppm m.a., sont d'efficacité à peu près équivalente; de même, le Mertect 90, à 400 ppm m.a., et le NF 35, à 450 ppm m.a., se valent, mais ils sont inférieurs aux deux produits précédents.

Les efficacités sur les blessures des pédoncules sont en moyenne inférieures à celles observées sur épiderme. En réalité, l'expérience acquise depuis trois ans nous a montré que le coefficient de 75 p. cent d'efficacité sur pédoncule équivaut à un coefficient de 90 p. cent d'efficacité sur épiderme.

En 1971, une autre série d'essais de laboratoire, postérieure aux essais avec transport et maturation, a montré que le NF 44 et le NF 48 (Thiophamine), comme le Benlate, montrent une perte d'efficacité assez faible lorsque les concentrations passent de 800 à 100 ppm.

ESSAIS AVEC TRANSPORT ET MATURATION SUR LES LIEUX DE CONSOMMATION (Abidjan - Marseille)

Matériel et méthodes.

Protocole.

Les bananes de Côte d'Ivoire, CV 'Poyo', sont exportées en cartons de 12,5 kg net contenant en moyenne six mains. La sensibilité à l'antracnose étant très variable selon les régimes, mais relativement constante pour les mains successives d'un même régime, il est préférable d'emballer dans un carton les mains d'un même régime, chacun ayant subi un traitement différent. Chaque carton représente ainsi un «bloc». On peut donc comparer six traitements, ou même sept, en adoptant le système des blocs incomplets. (Dans quelques cas, nous avons mis sept mains par carton, mais ceux-ci étant trop remplis, les mains étaient soumises à l'écrasement. Cette pratique a été abandonnée).

De plus, pour éliminer l'influence du rang des mains, les traitements changent, à chaque régime, par permutation circulaire. Après récolte, les mains sont numérotées, au crayon feutre, sur la face convexe des doigts externes dans l'ordre décroissant A, B, C, etc. comme dans le schéma suivant :

régime	main	traitement
4	C	6

Les tableaux 4 et 5 donnent le numéro des traitements, selon le régime et le rang des mains.

TABLEAU 4

Numéro des traitements selon le régime et le rang des mains. Six traitements blocs complets

Régimes	Rang des mains					
	A	B	C	D	E	F
1	1	2	3	4	5	6
2	2	3	4	5	6	1
3	3	4	5	6	1	2
4	4	5	6	1	2	3
5	5	6	1	2	3	4
6	6	1	2	3	4	5 etc.

chaque lot comporte 6, 12 ou 18 régimes.

TABLEAU 5

Numéro des traitements selon le régime et le rang des mains. Sept traitements blocs incomplets.

Régimes	Rang des mains						traitement manquant
	A	B	C	D	E	F	
1	1	2	3	4	5	6	7
2	2	3	4	5	6	7	1
3	3	4	5	6	7	1	2
4	4	5	6	7	1	2	3
5	5	6	7	1	2	3	4
6	6	7	1	2	3	4	5
7	7	1	2	3	4	5	6 etc.

TABLEAU 2 - NOTATIONS SUR EPIDERME
p. cent d'extension des nécroses en 10 jours (transformé en probit) par rapport
aux fruits-témoins et efficacité des traitements

Produits	ppm m.a.	essais					moyenne	p. cent d'efficacité
		1	2	3	4	5		
Mertect 90 (TBZ)	400	3,71	3,74	3,20	3,04	3,57	3,452	93,9
Benlate	200	3,30	2,92	2,83	2,99	3,24	3,056	97,4
NF 35	450	4,03	3,82	3,09	2,97	3,70	3,522	93,0
NF 44	400	3,39	3,59	2,88	2,90	3,47	3,246	96,0
extension des nécroses sur fruits-témoins en mm		30,0	23,3	25,3	21,9	32,9		

TABLEAU 3 - NOTATIONS SUR PÉDONCULE
p. cent d'extension des nécroses en 10 jours (transformé en probit) par rapport
aux fruits-témoins et efficacité des traitements

Produits	ppm m.a.	essais					moyenne	p. cent d'efficacité
		1	2	3	4	5		
Mertect 90 (TBZ)	400	3,88	3,90	3,45	3,59	4,22	3,808	88,3
Benlate	200	3,54	3,37	3,12	3,43	3,76	3,444	94,0
NF 35	450	3,82	3,43	3,38	3,61	3,79	3,606	91,8
NF 44	400	3,52	3,62	3,32	3,37	3,72	3,510	93,2
extension des nécroses sur fruits-témoins en mm		32,1	19,1	30,2	29,1	31,6		

chaque lot comporte, 7, 14 ou 21 régimes.

La main A est en général la deuxième main, car la première est souvent trop grosse pour entrer toute entière dans le carton.

Après marquage, les mains sont découpées, épistillées et restent environ cinq à dix minutes dans un bain d'eau avant d'être rangées par régime et par ordre. L'inoculation éventuelle se fait alors, puis on procède aux traitements après ressuyage.

Ce dispositif possède deux avantages : la perte d'un ou de plusieurs cartons ne compromet pas gravement l'interprétation de l'essai ; l'équation personnelle de l'observateur ne joue plus car il a sous les yeux tous les traitements (ou tous sauf un) au même instant.

Inoculation.

On opère par trempage des mains pendant deux à cinq secondes dans une suspension aqueuse de conidies de *Colletotrichum musae* (plus Triton X 114 à 3 p. mille) contenant au moins deux millions de conidies par ml, issues de cultures âgées de 8 à 15 jours.

Traitements.

Le traitement standard est un trempage avec agitation pendant une minute dans les suspensions fongicides étudiées (eau pure pour les témoins non traités). Il intervient deux heures après l'inoculation et trois heures après la

découpe. Les bananes sont ensuite emballées, régime par régime et les cartons numérotés.

Mertect 90, à 400 ppm m.a., et Benlate, à 200 ppm m.a. sont inclus dans les essais et servent de traitements de référence.

Trois séries de traitements ont été réalisées entre octobre 1970 et mars 1971, où l'on a fait varier les concentrations de NF 35 et NF 44. Les différentes concentrations étudiées sont rapportées dans le tableau 6.

Transport.

Les fruits des trois essais ont été chargés à Abidjan à destination de Marseille, respectivement sur :

- Essai n°1 : M/S «Espadon» - Départ Abidjan : 22.10.1970
Arrivée Marseille : 3.11.1970
- Essai n°2 : M/S «Tarpon» - Départ Abidjan : 25.10.1970
Arrivée Marseille : 11.12.1970
- Essai n°3 : M/S «Mare Somalo» - Départ Abidjan : 25.2.1971. Arrivée Marseille : 3.3.1971.

Ils ont subi toutes les contraintes habituelles de chargement et de déchargement, sans bénéficier de conditions spéciales pour la mise en cale.

TABLEAU 6
Concentrations des différents traitements

Essais	Lot	Produits	ppm m.a.
N°1	1	Témoin	0
	2	NF 35	600
	3	NF 35	400
	4	NF 44	400
	5	NF 44	300
	6	Benlate	200
	7	Mertect 90 (TBZ)	400
N°2	1	Témoin	0
	2	Mertect 90 (TBZ)	400
	3	Benlate	200
	4	NF 44	300
	5	NF 35	400
	6	NF 44	400
	7	NF 35	600
N°3	1	Témoin	0
	2	Benlate	200
	3	Mertect 90	400
	4	NF 35	400
	5	NF 35	600
	6	NF 35	800
	7	NF 44	300
	8	NF 44	400
	9	NF 44	500

*Maturation **

Les fruits ont été mûris suivant le schéma suivant :

	Températures	H.R.			
1er jour	18 à 19°C	80 p. cent	injection d'azétyl (entre 24 h et 36 h)		
2e jour	18 à 19°C	80 p. cent			
3e jour } 4e jour } 5e jour } 6e jour }	19°C	70 à 80 p. cent	ventilation (après 48 h)		
			sortie des fruits		

Résultats.

Les observations ont été réalisées à Marseille, avant et après maturation. Elles ont porté :

- sur l'aspect physique des fruits, la couleur de la peau, la couleur de la pulpe

* - Nous tenons à remercier tout particulièrement la Direction de la COMPAGNIE FRUITIERE de Marseille, pour toute la compréhension qu'elle a manifestée à l'égard de ces essais, en acceptant d'héberger ces lots expérimentaux dans ses entrepôts.

- sur l'état sanitaire des coussinets (couronnes), des pédoncules
- sur l'évolution des blessures accidentelles et superficielles de l'épiderme (grattages)
- sur l'évolution des taches d'antracnose
- sur l'état sanitaire des extrémités des doigts.

Une fiche a été constituée pour chaque main.

Résultats du 1er essai («Espadon» - 22.10 - 3.11.1970).

Ils sont consignés dans les tableaux 7 et 8.

Cet essai permet de formuler les remarques suivantes :

- les inoculations par trempage dans une suspension de spores de *Colletotrichum musae* augmentent sensiblement la gravité des pourritures des coussinets et des pédoncules, et ce phénomène est particulièrement sensible chez le témoin, ce qui permet de vérifier l'efficacité des traitements.

- on n'observe que très peu de différence d'efficacité entre les deux concentrations de NF 35. Ce produit limite efficacement les pourritures de coussinets et de pédoncules, et il entrave l'évolution des grattages et des taches d'antracnose.

Il semble donc que la dose de 400 ppm m.a. soit suffisante.

- la différence d'activité entre les deux doses de NF 44 est également très faible, et, si l'on compare les résultats obtenus avec NF 35 et NF 44, on peut conclure que le NF 44 à 300 ppm m.a. apparaît aussi efficace que le NF 35 à 600 ppm m.a.

- il apparaît enfin que le NF 44, à 300 ppm m.a. possède une activité globale sensiblement équivalente au Mertect 90 (TBZ), à 400 ppm m.a., mais qu'il demeure légèrement moins efficace que le Benlate à 200 ppm m.a.

Résultats du 2e essai («Tarpon» - 25.12.1970)

Ils sont donnés dans les tableaux 9 et 10.

L'ensemble de ces observations nous permet de classer les différents traitements par ordre d'efficacité décroissante, comme suit :

Benlate	200 ppm m.a.
Mertect 90 (TBZ)	400 ppm m.a.
NF 44	400 ppm m.a.
NF 35	600 ppm m.a.
NF 44	300 ppm m.a.
NF 35	400 ppm m.a.

Ce classement est légèrement différent de celui obtenu à la suite du premier essai. Ceci est vraisemblablement dû à une faible différence de stade de maturation des fruits au moment de l'observation. Les fruits des lots de l'essai n°1 étaient parvenus au stade 5 (jaune bout vert) de l'échelle United Fruit, alors que de nombreux fruits du deuxième essai étaient encore au stade 4 (plus jaune que vert) au moment de la seconde observation.

En résumé, le Benlate, à 200 ppm m.a., s'avère toujours être le meilleur des composés étudiés, mais le NF 44, à 400

TABLEAU 7 - Premier essai «Espadon», avant maturation.

Traitements		Régimes 1 - 12 inoculés							Régimes 13 - 36 non inoculés								
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ETAT SANITAIRE	Coussinets	sains	1	12	12	12	12	12	12	20	23	24	24	24	24	24	
		nécrose faible	1	3	7	7	5	5	10	23	14	14	12	13	12	18	
		nécrose forte	4	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	
		nécrose totale	11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
	Pédoncules	sains	5	12	12	12	12	12	12	24	24	24	24	24	24	23	
		pliés	9	5	3	4	3	3	7	10	11	5	5	9	8	10	
		pourris	10	3	0	0	0	0	1	3	2	1	1	1	3	2	
	Fruits	sains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	7	9	9	10	9	10	11	19	21	17	22	24	23	22
			nombreux	4	2	2	2	3	2	3	6	5	11	5	4	4	5
			faibles	10	11	12	11	12	9	11	23	23	21	23	24	24	22
			forts	11	6	6	5	8	8	5	14	9	17	13	11	9	17
		Taches	anciens	1	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
			évolués	8	0	1	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0
			faibles	8	9	9	11	10	11	12	18	20	22	20	18	21	21
	Extrémités	limitées	4	2	3	0	1	1	0	6	4	2	4	7	3	3	
		confluentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	pourries	saines	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	
		pourries	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	11	0	0	

N.B. - Les chiffres inscrits dans les colonnes indiquent le nombre de mains qui, pour un traitement donné, ont présenté le caractère correspondant.

Exemple : dans le traitement n°2 - sains 12 - nécrose faible 3 - signifie que sur 12 mains, 12 peuvent être considérées comme saines, mais que, sur 3 d'entre elles, on note une très faible nécrose.

TABLEAU 8 - Premier essai «Espadon», après maturation.

Traitements		Régimes 1 - 12 inoculés							Régimes 13 - 36 non inoculés								
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ETAT SANITAIRE	Coussinets	sains	0	11	11	12	12	11	12	12	23	23	23	24	24	21	
		nécrose faible	0	3	4	5	1	4	10	15	9	3	7	4	4	5	
		nécrose forte	1	1	0	0	0	0	1	9	0	0	0	0	0	1	
		nécrose totale	12	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	3	
	Pédoncules	sains	1	12	12	12	12	12	12	22	24	24	23	24	24	24	
		pliés	1	4	3	6	2	4	7	10	12	5	4	7	8	7	
		pourris	12	3	2	2	1	3	2	8	5	1	2	5	3	6	
	Fruits	sains	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
			nombreux	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			faibles	3	7	10	11	8	6	7	18	18	18	19	18	21	20
			forts	11	10	6	4	9	7	10	12	11	10	10	9	10	8
		Taches	anciens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
			évolués	11	10	11	6	10	10	12	23	19	18	13	16	15	7
			faibles	6	6	6	7	6	8	6	14	11	11	9	9	9	11
	Extrémités	limitées	6	5	5	6	6	4	5	9	11	14	16	15	14	12	
		confluentes	8	11	11	11	10	11	10	20	18	6	18	18	19	18	
	pourries	saines	12	12	12	11	12	12	12	24	24	24	24	23	23	24	
		pourries	5	0	2	3	0	2	3	3	1	1	3	3	1	5	

Traitements : 1. Témoin ; 2. NF 35 - 600 ppm m.a. ; 3. NF 44 - 300 ppm m.a. ; 4. Benlate - 200 ppm m.a. ; 5. Mertect 90 - 400 ppm m.a. ; 6. NF 44 - 400 ppm m.a. ; 7. NF 35 - 400 ppm m.a.

TABLEAU 9 - Deuxième essai «Tarpon», avant maturation

Traitements		Régimes 1 - 18 inoculés						Régimes 19 - 36 non inoculés									
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ÉTAT SANITAIRE	Coussinets	sains	3	16	18	17	17	16	15	7	17	18	17	18	18	18	
		nécrose faible	6	9	8	7	13	11	6	7	7	9	12	9	7	11	
		nécrose forte	12	0	0	1	0	2	1	6	1	0	0	0	0	0	
		nécrose totale	2	0	0	0	0	0	0	3	0	0	0	0	0	0	
	Pédoncules	sains	17	18	18	18	17	18	17	16	18	18	18	18	18	18	
		pliés	17	12	8	7	11	10	6	11	4	4	7	5	7	5	
		pourris	12	5	3	2	5	4	2	6	3	4	5	1	2	2	
	Fruits	sains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	5	12	9	7	4	9	6	15	13	15	11	13	9	13
			nombreux	12	6	9	13	13	16	12	3	5	3	8	13	9	5
			faibles	6	10	12	13	9	13	9	14	15	16	12	12	15	14
			forts	8	6	5	7	9	5	9	4	4	2	5	7	3	3
	Taches	anciens	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	
		évolués	12	7	7	9	8	8	6	5	1	3	5	5	3	2	
		faibles	17	17	15	17	15	17	17	18	17	18	18	18	18	17	
		limitées	11	13	12	11	13	11	12	6	13	11	5	7	10	8	
	Extrémités	confluentes	2	0	0	1	2	2	0	0	0	0	1	0	0	1	
		saines	18	18	17	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18	
		pourries	3	1	2	0	4	1	0	5	2	1	3	3	5	2	

TABLEAU 10 - Deuxième essai «Tarpon», après maturation

Traitements		Régimes 1 - 18 inoculés						Régimes 19 - 36 non inoculés									
		1	2	3	4	5	6	7	1	2	3	4	5	6	7		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ÉTAT SANITAIRE	Coussinets	sains	2	17	18	17	14	14	15	5	18	18	17	17	18	15	
		nécrose faible	3	1	0	0	4	4	3	5	2	0	1	1	0	3	
		nécrose forte	3	0	0	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	0	
		nécrose totale	12	0	0	1	0	1	0	6	0	0	0	0	0	0	
	Pédoncules	sains	11	18	18	18	18	18	18	13	18	18	18	18	18	18	
		pliés	9	9	9	9	7	6	8	5	3	2	5	2	5	3	
		pourris	15	3	2	2	2	3	3	10	0	0	2	1	2	0	
	Fruits	sains	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	0	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	2
			nombreux	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	2	1	0
			faibles	7	11	17	13	6	13	13	11	16	15	16	13	13	17
			forts	13	6	3	9	12	5	7	7	2	3	4	6	11	4
	Taches	anciens	7	8	9	7	7	8	7	12	13	12	4	14	14	12	
		évolués	18	10	10	13	18	14	15	11	7	6	5	11	5	9	
		faibles	1	1	1	1	1	1	1	2	3	4	4	4	3	2	
		limitées	1	0	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	
	Extrémités	confluentes	0	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	
		saines	18	18	18	17	18	18	18	17	18	18	18	18	17	18	
		pourries	3	1	2	1	2	0	2	2	1	0	2	1	1	1	

Traitements : 1. Témoin ; 2. Mertect 90 - 400 ppm m.a. ; 3. Benlate - 200 ppm m.a. ; 4. NF 44 - 300 ppm m.a. ; 5. NF 35 - 400 ppm m.a. ; 6. NF 44 - 400 ppm m.a. ; 7. NF 35 - 600 ppm m.a.

TABLEAU 11 - Troisième essai «Mare Somalo», avant maturation.

Traitements	Régimes 1 - 18 inoculés									Régimes 19 - 36 non inoculés										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ETAT SANITAIRE	Coussinets	sains	0	3	4	5	5	3	3	3	1	1	1	3	3	4	3	2	5	
		nécrose faible	2	9	8	7	7	3	9	9	11	7	9	9	9	9	8	8	10	7
		nécrose forte	9	0	0	0	0	5	0	0	0	4	1	2	0	0	1	0	0	
		nécrose totale	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Pédoncules	sains	10	12	12	12	12	12	12	12	11	12	12	11	12	12	12	12	12	
		pliés	8	1	1	2	2	5	5	3	4	6	0	4	5	2	2	2	1	
		pourris	6	0	0	0	0	2	0	2	0	3	0	0	3	1	2	0	1	
	Fruits	sains	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	9	10	10	8	9	5	6	8	8	8	10	10	11	5	9	8	10
			nombreux	3	2	2	4	3	4	6	4	4	4	2	2	1	7	3	4	2
			faibles	8	11	11	11	8	10	12	10	11	8	10	9	9	10	9	10	9
			forts	8	1	1	1	4	2	1	3	2	4	3	4	3	2	3	4	2
		Taches	anciens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			évolués	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			faibles	10	10	10	12	9	4	10	10	9	11	11	10	12	11	12	11	12
			limitées	3	2	2	0	3	3	4	3	2	1	2	2	0	1	0	3	0
			confluentes	0	2	1	0	1	3	1	0	1	0	0	2	1	0	1	1	0
			Extremités	saines	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	pourries	2	2	1	0	0	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		

TABLEAU 12 - Troisième essai «Mare Somalo» après maturation

Traitements	Régimes 1 - 18 inoculés									Régimes 19 - 36 non inoculés										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	1	2	3	4	5	6	7	8	9		
CARACTERISTIQUES DES FRUITS ETAT SANITAIRE	Coussinets	sains	1	10	8	10	11	5	4	8	9	0	5	4	9	8	10	8	7	
		nécrose faible	1	7	8	9	8	2	10	8	9	2	5	7	10	10	8	8	9	
		nécrose forte	3	0	1	1	2	0	1	2	2	9	4	4	0	0	0	1	0	
		nécrose totale	10	0	0	0	0	6	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	
	Pédoncules	sains	6	12	12	12	12	7	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
		pliés	7	1	1	3	2	8	6	8	6	6	3	4	5	2	3	2	5	
		pourris	11	0	1	3	1	9	4	6	4	8	1	2	4	2	2	1	2	
	Fruits	sains	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
	Épiderme	Grattages	rares	9	8	5	5	2	7	5	4	4	6	2	4	4	2	6	5	3
			nombreux	3	4	7	7	10	4	7	8	8	6	10	8	8	10	7	7	8
			faibles	3	11	9	8	7	6	10	9	10	10	11	11	9	12	9	10	10
			forts	9	2	3	5	7	11	3	4	2	4	1	2	5	1	3	3	2
		Taches	anciens	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			évolués	10	1	1	5	3	6	1	2	0	3	1	1	1	0	2	1	1
			faibles	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1
			limitées	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			confluentes	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
			Extremités	saines	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
	pourries	2	0	0	0	1	2	1	2	0	3	0	1	0	1	1	1	2		

Traitements : 1. témoin ; 2. Benlate - 200 ppm m.a. ; 3. Mertect 90 (TBZ) - 400 ppm m.a. ; 4. NF 35 - 400 ppm m.a. ; 5. NF 35 - 600 ppm m.a. ; 6. NF 35 - 800 ppm m.a. ; 7. NF 44 - 300 ppm m.a. ; 8. NF 44 - 400 ppm m.a. ; 9. NF 44 - 500 ppm m.a.

ppm m.a., et le NF 35, à 600 ppm m.a., supportent bien la comparaison avec le Mertect 90 (TBZ), à 400 ppm m.a.

Résultats du 3^e essai («Mare Somalo» - 2.11 - 3.3. 1971).

Ils sont donnés dans les tableaux 11 et 12.

Ces résultats nous permettent de formuler les conclusions suivantes :

Avant maturation.

Sur les pourritures des coussinets, les efficacités du Benlate à 200 ppm m.a., du Mertect 90 (TBZ) à 400 ppm m.a., du NF 44 à 400 et 500 ppm m.a., du NF 35 à 800 et 600 ppm m.a. sont sensiblement équivalentes.

Sur les pourritures des pédoncules, l'action du Benlate, à 200 ppm m.a., reste la meilleure, suivie de celle du NF 44, à 500 et 400 ppm m.a., puis du NF 35, à 400 ppm m.a., et du Mertect 90 (TBZ) à 400 ppm m.a.

L'action du Benlate reste la meilleure sur l'évolution des blessures, suivie par celle de toutes autres formulations, du moins dans les conditions de cet essai.

Après maturation.

Sur les pourritures des coussinets, le Benlate, à 200 ppm m.a., et le Mertect 90 (TBZ), à 400 ppm m.a., sont dans le cas de fortes infections (régimes inoculés) plus actifs que NF 44, à 500 ppm m.a., et NF 35, à 800 ppm m.a. ; dans le cas de faibles infections, les formulations de NF 44 et

NF 35 sont plus actives que le Benlate et le Mertect 90 (TBZ).

Sur les pourritures des pédoncules, le Benlate, à 200 ppm m.a., est le plus actif, suivi par le NF 44, à 500 ppm m.a., puis par le Mertect 90 (TBZ), à 400 ppm m.a., et les autres formulations - NF 35 à 800 ppm m.a. et NF 44 à 300 ppm m.a.

Sur l'évolution des blessures, le NF 35 à 800 ppm m.a. se révèle être le meilleur.

En résumé, cet essai permet de penser que le NF 44 à 500 ppm m.a., peut être comparé au Benlate à 200 ppm m.a. et semble légèrement supérieur au Mertect 90 (TBZ) à 400 ppm m.a.

CONCLUSIONS

Il apparaît, au terme de ces essais, que le Thiophanate NF 35 est sensiblement moins efficace à l'égard des pourritures des bananes que le Méthyl-thiophanate NF 44.

Le Méthyl-thiophanate NF 44, utilisé à la concentration de 400 (ou 500) ppm, se révèle pratiquement aussi actif que le Benlate à la dose de 200 ppm, les concentrations étant exprimées en matière active.

A 400 ppm m.a., le Méthyl-thiophanate NF 44 est équivalent, ou très légèrement supérieur suivant les essais, au Thiabendazol pris sous sa forme Mertect 90, à 400 ppm m.a.

BIBLIOGRAPHIE

- 1 - FROSSARD (P.). 1971.
Efficacité comparée du thiabendazole et du bénomyl contre l'antracnose des bananes.
Fruits, vol. 26, n°3, p. 169-173.
- 2 - FROSSARD (P.). 1971.
Nouveaux fongicides contre l'antracnose des bananes.
Fruits, vol. 26, n°12, p. 819-821.

