

Précisions sur les propriétés du Benomyl (BENLATE) vis-à-vis de l'antracnose de blessures des bananes

par P. FROSSARD

Institut français de Recherches fruitières Outre-Mer

PRECISIONS SUR LES PROPRIETES DU BENOMYL (BENLATE) VIS-A-VIS DE L'ANTHRACNOSE DE BLESSURES DES BANANES

P. FROSSARD (IFAC)

Fruits, Apr. 1970, vol. 25, n° 4, p. 265-273.

RESUME - Quoique l'usage du BENLATE ne soit pas encore admis par la législation, nous avons été amenés à en préciser d'intéressantes propriétés dans la lutte contre les anthracoses de blessures, au cours de traitements par trempage, sans rinçage, de bananes inoculées avec du *Colletotrichum musae*.

- L'efficacité d'un trempage de 5 secondes situé quelques heures après l'inoculation est d'environ 90 p. cent à 100 ppm.

- L'efficacité des trempages de 2 à 3 minutes, vingt quatre heures après inoculation dans du BENLATE à 200 ppm a été de 90 p. cent dans une série d'essais et de 80 p. cent dans deux autres séries.

- Les suspensions de BENLATE gardent la même efficacité que des suspensions fraîches après un autoclavage ou un vieillissement de cinq mois.

- Trois mouillants (surfactant F, Triton X 45, Triton X 114) n'ont eu aucun effet en trempage 24 h après inoculation, que ce soit seuls ou en combinaison avec 12,5, 50 et 200 ppm de BENLATE.

- En attendant les résultats des essais ultérieurs et après homologation, on adopterait le traitement type suivant : BENLATE 200 ppm + F, deux minutes sans rinçage, le plus tôt possible après la coupe des bananes.

Récemment nous avons pu rendre compte (FROSSARD, 1969) des propriétés remarquables et intéressantes du bénomyl (= BENLATE, Du Pont de Nemours, poudre mouillable qui contient 50 p. cent de bénomyl représentant la matière active) utilisé contre l'antracnose de blessures des bananes après récolte.

Ces propriétés sont les suivantes : *in vitro*, si le développement mycélien du *Colletotrichum musae* est arrêté en présence de 0,3 ppm m. a. de bénomyl, les conidies peuvent germer en présence de 1000 ppm, mais leurs tubes germinatifs sont très déformés et raccourcis ; *in vivo*, ce fongicide appliqué en trempage de 3 minutes sans rinçage à 200 ppm, quelques heures après l'inoculation arrête pratiquement tout développement du champignon dans la peau et dans les pédoncules. Le rinçage diminue l'efficacité du produit qui par ailleurs possède des propriétés préventives et curatives incontestables : appliqué un ou deux jours avant ou après l'inoculation il limite nettement l'extension du champignon. Enfin si le bénomyl ne

prévient pas la formation des appressoria, il empêche néanmoins le développement des infections latentes qui pourraient en résulter. Le lactate de THIABENDAZOLE possède également toutes ces propriétés.

Depuis la parution de cet article, nous avons eu connaissance d'un travail antérieur au nôtre, réalisé à Formose. Les auteurs (OGAWA, SU, TSAI, CHEN et LIANG, 1968) ont étudié simultanément l'action du bénomyl et de plusieurs autres fongicides sur trois pathogènes très courants isolés à partir de pourritures des coussinets des mains de bananes : le *Ceratocystis paradoxa*, le *Botryodiplodia theobromae*, et le *Colletotrichum musae*. *In vitro*, leurs observations sur *C. musae* sont les suivantes : la germination est possible à 100 ppm mais les tubes germinatifs sont courts et très contournés. La croissance mycélienne du *C. musae* est complètement inhibée à 0,1 ppm. *In vivo*, le BENLATE enrayer parfaitement les pourritures des coussinets, inoculés après traitement par badigeon avec des suspensions

à 320, 1600, 8000 et 40.000 ppm de m. a.

Le champignon s'est très peu développé sur la peau de fruits trempés pendant 10 secondes dans du BENLATE à 1600 ppm (plus surfactant F) avec ou sans rinçage ultérieur. Enfin, le fongicide appliqué par trempage de 3 mn à la concentration de 1600 ppm a nettement ralenti l'extension du *C. musae* déjà établi dans la peau, ainsi que l'apparition des infections latentes.

En général OGAWA et al. ont expérimenté des concentrations supérieures aux nôtres mais les phénomènes qu'ils ont observés convergent bien avec nos propres observations.

Le BENLATE, produit récent, s'est montré extrêmement intéressant pour lutter contre des champignons pathogènes très divers. Son emploi pour les traitements des fruits après récolte n'est encore ni admis, ni toléré par les Services officiels. Nous avons cependant essayé par des essais plusieurs fois répétés, de confirmer nos premiers résultats et de préciser les limites d'utilisation éventuelle de ce fongicide pour protéger les bananes en nous rapprochant des conditions pratiques.

Les points particuliers suivants ont été étudiés :

- étude de l'efficacité, en fonction de la concentration et de la durée des trempages situés 3 à 4 heures après l'inoculation,

- variations de l'efficacité d'un trempage durant deux minutes à 200 ppm situé plus ou moins longtemps après l'inoculation,

- conservation de l'efficacité des bains fongicides à la température ambiante et après autoclavage,

- influence des mouillants.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Nous avons déjà exposé ceux-ci (FROSSARD, 1969, 1970). Précisons cependant quelques points :

Dans tous les essais ci-dessous nous avons inoculé uniquement l'épiderme de fruits détachés. Aucun essai n'a porté sur les pourritures de pédoncules ni sur les infections latentes.

Lorsque les traitements sont situés avant l'inoculation ou dans les vingt quatre heures qui la suivent, nous estimons leur efficacité d'après les mesures des nécroses faites dix jours après l'inoculation et les extensions en 10 jours qui en résultent : E 10 = longueur moyenne (20 bananes par traitement) moins diamètre de la blessure initiale (9,4 p. cent) (FROSSARD, 1970). Dans le cas d'un seul essai, il est logique et parlant d'exprimer l'efficacité des traitements d'après la formule classique

$$\text{Efficacité} = 100 \times \frac{\text{Extension "témoin"} - \text{Extension "traité"}}{\text{Extension "témoin"}}$$

Si le même type d'essai est répété plusieurs fois, il n'est pas permis de calculer des moyennes d'efficacité (qui sont des rapports) mais

on peut calculer des extensions moyennes et en déduire des efficacités moyennes :

$$\text{Efficacité moyenne} = 100 \times \frac{E\ 10\ \text{moyenne "témoin"} - E\ 10\ \text{moyenne "traité"}}{E\ 10\ \text{moyenne "témoin"}}$$

En pratique l'extension moyenne relevée chez les fruits témoins est de l'ordre de 20 à 25 m/m. Nous estimons qu'un traitement est excellent lorsque son efficacité est supérieure à 90 p. cent, soit en valeur absolue une extension des nécroses en dix jours inférieure à 2,0 - 2,5 m/m.

De 90 à 80 p. cent (E 10 comprise entre 2 - 2,5 et 4 - 5 m/m), les traitements sont encore intéressants. Au-dessous de 80 p. cent (E 10 > 4 - 6 m/m), ils deviennent insuffisants (fig. 1).

Lorsque les traitements sont curatifs, c'est-à-dire qu'ils sont effectués sur des nécroses déjà évoluées ce n'est plus l'effet global donné par E 10 qu'il faut considérer, mais l'effet partiel observé après le traitement. Il faut alors mesurer régulièrement les nécroses.

Sauf indication contraire les suspensions de BENLATE ont toujours été additionnées de surfactant F à 0,3 pour mille selon les indications du fabricant. Enfin, à l'exception d'une série d'essais, les trempages n'ont jamais été suivis de rinçages. Cette pratique en effet

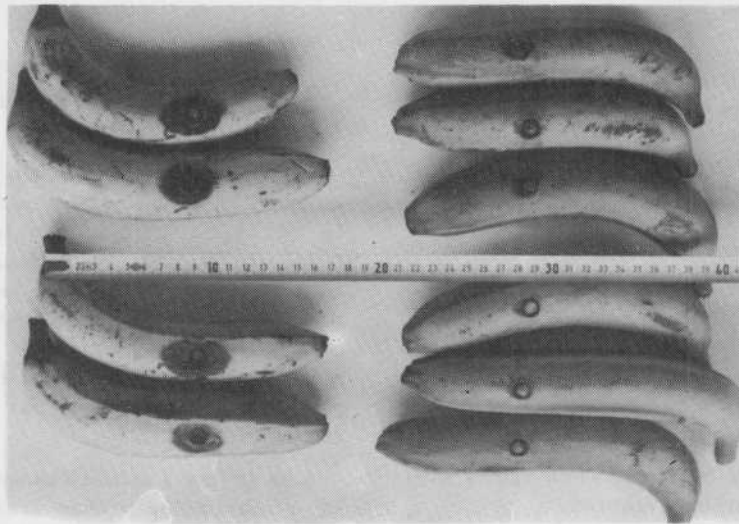


FIGURE 1—EXEMPLE D'EFFICACITE DE TRAITEMENTS FONGICIDES DIX JOURS APRES L'INOCULATION. (A gauche : 4 fruits témoins trempés dans l'eau. A droite, en bas : 3 fruits ayant subi un traitement d'efficacité parfaite d'environ 90%. A droite, en haut : 3 fruits ayant subi un traitement d'efficacité intéressante d'environ 80%).

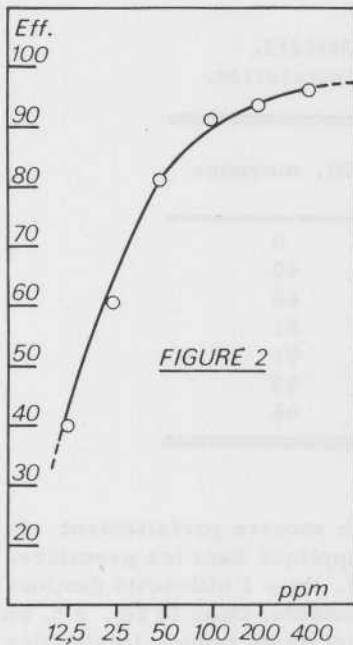


FIGURE 2
TREMPAGES DE 5 SECONDES QUELQUES HEURES APRES INOCULATION DANS DES SUSPENSIONS DE BENLATE A CONCENTRATION VARIABLE. (en abscisses : logarithmes des concentrations; en ordonnées : efficacité moyenne en échelle décimale).

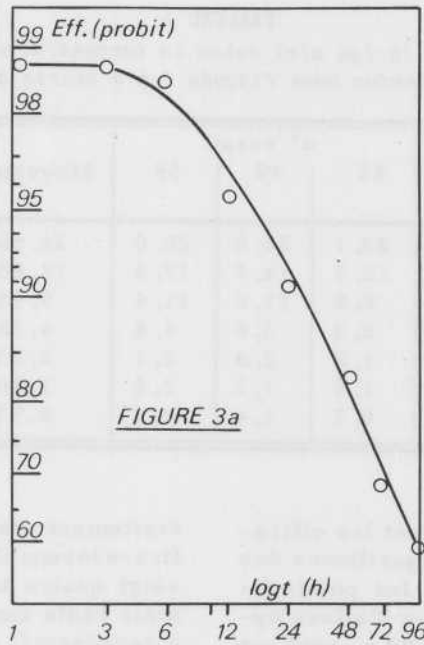


FIGURE 3a
ACTION CURATIVE DU BENLATE (2 MINUTES A 200 PPM)
3a—Variation de l'efficacité globale au bout de dix jours selon l'intervalle de temps entre l'inoculation et le trempage.

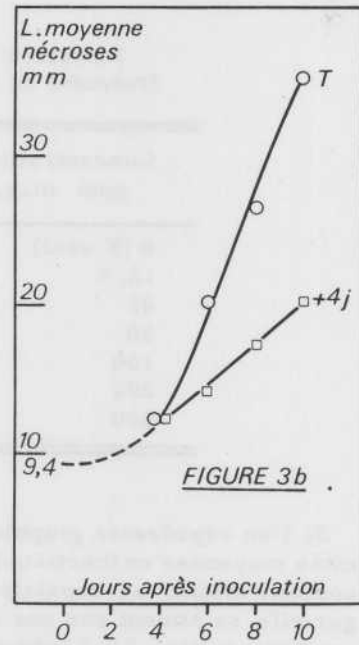


FIGURE 3b
ACTION CURATIVE DU BENLATE (2 MINUTES A 200 PPM)
3b—Comparaison de l'extension des nécroses chez les fruits témoins (O) et chez les fruits traités (a). Application du traitement 4 jours après inoculation (moyenne sur 60 fruits).

diminue l'efficacité du traitement (FROSSARD, 1969) et ne se justifierait que si l'on cherchait à diminuer les taux de résidus dans les fruits. Le BENLATE en effet n'a aucune phytotoxicité et ne laisse aucune trace de traitement. Les conditions particulières à chaque série d'essais (durée de trempage, intervalle entre inoculation et traitement) seront précisées dans l'exposé des résultats.

RÉSULTATS

• Variations de l'efficacité selon la concentration du bain appliqué 3 ou 4 heures après inoculation pour des temps variables.

- Durée du trempage constante et très courte (5 secondes)

Les traitements situés trois à quatre heures après l'inoculation ne durent que cinq secondes. La concentration des bains varie, en progression géométrique de raison = 2, depuis 12,5 jusqu'à 400 ppm. Trois essais successifs ont donné les résultats suivants (tableau 1).

été trempés dans le surfactant F seul pendant 30 secondes.

On note une diminution, attendue, de l'efficacité lorsque décroissent la concentration et la durée du trempage mais pour tous les traitements étudiés, le BENLATE apparaît d'une efficacité quasi parfaite et supérieure à celle observée dans la série précédente (tableau 1).

• Variations d'efficacité d'un traitement type plus ou moins retardé par rapport à l'inoculation.

Les fruits sont tous inoculés en même temps et subissent le même traitement (200 ppm, 3 minutes, pas de rinçage) respectivement 1, 3, 6, 12, 24, 48, 72 et 96 heures plus tard. Les résultats moyens des trois répétitions sont représentés dans la figure 3.

Dans la figure 3a, les efficacités moyennes globales sont en ordonnées en échelle probit, l'intervalle inoculation - traitement étant porté en abscisses en échelle logarithmique. Le

TABLEAU 1
Variation de E 10 (en m/m) selon la concentration en BENLATE.
Trempages de 5 secondes sans rinçage 3 à 4 heures après inoculation.

Concentration ppm m. a.	n° essai			Moyenne	Eff. moyenne
	43	49	59		
0 (F seul)	23,1	22,6	28,0	24,56	0
12,5	12,2	14,5	17,8	14,83	40
25	6,8	11,6	11,4	9,93	60
50	5,3	3,6	4,8	4,56	81
100	1,8	2,8	2,1	2,23	91
200	1,6	1,2	2,0	1,60	93
400	0,7	1,4	0,7	0,93	96

Si l'on représente graphiquement les efficacités moyennes en fonction des logarithmes des concentrations, on constate que les points figuratifs se situent sur une courbe d'allure hyperbolique (fig. 2). L'efficacité 90 p. cent est obtenue à 100 ppm, l'efficacité 80 à 50 ppm.

- Concentrations et temps de trempage

Ces essais répétés quatre fois comparent trois concentrations 50 - 100 - 200 ppm avec quatre temps de trempage différents = 3, 10, 30 et 90 secondes. Les résultats sont rassemblés dans le tableau 2. Les fruits témoins ont

traitement étudié se montre parfaitement efficace lorsqu'il est appliqué dans les premières vingt quatre heures. Puis l'efficacité diminue mais reste encore notable. Dans la fig. 3 b, on a représenté, en fonction du temps, l'extension moyenne des nécroses pour les fruits témoins et pour les fruits traités quatre jours après l'inoculation. On voit nettement, qu'après le trempage, l'extension des nécroses déjà bien évoluées est fortement ralentie, donc il est absolument indispensable de préciser pour chaque essai, l'intervalle de temps inoculation - trempage.

TABLEAU 2
Action du BENLATE selon la concentration et la durée du trempage
(extension en 10 jours en m/m - moyenne/20 fruits)

Concentration ppm m.a.	N° essai	Temps de trempage			
		3 secondes	10 secondes	30 secondes	90 secondes
200	62	0,4	0,1	0,1	0,2
	65	0,7	0,5	0,7	0,4
	67	0,1	0,1	0,1	0,2
	69	0,8	0,3	0,3	0,2
	Moyenne	0,45	0,25	0,30	0,25
	Efficacité	98,1	98,9	98,7	98,9
100	62	1,3	0,4	0,3	0,2
	65	0,5	0,8	0,2	0,2
	67	0,4	0,6	0,3	0,2
	69	0,7	0,6	0,3	0,6
	Moyenne	0,73	0,60	0,28	0,30
	Efficacité	96,9	97,5	98,8	98,7
50	62	1,6	1,1	1,0	0,3
	65	2,0	0,9	1,0	0,7
	67	1,5	1,4	0,6	0,6
	69	2,1	1,2	0,8	0,8
	Moyenne	1,80	1,15	0,85	0,60
	Efficacité	92,4	95,2	96,4	97,5
0 *	62	17,7			
	65	25,5			
	67	29,0			
	69	22,9			
	Moyenne	23,78			

* - fruits trempés 30 secondes dans surfactant F.

D'après cette série d'essais on peut conclure que les traitements précoces sont les plus efficaces mais qu'on possède une marge de sécurité d'au moins 24 heures après l'inoculation.

• Vieillessement des bains fongicides.

Les suspensions fongicides sont conservées après usage à la température ambiante de 24 à 27°C. On compare toujours l'efficacité des bains plus ou moins âgés à celle d'un bain fraîchement préparé.

- Bains à 400 ppm avec rinçage.

Dans une première série d'essais les bananes sont trempées deux minutes dans des bains à 400 ppm, puis rincées. Dans trois essais ce trempage s'est situé 3 à 4 heures après inoculation, dans un quatrième (69/47) il a eu lieu 15 heures après. La première suspension con-

fectionnée le 3 mai 1969 contenait du Triton X 45 à 0,3 pour mille au lieu de surfactant F pour les autres. Après le trempage, les suspensions sont filtrées sur étamine et conservées en jerricans de matière plastique à la température ambiante jusqu'à l'essai suivant. Après quelques jours on constate la formation de flocons blancs qui tombent rapidement au fond. Cependant la remise en suspension n'a jamais posé de problème. Les résultats des quatre essais sont présentés dans le tableau 3.

Dans l'essai 69/47 (traitement retardé de 15 h) on remarque que l'efficacité est insuffisante pour les suspensions datant de 23 et de 32 jours et intéressante pour les deux autres. L'examen du tableau 3 permet d'affirmer que l'activité du BENLATE à 400 ppm estimée dans les conditions ci-dessus s'est conservée pendant près de deux mois.

TABLEAU 3
Efficacité selon le vieillissement des suspensions à 400 ppm

N° essai	Date essai		Date confection suspensions						E 10 Témoins
			3/5	12/5	24/5	3/6	19/6	27/6	
69/46	24/5	âge en j.	21	12	0				28,8mm
		eff. p. cent	95	98	94				
69/47	4/6	âge en j.	32	23	12	0			20,5
		eff. p. cent	61	55	78	75			
69/54	19/6	âge en j.	47	38	26	16	0		22,5
		eff. p. cent	96	94	99	99	99		
69/56	27/6	âge en j.	55	46	34	23	8	0	21,5
		eff. p. cent	98	90	96	97	98	95	

L'essai 69/47 nous a fait supposer que des différences d'activité pourraient apparaître si l'intervalle inoculation - traitement était plus grand.

- Bains à 200 ppm sans rinçage.

Dans cette série, les bananes sont trempées 24 heures après l'inoculation pendant deux minutes dans des bains à 200 ppm mais ne sont pas rincées. Les résultats sont présentés dans le tableau 4.

On remarque qu'en moyenne l'efficacité des traitements est moins bonne que dans la série précédente. Ceci est normal puisque le traitement est retardé de 24 heures mais elle est en moyenne inférieure à celle relevée dans le paragraphe "Variations d'efficacité d'un traitement type plus ou moins retardé par rapport à l'inoculation". Là encore l'efficacité des suspensions les plus âgées reste du même ordre de grandeur que celle des suspensions fraîches. On pourrait donc garder des suspensions de BENLATE pendant au moins 5 mois.

TABLEAU 4
Efficacité selon le vieillissement des suspensions à 200 ppm

N° essai	Date essai		Date confection suspensions						E 10-0 Témoins
			23/5	19/6	23/7	22/8	24/9	22/10	
69/64	22/7	âge en j.	60	33	0				25,1
		eff. p. cent	76	79	76				
69/70	21/8	âge en j.	90	63	29	0			23,2
		eff. p. cent	76	81	80	80			
69/73	23/9	âge en j.	123	96	62	32	0		12,2
		eff. p. cent	64	69	70	73	71		
69/79	21/10	âge en j.	151	124	90	60	28	0	17,0
		eff. p. cent	72	80	69	74	76	69	

- Résistance du BENLATE à l'autoclavage.

Pour accélérer le vieillissement des suspensions, nous les avons soumises à un autoclavage de 20 minutes à 120°C. Les traite-

ments se situent 24 heures après l'inoculation pendant deux minutes à la concentration de 200 ppm. Les résultats des trois essais sont résumés dans le tableau 5. Il apparaît que l'autoclavage n'a pas diminué l'efficacité du produit.

TABLEAU 5
Efficacité du BENLATE 200 ppm après autoclavage

N° essai	avant autoclavage		après autoclavage		Témoin	
	E 10	Eff.p.cent	E 10	Eff.p.cent	E 10	Eff.p.cent
69/60	4,2	84	4,6	83	26,5	0
69/61	2,5	89	2,1	91	23,1	0
69/63	2,9	89	2,6	90	26,5	0

• Influence des mouillants

Selon le fabricant le produit doit être utilisé avec un surfactant F à 0,3 pour mille chaque fois que les surfaces à traiter sont difficiles à mouiller. Précédemment nous avons noté des différences dans l'extension des nécroses sur des fruits rincés selon la présence ou non de ce surfactant et surtout un effet propre lorsqu'il était employé seul et 24 heures après l'inoculation. Nous avons essayé tout d'abord de comparer plusieurs mouillants utilisés seuls, puis de voir leur effet en combinaison avec le

BENLATE sur des fruits non rincés.

- Mouillants seuls

Les mouillants suivants : F, Triton X 45, Triton X 114, sont employés à la même dose de 0,3 pour mille. Les bananes sont trempées 24 heures après inoculation pendant deux minutes et non rincées. Les résultats des quatre essais successifs sont indiqués dans le tableau 6. Il apparaît que les mouillants étudiés n'ont aucune action positive ou négative par rapport au témoin eau pure et témoin non trempé.

TABLEAU 6
Effet des mouillants seuls (extension en 10 jours en m/m)

N° essai	Fruits non trempés	Fruits trempés dans :			
		eau pure	F	Triton X 45	Triton X 114
69/66	21,9	22,5	24,2	22,1	22,9
69/68	21,1	23,6	22,0	23,7	22,9
69/71	14,9	14,4	14,1	15,9	15,1
69/72	<u>13,3</u>	<u>11,4</u>	<u>11,9</u>	<u>11,3</u>	<u>10,7</u>
Moyenne	17,8	18,0	18,1	18,3	17,9

- Mouillants et concentrations en BENLATE

Toujours dans les mêmes conditions, c'est-à-dire en traitant 24 heures après inoculation, nous avons cherché si l'efficacité du BENLATE à 12,5, 50 et 200 ppm était modifiée par l'adjonction de ces mêmes mouillants. Les trempages durent deux minutes. Les résultats des quatre essais sont indiqués dans le tableau 7. Les mouillants n'ont pas changé l'efficacité du BENLATE ni à la concentration normale (200 ppm) ni aux deux plus faibles concentrations

dont l'activité aurait pu être renforcée ou diminuée. De plus ces essais confirment le résultat précédent : les mouillants n'ont aucune influence lorsqu'ils sont employés seuls.

L'efficacité moyenne du traitement type (deux minutes à 200 ppm sans rinçage) est de 78 p. cent, soit comme dans le paragraphe "Bains à 200 ppm sans rinçage" nettement moins élevée que dans les essais curatifs du paragraphe "Variations d'efficacité d'un traitement type plus ou moins retardé par rapport à l'inoculation".

TABLEAU 7
Efficacité BENLATE selon mouillants (extension en 10 jours en m/m)
(trempage deux minutes sans rinçage, 24 heures après inoculation)

Concentration ppm m.a.	N° essai	Mouillants			
		eau pure	F	X 45	X 114
200	76	5,0	4,9	5,2	5,1
	84	5,2	6,0	5,9	6,9
	86	3,9	3,7	1,7	3,1
	87	<u>4,9</u>	<u>5,8</u>	<u>3,7</u>	<u>4,2</u>
Moyenne		4,75	5,10	4,13	4,83
50	76	8,9	8,3	7,3	9,4
	84	9,1	9,8	7,9	11,1
	86	7,8	7,0	6,9	7,9
	87	<u>6,4</u>	<u>7,7</u>	<u>7,4</u>	<u>8,2</u>
Moyenne		8,05	8,20	7,38	9,15
12,5	76	15,2	13,9	12,0	13,3
	84	13,4	12,9	14,2	15,0
	86	11,3	11,4	11,5	11,6
	87	<u>9,8</u>	<u>12,3</u>	<u>10,9</u>	<u>14,0</u>
Moyenne		12,43	12,63	12,15	12,48
0	76	22,6	20,2	21,2	21,0
	84	20,1	22,1	21,0	20,2
	86	18,9	21,6	22,0	24,6
	87	<u>19,6</u>	<u>20,2</u>	<u>20,8</u>	<u>21,8</u>
Moyenne		20,30	21,03	21,25	21,90

DISCUSSION ET CONCLUSIONS

L'examen des résultats ci-dessus permet d'énoncer les propositions suivantes :

- Lorsque les trempages, sans rinçage, sont situés quelques heures après l'inoculation, ils ont une efficacité très grande, et presque parfaite. Même si la durée du trempage est très courte. En effet, dans une série d'essais, nous avons relevé une efficacité moyenne de 90 p. cent pour des trempages de 5 secondes à 100 ppm. Dans une autre série, ce même résultat a été obtenu avec des trempages de 3 secondes à 50 ppm.

- Si les trempages sont situés vingt quatre heures après inoculation leur efficacité diminue tout en restant intéressante. Dans une série nous avons observé 90 p. cent d'efficacité

moyenne pour des trempages de 3 minutes à 200 ppm. Dans deux autres séries l'efficacité moyenne a été de l'ordre de 80 p. cent après des trempages de 2 minutes à 200 ppm. Nous ne pensons pas que ces différences d'activité tiennent à l'écart d'une minute dans le temps de trempage. La grande variabilité du matériel biologique utilisé doit sans doute être pour une grande part dans la variabilité des résultats obtenus. Ces essais se sont déroulés de mai à octobre 1969. Il est possible que selon l'époque de l'année les bananes réagissent plus ou moins bien au traitement BENLATE. Adoptant un point de vue peut-être exagérément pessimiste, nous pensons qu'on doit espérer une efficacité de l'ordre de 90 p. cent après un trempage de 5 secondes à 100 ppm quelques heures après ino-

culatation, et de l'ordre de 80 p. cent à la suite d'un trempage de deux minutes à 200 ppm 24 heures après. Et nous conseillerons comme traitement standard : 2 minutes à 200 ppm le plus tôt possible après la coupe des fruits. Des essais ultérieurs préciseront s'il est possible de diminuer encore les temps de trempage.

- L'addition de mouillants n'a pas amélioré l'efficacité des trempages à 24 heures. De nouveaux essais sont en cours pour déterminer

l'action possible de ces adjuvants sur l'efficacité des traitements immédiats de très courte durée. La consommation en liquide peut également être influencée par les mouillants qui peuvent accélérer l'égouttage des bananes ou augmenter la rétention de liquide. Ce point devra être éclairci.

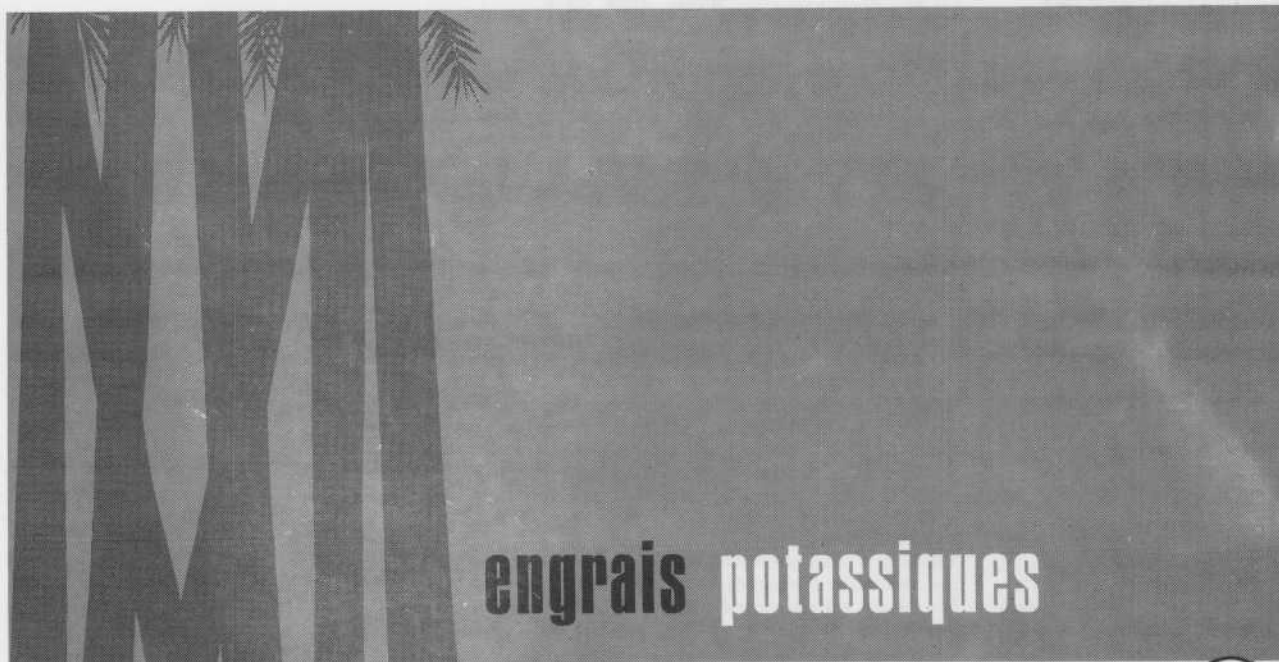
- Enfin les suspensions aqueuses à 200 et 400 ppm ont conservé leur efficacité malgré le vieillissement ou l'autoclavage.

BIBLIOGRAPHIE

FROSSARD (P.). 1969 - Action du THIABENDAZOLE et du BENLATE sur l'antracnose des bananes et son champignon pathogène : *Colletotrichum musae*. *Fruits*, 1969, vol. 24, p. 365-379.

FROSSARD (P.). 1970 - à paraître.

OGAWA (J.M.), SU (H.J.), TSAI (Y.P.), CHEN (S.S.) and LIANG (C.H.). 1968 - Protective and therapeutic action of 1-(butylcarbamoyle) 2-benzimidazole carbamic acid, methyl ester (F.1991) against the banana crown pathogens. *Plant Protection Bulletin Taiwan*, 10, p.1-17.



engrais potassiques



RENSEIGNEMENTS - DOCUMENTATION

SOCIÉTÉ COMMERCIALE DES POTASSES ET DE L'AZOTE

11, av. de FRIEDLAND - PARIS 8^e - Tél. : 225-74-50 - Telex : 28 709 POTA-PARIS



PUBLICATIONS

DE L'INSTITUT FRANÇAIS DE RECHERCHES FRUITIÈRES OUTRE-MER (I.F.A.C.)

6, rue du Général-Clergerie, PARIS, 16^e.

- PÉREAU-LEROY (P.)**... Le Palmier-Dattier, 1951 (épuisé).
PÉREAU-LEROY (P.)... Étude du Pollen des Agrumes, 1951 (épuisé).
Recueil collectif..... La lutte contre le Charançon du Bananier, 1951 (épuisé).
PATRON (A.)..... Étude des effets de *Cercospora Musae* sur les bananes des Antilles, 1952 (épuisé).
MAIGNIEN (R.)..... Études pédologiques en Guinée, 1953 (épuisé).
PY (Cl.)..... Les hormones dans la culture de l'ananas, 1953 (épuisé).
PATRON (A.)..... Les phénomènes d'oxydation dans la production et la conservation des jus de fruits, 1953 (épuisé).
PÉREAU-LEROY (P.)... Recherches sur la Fusariose du Palmier-Dattier, 1954 (épuisé).
ALEXANDROWICZ (L.).. Étude du développement de l'inflorescence du bananier nain, 1955 (épuisé).
MONNIER (G.)..... Études pédologiques, station d'Azaguié (Côte d'Ivoire), 1955. 5 F.
MAIGNIEN (R.)..... Les sols de la station I. F. A. C. du Palmier-Dattier à Kankossa (Mauritanie), 1955 (épuisé).
MUNIER (P.)..... Le Palmier-Dattier en Mauritanie, 1955. 5 F.
LEFÈVRE (F.)..... Les sols de la station I. F. A. C. du Palmier-Dattier à Kankossa (Mauritanie) (épuisé).
FAUGERAS (J.)..... L'économie des Agrumes dans le Monde, 1944 (épuisé).
ARIÈS (Ph.), CADILLAT (R.). Le commerce de la Banane dans le Monde, 1944 (épuisé).
ROUDIER (H.)..... L'Industrie de la Banane séchée, 1944. 5 F.
MASSIBOT (J.-A.)..... La Conduite des Recherches sur les Cultures Fruitières Tropicales, 1947 (épuisé).
LAVOLLAY (J.), PATRON (A.). Les Jus de Fruits, 1948 (épuisé).
CUILLÉ (J.)..... Recherches sur le Charançon du Bananier, 1950 (épuisé).
ROBERT (P.)..... Les Agrumes dans le Monde et le Développement de leur Culture en Algérie, 1947 (épuisé).
KLOTZ et FAWCETT... Maladies des citrus (manuel en couleurs), 1952 (épuisé).
BLANC, CHAPOT, GUÉNOT. Agrumes et Fruits subtropicaux aux U. S. A., 1952. 15 F.
CHAPOT (H.)..... Les Agrumes au Liban, 1954. 5 F.
PY (C.) et TISSEAU (M.-A.). La culture de l'ananas en Guinée, 1957. 26,85 F.
Section des Antilles..... Manuel du planteur de bananes antillais, 1957 (gratuit).
PÉREAU-LEROY (P.)... Le Palmier-Dattier au Maroc, 1959. 20 F.
Recueil collectif..... Traitements à débit réduit, 1948-1958. 15 F.
PY (C.)..... La lutte contre les mauvaises herbes en plantation d'ananas, 1959 (épuisé).
Recueil collectif..... Les sols de bananeraies en Afrique, 1960. 10 F (épuisé).
VILARDEBO (A.)..... Les insectes nématodes des bananeraies d'Équateur, 1960. 15 F.
CHAMPION (J.)..... Les bananeraies en Équateur, 1959. 15 F (épuisé).
COMELLI (A.)..... Les cultures fruitières en Israël, 1960. 10 F.
BOVÉ (J.-M.)..... Quelques aspects anciens et modernes de la photosynthèse, 1961 (épuisé).
MARTIN-PRÉVEL et coll. Potassium, Calcium et Magnésium dans la nutrition de l'ananas en Guinée, 1962 (épuisé).
CHARPENTIER, GODEFROY. La culture bananière en Côte d'Ivoire, 1963. 20 F.
BOVÉ (J.-M) et VOGEL (R.). L'état sanitaire des agrumes en Corse, 1963. 10 F (épuisé).
I. F. A. C.-I. O. C. V.... Maladies à virus des agrumes (bibliographie), 1963. 50 F. Supplément, 1966. 25 F. 2^e suppl., 1969. 40 F.
BRUN (J.)..... La Cercosporiose du bananier en Guinée. Étude de la phase ascosporee du *Mycosphaerella musicola* Leach. 1963 (Thèse). 30 F.
BRUN (J.)..... Les principales maladies fongiques des bananeraies en Équateur, 1962. 20 F.
Recueil collectif..... Journées d'études sur la nutrition minérale des plantes fruitières tropicales et subtropicales, 1964. 30 F.
BOVÉ (J.-M) et VOGEL (R.). Agrumes et maladies à virus dans quelques pays d'Amérique latine, 1964. 15 F.
GUENTHER (E.)..... La production d'essence de citron dans le monde, 1964. 15 F.
MAZLIAK (P.)..... Les lipides de l'avocat (*Persea americana*, var. *Fuerte*), 1965. 10 F.
PY (C.)..... Étude des industries de l'ananas aux îles Hawaiï, à Formose, aux Philippines et en Malaysia, 1965. 15 F.
An..... Colloque international sur l'évolution et la modernisation de la Documentation scientifique, 1965. 50 F.
I. F. A. C...... Thesaurus documentaire, 1966. 70 F.
LAVILLE (E.)..... Les maladies fongiques des bananes en entrepôt (30 diapositives), 1967. 44,75 F.
MARTIN-PRÉVEL et coll. Les essais sol-plante sur bananiers, 1967. 30 F.
CHAMPION (J.)..... Les bananiers et leur culture. Tome I. 1968. 53,70 F.
CHARPENTIER (J.-M.) et MARTIN-PRÉVEL (P.). Carences et troubles de la nutrition chez le bananier (86 diapositives), 1968. 107,40 F.
LAVILLE (E.)..... Les altérations et les maladies fongiques d'entreposage des agrumes et de divers fruits tropicaux (84 diapositives), 1969. 116,35 F.