

LES TRAITEMENTS FONGICIDES DES BANANERAIES

II. Efficacités des différents modes de traitements Rôle de l'huile ⁽¹⁾

par **H. GUYOT**

INGÉNIEUR I.A.N.
DIRECTEUR DE LA STATION DES ANTILLES
DE L'I.F.A.C.

et **J. CUILLÉ**

INGÉNIEUR I.A.N. DOCTEUR ÈS SCIENCES
CHEF DU SERVICE
DE DÉFENSE DES CULTURES DE L'I.F.A.C.

Les résultats obtenus précédemment dans la lutte contre Cercospora musae, aux Antilles, ont été déjà publiés dans « Fruits » (1). Les traitements par atomisation ou nébulisation de fongicides en suspensions huileuses, ont donné lieu à de nombreuses applications sur de vastes surfaces au cours de l'année 1954.

Il nous est possible de donner ci-dessous le compte rendu définitif d'une partie de nos essais. S'il existe encore quelques inconnues quant au mode d'action fongicide de l'huile, il est cependant certain que cette nouvelle méthode de lutte contre Cercospora musae s'est révélée particulièrement efficace.

I. DIFFÉRENTS MODES DE TRAITEMENT

Nous avons montré (1) que les traitements par atomisation ou nébulisation des bananeraies, au moyen de préparations huileuses d'oxychlorure de cuivre ou d'éthylène bis-dithiocarbamate de zinc (Zinèbe), pouvaient être réalisés de différentes manières. Selon les appareils de traitements et le mode opératoire, nous avons distingué le *brouillard léger* de la *nébulisation* ou *fogging*.

Le brouillard léger, obtenu avec des appareils dits atomiseurs, matériel lourd ou appareils portables, est caractérisé par la dimension de ses particules. Le diamètre des gouttes produites est, en effet, en moyenne

de 65 à 70 microns. Il s'agit de traitements avec de faibles quantités de bouillies, de l'ordre de 25 à 40 litres par hectare.

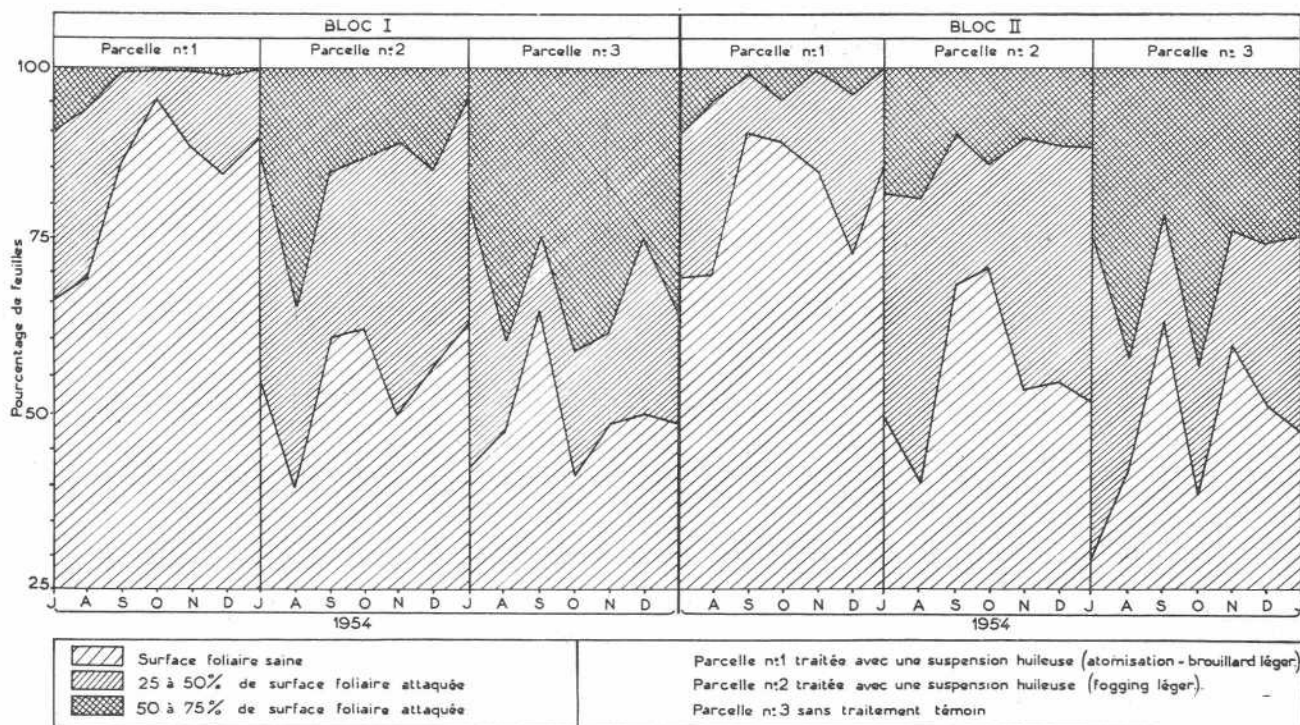
Pour la nébulisation ou fogging, nous avons distingué le *fogging lourd* et le *fogging léger*.

Le premier est celui qui avait été réalisé avec l'appareil Tifa lors des essais rapportés par l'un de nous (2); le nuage est composé de gouttes de 5 à 60 microns, le débit de liquide est de 25 à 40 litres par hectare.

Le fogging léger est aussi caractérisé par la taille de ses particules et son débit. Avec l'appareil Swingfog, à son maximum de débit, 23,4 litres/heure avec du gas oil, la taille moyenne des particules est de 35 microns. Dès que le débit est réduit, soit par la viscosité de la bouillie, soit par l'utilisation d'un gicleur de plus faible ouverture, la taille des particules passe de 35 microns pour 23,4 litres/heure à 22 microns pour 9,2 litres/heure (documents A. M. A. C.).

(1) J. CUILLÉ et H. GUYOT. Les traitements fongicides des bananeraies. « Fruits » vol. 9, n° 7, 1954, p. 269.

(2) H. GUYOT. Essai de Nébulisation. « Fruits », vol. 8, n° 11, 1953, p. 525-532.



GRAPHIQUE I. — Essai comparatif. Atomisation. Fogging.

Dans l'essai que nous rapportons en premier, l'efficacité du traitement, en brouillard léger, est comparée à celle d'un traitement par fogging léger. Les appareils employés étaient : le Minimicron dans le premier cas et le Swingfog dans le second. Les traitements ont commencé en avril 1954, les deux appareils utilisaient la même formule, dont voici la composition :

- Huile fluide 9 litres
- Gas oil 3 litres
- Zinèbe 1 kg

Après de nombreux tâtonnements lors des premières applications, il fut possible d'épandre la même quantité de bouillie avec chaque appareil soit 25 litres par hectare. Le débit du Swingfog étant nettement plus faible que celui du Minimicron, l'opérateur devait séjourner plus longuement à chaque point fixe. La dose de 25 litres de bouillie par hectare est un minimum au-dessous duquel il nous semble impossible de descendre pour le traitement des bananeraies.

L'essai avait été installé en avril 1954, sur une bananeraie de six mois, non traitée jusqu'à ce moment et fortement atteinte par une attaque de *Cercospora*. La bananeraie avait été traitée au 109 contre *Cosmopolites sordidus* et recevait une fumure de 300 grammes

de 5-8-30 par bananier, chaque trimestre. Un chaufrage général de la bananeraie avait été fait au moment de la plantation.

Des observations périodiques étaient faites, et chaque fois la surface foliaire détruite par *Cercospora* était notée pour chaque bananier significatif. Chaque régime récolté était pesé.

Les résultats évalués, par les surfaces foliaires détruites, sont résumés par le graphique n° 1. L'examen de ce résultat montre l'efficacité des traitements, beaucoup plus nette cependant pour les applications par brouillard léger.

A l'origine de la courbe, dès le mois de juin, l'influence du traitement se fait sentir ; par la suite, l'infection ayant diminué, une amélioration de l'état sanitaire se remarque dans toutes les parcelles, mais en octobre de graves symptômes apparaissent sur les témoins ; la même aggravation, retardée par les traitements, est remarquée dans les parcelles traitées par fogging léger. Les parcelles traitées par atomisation (brouillard léger) ont encore en janvier 85 % de leurs feuilles entièrement saines et pour les autres feuilles, la gravité de l'attaque ne dépasse pratiquement pas 50 % de surface foliaire détruite.

L'état sanitaire des feuilles trouve sa confirmation dans la production des diverses parcelles, comme le montre le tableau ci-dessous :

	Témoin	Brouillard	Fogging
Nombre de régimes.	32	35	34
Poids récolté.	338 kg	551	469
Moyenne par régime	10,5 kg	15,7 kg	14,6 kg
Rebut	7	0	1

Les conclusions qu'il est possible de tirer de ces résultats sont les suivantes :

L'activité fongicide du brouillard léger, réalisé avec le Minimicron, s'est montrée nettement supérieure à celle du fogging obtenue avec le Swingfog.

Le fogging léger a une action plus lente ; et en cas de forte infection, son action retardatrice sur le développement des taches est très inférieure à celle du brouillard d'atomisation. Ceci est dû aux différences d'importance des dépôts obtenus par les deux procédés.

Signalons enfin que le fogging léger est beaucoup moins facile à réaliser que l'atomisation. Les vents même faibles, et les courants de convection entraînent facilement le nuage produit par le nébulisateur.

Il est donc nécessaire de choisir des périodes de calme total pour profiter au maximum des possibilités de l'appareil. Pour l'atomisation, au contraire, le brouillard léger a son maximum de portée et d'efficacité lorsqu'on traite par un vent faible.

Quel que soit le mode de traitement, l'amélioration, considérable du rendement de la bananeraie, montre le bénéfice de l'opération. On peut considérer qu'une attaque de moyenne importance de *Cercospora* diminue la production d'un tiers. La perte est plus grande encore si l'on tient compte de la moins bonne qualité des fruits, de leur taille, de leur moins bonne conservation et des accidents en cours de transport. La rentabilité des traitements est assurée.

II. ROLE DE L'HUILE

La différence d'efficacité, considérable entre les formules utilisant l'eau comme support et celles qui sont à base d'huile, était difficilement explicable en considérant uniquement la meilleure répartition des dépôts due au mode de traitement lui-même. Nous avons indiqué (3) que la meilleure tenue du fongicide sur la feuille, surtout en période pluvieuse, constituait une autre explication, il se peut également que l'huile seule ait une action propre.

Pour vérifier cette dernière hypothèse, nous avons réalisé deux séries d'essais.

Dans une première série, nous avons fait une étude préliminaire de l'activité comparée de l'huile minérale, atomisée en brouillard léger, et de poudrages avec une poudre hydrophobe à base de zinèbe.

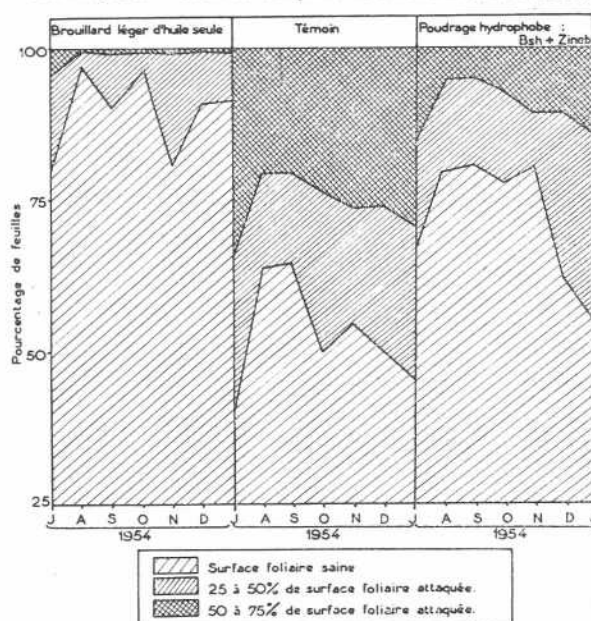
Cet essai a été commencé en mai 1954, les résultats en sont résumés, sous la même forme que les essais précédents, par le graphique 2.

Les estimations de surfaces foliaires détruites par *Cercospora*, rapportées dans ce graphique, mettent en évidence, en premier lieu, l'efficacité des poudrages. Il s'agit là d'un fait nouveau, car jusqu'alors aucun résultat positif n'avait été obtenu avec ce mode de traitement. Ce fait est dû à la qualité de la poudre hydrophobe spéciale que nous avons utilisée et bien entendu à l'activité fongicide du zinèbe lui-même. Remarquons cependant qu'à la période des fortes précipitations l'activité du traitement diminue considérablement (2.820 mm de pluie ont été enregistrés en octobre à la Station de Neufchâteau).

Les poudrages avaient été faits avec une poudre contenant 10 % de zinèbe à raison de 40 kg de poudre par hectare.

Alors que les parcelles traitées par poudrage nous

GRAPHIQUE 2. — Activité comparée de l'huile avec du Zinèbe.



permettent d'évaluer l'activité du zinèbe lui-même, celles qui ont été traitées par un brouillard léger d'huile minérale seule, montrent l'efficacité de ce traitement.

Ces résultats sont très nets puisque 85 % des feuilles sont demeurées indemnes à la fin de la saison. Mais partant de ce fait peut-on affirmer que les traitements, par brouillards légers avec de l'huile seule, seront suffisants dans tous les cas pour protéger la bananeraie. En d'autres termes doit-on supprimer

complètement le fongicide ou même réduire considérablement la teneur des bouillies en fongicides ?

Un deuxième essai permet de répondre à cette question. Cette expérimentation avait pour objet de comparer l'efficacité de l'atomisation et de la nébulisation légère d'huile seule à celle des mêmes applications de bouillie huileuse au zinèbe. Une bananeraie fut donc divisée en quatre catégories de parcelles recevant chacune :

- 1° Brouillard léger à l'huile + zinèbe.
2° — — — à l'huile seule.

3° Fogging léger à l'huile + zinèbe.

4° — — — à l'huile seule.

Une parcelle témoin était réservée. Dans ce témoin, outre une importante infection, on remarquait déjà au 15 janvier une très nette diminution de la vigueur des bananiers se traduisant par une réduction de leur taille et de la circonférence des pseudo-troncs.

Cet essai, mis en place en octobre 1954, est encore trop récent pour permettre des conclusions définitives, les résultats déjà obtenus sont cependant très nets, comme le montre le tableau ci-dessous.

	Feuilles saines		SURFACE FOLIAIRE DÉTRUITE				Date d'observation
			25 à 50 %		50 à 75 %		
Brouillard d'huile + zinèbe 1	59,3	70,7	25,5	25,5	15,2	3,6	22-XI-54
	58	90,5	25,4	8,0	16,4	1,5	17-XII-54
	74,3	83,9	15,3	12,8	10,4	3,3	27-I-55
Brouillard d'huile 2	51,4	66,1	31,2	29,2	17,4	4,7	22-XI-54
	53,5	84,0	33,5	12,8	13,0	3,2	17-XII-54
	62,0	72,5	18,3	21,6	18,7	5,9	27-I-55
Fogging d'huile + zinèbe 3	51,7	61,5	32,2	26,8	16,2	11,7	22-XI-54
	48,5	54,7	34,1	31,4	19,4	13,9	17-XII-54
	55,8	55,7	13,2	20,9	31,0	23,4	27-I-55
Fogging d'huile 4	49	55,3	31,7	25,3	19,3	18,4	22-XI-54
	44,2	45	41,4	33,6	14,4	20,7	17-XII-54
	49,9	48,6	18,2	23,5	31,9	27,9	27-I-54

Dans ce tableau, si l'on ne retient que les chiffres concernant les feuilles saines et si l'on calcule les différences des pourcentages entre le 22-XI-54 et le 27-I-55 on obtient :

Brouillard d'huile + zinèbe.....	+ 19 %
Brouillard d'huile seule.....	+ 8,5 %
Fogging huile + zinèbe.....	— 0,8 %
Fogging huile seule.....	— 3,8 %

Le 27 janvier les pourcentages moyens de feuilles atteintes gravement (50 à 75 % de surface foliaire détruite) sont respectivement de 6,8 ; 12,3 ; 27,2 et

28,9 % pour les différents traitements, dans l'ordre adopté ci-dessus.

L'action de l'huile sur le développement de Cercospora est indéniable. Selon quel processus se manifeste cette action, c'est ce que des recherches précises pourront montrer. Plusieurs hypothèses peuvent être avancées, il se peut d'ailleurs qu'il ne s'agisse pas d'une action fongicide ou fongistatique vraie, mais simplement d'une inhibition du développement due aux modifications physiques que l'on apporte à la surface de la feuille.

Malgré cette action, il serait dangereux de diminuer prématurément la teneur des formules en fongicides.

Cette diminution risquerait d'être préjudiciable aux applications par brouillards légers ; elle serait suffisante, en période de forte infection, pour réduire à néant les résultats du fogging léger.

Il nous faut insister particulièrement sur le fait que le fogging léger est à la limite de l'efficacité nécessaire pour combattre l'attaque de *Cercospora*. En période de forte infection, nous avons vu que l'activité du traitement était nettement insuffisante. Il faut donc éviter toute mesure susceptible de réduire encore cette action.

Au contraire, on renforcera au maximum l'efficacité de l'huile par l'utilisation de formules riches en oxychlorure de cuivre ou en zinèbe et en n'épandant jamais moins de 25 litres de bouillie à l'hectare.

Avec des doses de 10 litres à l'hectare et des bouillies très pauvres en fongicides l'échec est certain.

Les atomisations, en brouillard léger, inhibent nettement le développement du champignon. Dès la troisième application faite en pleine attaque, les résultats sont déjà visibles.

III. ACTION DES HUILES SUR LE BANANIER ET SUR LES BANANES

Il a été dit aux Antilles que les traitements fongicides huileux avaient une action néfaste sur la croissance du fruit. Nous n'avions jamais remarqué de semblables inconvénients lors de nos précédents essais, mais comme certains planteurs propageaient cette information avec persévérance, nous avons voulu vérifier son bien-fondé.

Signalons tout d'abord les résultats obtenus dans une bananeraie qui, la première année suivant sa plantation, avait été traitée au moyen d'un pulvérisateur classique avec une suspension de zinèbe dans de l'eau et qui fut traitée, l'année suivante, par atomisation avec une bouillie à l'huile.

Pendant les deux ans, la même fumure de base fut appliquée sous forme d'engrais type 5-8-30, le traitement contre *C. sordidus* fait régulièrement avec le produit 109.

Après le traitement aqueux, il y eut une première récolte, la seconde production est en cours, voici les tonnages récoltés à ce jour et les résultats des traitements évalués par les surfaces foliaires détruites.

	1 ^{re} récolte	2 ^e récolte (1)
% feuilles : saines	12 %	63 %
Légerement tachées	8	12
25 à 50 % détruites	49	7



PHOTO 1. — Traitement de la bananeraie par « Fogging léger »
(Photo I. F. A. C.)

	1 ^{re} récolte	2 ^e récolte (1)
59 à 75	21	11
75 à 100 %	10	7
Tonnage récolté	4.974 kg	3.845 kg (1)
Nombre de régimes	451	238
Poids moyen	11 kg	16,1 kg
Rebut	132	7

Un certain nombre de réserves peuvent être faites : les conditions climatiques ont pu varier d'une année à l'autre, il est normal également à la deuxième récolte d'avoir une production supérieure à la première. Entre 1953 et 1955 l'état sanitaire s'est amélioré de façon considérable puisque fin 1953 cette bananeraie était complètement « brûlée » par l'attaque de *Cercospora*, mais nous pouvons affirmer également que l'influence hypothétique des traitements huileux sur le développement des fruits n'a pas empêché le poids moyen des régimes de passer de 11 à 16 kg.

Afin de déceler l'action éventuelle des huiles sur la taille des bananes récoltées, nous avons choisi une bananeraie située dans une zone indemne de *Cercospora* pour faire notre expérimentation. Une partie était traitée par brouillards huileux, l'autre non. La croissance des fruits devait être la même dans les deux

(1) Récolte non terminée lors du relevé fait le 15 janvier 1955.

parcelles puisque la maladie ne devait pas intervenir comme dans l'exemple précédent.

A chaque coupe, convoqué par le propriétaire de la plantation, l'un de nous procédait à des prises d'échantillons. Les fruits prélevés à chaque régime étaient les bananes intérieures centrales de la deuxième main (côté gros bout). Une coupe du fruit était faite afin de déterminer son diamètre. Il ne nous est pas possible



PHOTO 2. — Atomiseur portable pour les applications par « brouillard léger ». (Photo I.F.A.C.)

de publier ici les empreintes laissées sur le papier blanc par les surfaces de section. Nous pouvons affirmer cependant, qu'à la date du 15 janvier aucune différence n'avait pu être décelée entre les fruits provenant des parcelles traitées et non traitées.

Si l'influence néfaste des traitements n'est pas à craindre sur les fruits eux-mêmes, il n'en est pas moins vrai que la végétation peut être endommagée. Il s'agit là d'accidents, généralement peu graves, dus à une mauvaise réalisation des traitements.

Nous avons déjà indiqué (3) les principaux facteurs responsables de la toxicité des huiles pour les plantes. Nous croyons utile de rappeler que les deux principaux sont d'une part l'excès d'huile sur les feuilles et d'autre part la qualité de l'huile elle-même.

L'excès d'huile peut être facilement évité en observant les précautions suivantes :

— ne pas atteindre le bananier de plein fouet avec le jet, l'appareil étant à faible distance de la plante. L'opérateur doit donc diriger toujours l'atomiseur verticalement et utiliser le vent pour atteindre les bananiers à traiter ;

— veiller à la régularité du fonctionnement de l'appareil et particulièrement au réglage du débit de liquide ;

— le traitement ne doit pas être trop lent. Pour les applications de brouillards légers l'opérateur doit même se déplacer rapidement dans la bananeraie ;

— la qualité de l'huile a également une grande importance, outre les impuretés, la teneur en composés sulfonables doit correspondre aux normes exigées pour les huiles agricoles.

Ces conditions étant observées les dommages doivent être évités. Les faibles brûlures observées, dans certains cas, n'ont aucune influence sur la végétation du bananier, mais des brûlures plus graves pourraient être provoquées par des huiles phytotoxiques.

Les quelques taches d'huile faites sur les fruits semblent être sans conséquences. Il ne nous a jamais été signalé qu'à l'arrivée en France les bananes provenant des plantations traitées présentaient des brûlures dépréciant le régime.

Discussion.

Il est indiscutable que la lutte contre *Cercospora musae* est devenue possible, aux Antilles, depuis l'utilisation des appareils atomiseurs et nébulisateurs avec des fongicides en suspension huileuse. Les traitements, rapides et économiques, permettent d'obtenir une efficacité encore jamais observée dans ce domaine. Les améliorations du rendement des bananeraies, alliées à la meilleure qualité des fruits produits, assurent largement la rentabilité des traitements. Ceux-ci sont d'ailleurs souvent obligatoires si l'on veut maintenir la production à des taux économiquement possibles.

Nous avons vu également que le poudrage avec des poudres hydrophobes réalisé pendant les mois de faible pluviosité pouvait avoir une action importante.

Dans tous nos essais, l'atomisation des formules huileuses en brouillards légers, s'est révélée plus efficace que la nébulisation ou fogging léger. Ce dernier mode de traitement se trouve à la limite admissible de l'efficacité ; il faut donc tenter d'améliorer son action et non pas de la réduire en voulant réaliser un traitement plus économique.

PHOTO 3. — Atomiseur à dos produisant un brouillard léger.
(Photo I.F.A.C.)

Des économies sont bien à rechercher et doivent être possibles à réaliser. Elles seront obtenues grâce à une meilleure connaissance de l'écologie du parasite qui permettra peut-être de n'effectuer des traitements qu'aux moments critiques. Mais de nombreux éléments sont encore à déterminer avant que ce résultat soit obtenu.

L'activité fongicide des huiles doit donc toujours être complétée par celle des fongicides classiques : sels de cuivre et zinèbe. Loin d'être réduites, les quantités de fongicides doivent être augmentées, dans toute la mesure du possible, chaque fois que l'on devra traiter en fogging léger pendant les périodes de forte infection. Les quantités de bouillies à épandre ne peuvent, en aucun cas, être réduites à moins de 25 litres par hectare, le maximum ne devant pas excéder 40 litres.

Une expérience de plus de deux ans nous permet d'affirmer que les applications de bouillies huileuses bien faites ne risquent pas d'endommager les bananeraies, ni de réduire la vitesse de croissance des fruits.

Conclusion.

Aussi bien nos essais que les applications réalisées déjà en grand ont montré tout l'intérêt de la lutte contre *Cercospora musae* avec les formules fongicides huileuses. Sous réserve d'appliquer fidèlement cette méthode, sans vouloir diminuer ni le nombre des



traitements ni les quantités de bouillies ou de fongicides, il est maintenant possible économiquement et techniquement d'étendre ce traitement à toutes les plantations souffrant de l'attaque du parasite.

Pour s'effectuer dans de bonnes conditions, ce développement des traitements doit être le fruit d'une collaboration étroite entre les planteurs, les techniciens, les industriels et les constructeurs d'appareils.

RÉFÉRENCES CITÉES

- (1) CUILLE (J.) et GUYOT (H.). Les traitements fongicides des bananeraies. Utilisation des appareils de traitements en bananeraie « Fruits », vol. 9, n° 7, 1954, p. 269-288.
- (2) GUYOT (H.). Essais de Nébulation. « Fruits », vol. 8, n° 11, 1953, p. 525-532.
- (3) GUYOT (H.) et CUILLE (J.) Les formules fongicides huileuses pour le traitement des bananeraies. « Fruits », vol. 9, n° 7, 1954, p. 289-292.

*Pour les cultures
inaccessibles aux engins tractés*

TÉCALÉMIT

Pulvérisateurs à dos
Poudreuses portables

**LEMAN
POUDREX**
Licence Berthoud-Vevey

Usines d'Orly
Route de Fontainebleau - PARAY-VIEILLE-POSTE (S.-&-O.)
B. P. n° 11 - PARIS (13^e) BEL. : 09-10 (20 lignes)

Pour les Antilles : Société Commerciale Guadeloupéenne — POINTE-A-PITRE
Pour l'Afrique Noire : Le Matériel Colonial — LIBREVILLE
Pour la Tunisie : Mine Usine — TUNIS