

# Le *Phytophthora heveae* du cocotier

## II. — Méthode de lutte (1)

J. L. RENARD (2) et G. QUILLEC (2)

**Résumé.** — Les essais de traitement préventif par injection dans le stipe du cocotier de phoséthyl AL et de métalaxyl montrent qu'il est possible de réduire les dégâts causés par le *Phytophthora heveae* du cocotier. Ces interventions protègent également les noix contre le parasite. Grâce à de tels traitements il est possible actuellement d'envisager de sauvegarder les cocoteraies en zones infestées par le *Phytophthora* et de préserver leur potentiel de production.

### INTRODUCTION

La pourriture du cœur du cocotier due à *Phytophthora* est connue dans toute la zone intertropicale [1, 2] et ne fait l'objet d'aucun traitement ; seules des mesures prophylactiques sont prises, basées sur l'abattage et le brûlage des cocotiers malades pour essayer d'enrayer la progression de la maladie.

Traditionnellement les interventions localisées au niveau de la flèche, qui consistent à éliminer les tissus pourris puis à traiter avec des fongicides de contact, se soldent souvent par des échecs. Ces résultats sont compréhensibles quand on considère que la pourriture se développe le plus souvent d'abord à l'intérieur du cœur avant d'atteindre le bourgeon et la base de la flèche, stade auquel les symptômes extérieurs de flétrissement commencent à apparaître. A moins d'utiliser une méthode préventive de traitement empêchant le parasite de pénétrer dans la plante, toute méthode curative avec des fongicides de contact semble vouée à l'échec pendant la période d'incubation.

Seuls des fongicides systémiques sont susceptibles d'atteindre un tel objectif. Le métalaxyl (Ridomil) et le phoséthyl d'aluminium (Aliette), tous deux systémiques mais avec un mode d'action différent, ont été essayés. Les expériences ont été conduites au champ sur le cocotier

GOA (Grand Ouest Africain) en zone fortement contaminée par le *Phytophthora heveae*.

La chute des noix due à *Phytophthora* est un symptôme peut être moins généralisé mais qui est signalé dans plusieurs pays du monde. L'incidence des traitements sur la chute des noix a pu être mesurée dans différents essais.

### I. — MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les essais ont été réalisés dans la plantation Palmindustrie d'Assinie (Sud-Est de la Côte d'Ivoire) sur le cocotier GOA planté en 1968.

Le 1<sup>er</sup> essai avait pour but de déterminer l'efficacité réelle des produits testés contre le *Phytophthora*, le 2<sup>e</sup> se proposait de définir les modalités d'application du fongicide efficace, et le 3<sup>e</sup> visait surtout à protéger les noix contre le *Phytophthora*.

#### 1. — Essai n° 1 : Mise en évidence de fongicides efficaces, dispositif expérimental.

Sur les 8 traitements initialement prévus, 6 seulement ont été réellement appliqués, chaque traitement comporte 100 cocotiers subdivisés en 20 parcelles élémentaires de 5 plants. L'essai couvre une surface totale de 5 ha distribuée sur 5 sites exposés à la maladie. Dans chaque site un traitement est appliqué sur 20 cocotiers (5 × 4 parcelles élémentaires).

Les modalités des traitements sont résumées dans le tableau I.

TABLEAU I. — Modalités d'application des produits testés (*Mode of application of the products tested*)

Traitement ( <i>Treatment</i> )		Quantité de P. C. appliquée par cocotier ( <i>Quantity of c. p. applied/coconut</i> )	Fréquence des traitements ( <i>Treatment frequency</i> )	m. a. ( <i>a.i.</i> )
Produit commercial (P. C.) ( <i>Commercial product - cp.</i> )	P. 100 matière active (m. a.) ( <i>Active ingredient - a. i.</i> )			
Aliette (A)	80	3,75 g	mensuelle ( <i>monthly</i> )	Phoséthyl aluminium
Ridomil (R)	25	12 g		
Azodrin (AZ)	55,2	20 ml		
Agrimycine (AG)	21,2	11,5 g	bimestrielle ( <i>every 2 months</i> )	Sulf. de streptomycine ( <i>Sulphate</i> )
Bouillie bordelaise ( <i>Bordeaux mixture</i> ) (BBS)	25	4 g	mensuelle ( <i>monthly</i> )	Cuivre du sulfate neutralisé à la chaux éteinte ( <i>Copper sulphate + slaked lime</i> )
A + AG R + AG Témoin ( <i>Control</i> )		Non effectué = Témoin ( <i>Untreated = Control</i> )		

(1) La 1<sup>re</sup> partie de cet article a paru dans *Oléagineux*, numéro d'octobre 1984, pages 477-485.

(2) Département Phytopathologie de l'I.R.H.O., B.P. 8, Dabou (Côte d'Ivoire).

L'Aliette, le Ridomil, l'Agrimycine et l'Azodrin sont introduits dans le stipe et agissent par voie systémique. Pour les trois premiers produits le poids désiré est mélangé à 20 ml d'eau réparti dans deux trous de 12 mm de diamètre, diamétralement opposés, forés à la base du stipe à l'aide d'une perceuse automotrice. La Bouillie bordelaise est appliquée en pulvérisation dans la couronne à l'aide d'un appareil à pression entretenue dont la lance, reliée à l'appareil à l'aide d'un tuyau souple de 5 m de longueur, est portée par une perche rendant accessible le niveau de la couronne foliaire du cocotier.

L'Azodrin, insecticide systémique a été retenu dans cet essai afin de déceler une éventuelle action au niveau des insectes pouvant intervenir dans la contamination du cocotier (*Oryctes*, rhynchophores, acarions, etc.).

La streptomycine a été testée en vue d'un blocage possible de l'évolution de la pourriture bactérienne qui se développe dans les tissus du cœur.

Les traitements mixtes Aliette ou Ridomil plus Agrimycine n'ont pu être réalisés en raison d'un retard important dans la livraison des quantités nécessaires d'Agrimycine pour ces traitements. L'essai a été mis en place le 29 avril 1980 et les derniers traitements ont été réalisés en janvier 1982.

## 2. — Essai n° 2 : Influence des fréquences et des doses des traitements, dispositif expérimental.

Dans cet essai, qui comporte deux parties 2a et 2b, seuls l'Aliette et le Ridomil ont été appliqués par « injection » dans le stipe sur des cocotiers GOA âgés de 14 ans.

L'essai 2a, a pour but de fixer la fréquence des traitements, avec une seule dose de produit fixée à 3 g de matière active par injection (Aliette et Ridomil), l'essai 2b de déterminer la dose optimale du traitement. Dans l'essai 2a les traitements sont effectués soit en mars, soit en mars et septembre, soit en mars et mai, soit en septembre.

Dans l'essai 2b l'Aliette est apporté par injection à raison de 3,75 g (A1), 2,50 g (A2), 1,25 g (A3) et par la pose d'un sachet de 10 g d'Aliette (AS) à l'aisselle d'une feuille proche de la flèche en avril 1982, en septembre 1982, en avril 1983 et août 1983 ; il en est de même pour le Ridomil avec les quantités suivantes : 12 g (R1), 8 g (R2), 4 g (R3) et 20 g (sachet-RS), ceci afin d'ajuster au plus proche les quantités de matière active appliquées. En raison de la difficulté de déposer les sachets dans la couronne, ce traitement n'a été effectué qu'en avril 1982.

Le dispositif expérimental est analogue à celui de l'essai 1. Un traitement est effectué sur 100 cocotiers subdivisés en parcelles élémentaires de 5 plants répétées 20 fois et distribuées en 5 sites, chacun d'eux comprenant 4 parcelles unitaires.

## 3. — Essai n° 3 : Méthode de lutte contre la chute des noix, dispositif expérimental.

L'Aliette, le Difolatan (80 p. 100 de captafol) et la Bouillie bordelaise ont été appliqués en pulvérisation dirigée sur les noix et dans le centre de la couronne foliaire. Cet essai a été mis en place sur une parcelle d'hybrides PB-121, âgés de 10 ans, où les chutes de noix avaient été constatées pour la première fois en 1982. Les pulvérisations ont été effectuées à l'aide d'une cuve Tecnomat tractée, munie de 2 lances, les 10 mai, 25 mai et 7 juin 1983. Chaque

cocotier a reçu en moyenne 6,5 l de bouillie correspondant à :

- 15 g de Bouillie bordelaise stabilisée,
- 8,5 g de Difolatan,
- 8,2 g d'Aliette.

Le dispositif expérimental est en blocs de Fisher. La parcelle élémentaire est constituée d'une ligne de 27 cocotiers, chaque ligne traitée étant séparée d'un autre traitement par une ligne non traitée, tampon. L'essai comporte 10 blocs.

L'essai 2a, a également été exploité pour évaluer l'influence des traitements sur la chute des noix.

## 4. — Observations effectuées.

Des observations mensuelles de symptômes de pourriture de cœur ont été effectuées sur les essais 1 et 2, pendant toute la durée des traitements. A la fin des essais, les observations sont faites trois fois par an : en février, juillet et novembre afin de suivre l'évolution de la maladie et d'évaluer la rémanence des produits. Pour mesurer l'action des traitements dirigés contre la chute des noix dans l'essai n° 3, les noix tombées atteintes de *Phytophthora* sont dénombrées au sol, en même temps que les noix tombées et les noix saines et les noix malades, à la récolte.

## II. — RÉSULTATS

### 1. — Essai n° 1 : Efficacité des fongicides.

Le premier essai destiné à mettre en évidence l'efficacité d'un fongicide a rapidement démontré que l'Aliette et le Ridomil sont efficaces contre le *Phytophthora heveae*. Dans le tableau II figure l'évolution de la maladie dans les différents traitements.

Dès avril 1981, c'est-à-dire 13 mois après le premier traitement, le fait de n'avoir aucun plant malade constitue un résultat significatif à 5 p. 100, dans cette analyse les traitements, AGA, AGR et T étant considérés comme un seul témoin. Deux années après l'arrêt des traitements, la situation sanitaire reste inchangée dans les parcelles traitées à l'Aliette et au Ridomil ; par contre, les pourritures n'ont cessé de se développer dans les autres traitements, les différences entre les parcelles Aliette et Ridomil et les autres objets s'accroissant de plus en plus.

### 2. — Essai n° 2 : Dose-fréquence.

Les résultats des essais 2a et 2b figurent dans le tableau III.

Dans l'essai 2a le test de Duncan permet de séparer les objets traités des témoins ; dans l'essai 2b, par contre, les résultats ne sont pas significatifs mais il faut noter que le niveau d'infestation est faible, comparé à celui de l'essai 2a, et qu'il n'y a aucun cas de pourriture dans le traitement à 3 g, ce qui peut être comparé aux résultats de l'essai 2a.

### 3. — Essai n° 3 : Influence sur la chute des noix.

Sur l'hybride PB-121 le pourcentage de noix tombées au sol atteintes de *Phytophthora* est représenté dans le tableau IV.

TABLEAU II. — Manifestation des pourritures du cœur dues à *P. heveae* dans l'essai de traitement par injection (en nombre cumulé de cocotiers atteints)

(Cases of *P. heveae* bud rot in trial with treatment by injection — cumulative number of coconuts affected)

(début des traitements : mars 1980, derniers traitements : janvier 1982 —  
start of treatments : March 80, last treatments : Jan. 82)

	Nbre initial de cocotiers (Initial No. of coconuts)	Jan. 1981	Avril (April) 1981	Jan. (1) 1982	Juin (June) 1982	Jan. 1983	Juin (June) 1983	Jan. 1984
Aliette	100	0	0	0	0	0	0	0
Ridomil	100	0	0	0	0	0	0	0
Azodrin	100	3	5	5	5	14	17	19
Bouillie bordelaise (Bordeaux mixture)	100	5	6	6	7	8	10	10
Agrimycine	100	4	4	9	9	13	14	15
AGA	100	1	2	6	7	14	15	18
AGR	100	3	5	5	6	9	10	12
Témoin (Control)	100	5	7	7	8	16	16	18

(1) Arrêt des traitements (End of treatments).

TABLEAU III. — Situation sanitaire en Nov. 1983 après un cycle de traitement (Sanitary situation in Nov. 1983 after one treatment cycle)

(nombre de cocotiers atteints de pourriture du cœur —  
number of coconuts with bud rot)

Traitements (Treatments) (mois - months)	2a Aliette	2a Ridomil
03 - 03	A1 : 2	R1 : 1
03 - 09 - 03 - 09	A2 : 0	R2 : 1
09 - 09	A3 : 5	R3 : 2
03 - 05 - 03 - 05	A4 : 1	R4 : 1
Témoin (Control)	T1 : 12	T2 : 11
Dose en m. a. (Rate of a.i.)		
3 g (03 - 09 - 03 - 08)	A1 0	R1 0
2 g (03 - 09 - 03 - 08)	A2 2	R2 2
1 g (03 - 09 - 01 - 08)	A3 4	R3 2
Sachet { 8 g (03)	AS 2	
(Bag) { 5 g (03)		RS 2
Témoin (Control)		6

Le traitement à l'Aliette est très significativement différent des autres traitements et il n'y a pas d'interaction répétition-traitement.

Les traitements effectués dans l'essai n° 2a sur GOA montre une incidence sur la chute des noix. Le test de Duncan appliqué au pourcentage de noix attaquées (sur noix totales récoltées) montre que l'Aliette seul protège contre la chute des noix mais que le traitement effectué en septembre est moins efficace que ceux effectués en mars ou en mai (Tabl. V).

### III. — DISCUSSION

L'ensemble de ces essais montre que l'Aliette et le Ridomil sont deux fongicides efficaces pour lutter contre le *P. heveae* du cocotier (Tabl. II et III). La méthode d'application de ces produits, par injection, se révèle efficace pourvu que deux traitements soient appliqués au cours de l'année (Tabl. III). L'époque ne paraît pas avoir d'influence notable, mais dans les essais ce sont les traite-

TABLEAU IV. — Pourcentage de noix attaquées (données transformées) au sol en juin, juillet et août 1983 en fonction des traitements

(Percentage of nuts attached — transformed data —  
on the ground in June, July and August 1983  
according to treatments)

Mois (Months)	Aliette	Bouillie bordelaise	Difolatan	Témoin (Control)
Juin (June) 1983	35,00	43,25	39,00	38,91
Juillet (July) 1983	27,27	37,21	35,31	33,81
Août (August) 1983	18,05	26,72	22,49	25,65
Moyenne générale (Overall mean)	26,77	35,73**	32,27**	32,79**
P. 100 réels (Real)	20,3	34,1	29,5	29,3

TABLEAU V. — Essai 2a : Chute de noix sur GOA — P. 100 de noix attaquées (données transformées)

(Trial N° 2a : Nutfall on WAT, p. 100 infected nuts —  
transformed data) — Test de Duncan (Test)

N°	Objet (Treatment) (Mois de traitement - Month of treatment)	Moyennes (Means)	Différences (≠)
1	R4 (03 - 05 - 03 - 05)	21,96	≠ 7
2	T —	21,06	≠ 7
3	R1 (03 - 03)	19,06	≠ 8
4	R2 (03 - 09 - 03)	18,89	≠ 8
5	T2 —	16,59	≠ 8
6	R3 (09 - 09)	14,88	≠ 8
7	A3 (09 - 09)	11,70	≠ 10
8	A4 (03 - 05 - 03 - 05)	5,10	
9	A2 (03 - 09 - 03)	4,90	
10	A1 (03 - 03)	2,11	

ments de mars ou de mai qui ont donné le plus faible nombre de cocotiers atteints, comparés aux traitements effectués en septembre. Bien que les résultats de l'essai 2b ne soient pas significatifs, il ressort que le nombre le plus faible de cocotiers atteints de la pourriture est obtenu avec 3 g de m.a./plant, ce qui laisse penser qu'il s'agit de la dose minimale à appliquer par injection pour obtenir une

bonne efficacité. Même à une dose supérieure, la méthode d'application par sachet est peu efficace, et ceci sans doute parce qu'il y a de grandes pertes de produits par lessivage. A cette efficacité remarquable s'ajoute une rémanence très longue des produits (Tabl. II). Deux années après l'arrêt des traitements intensifs, où 72 g de m.a./arbre ont été apportés, la situation sanitaire est restée inchangée, alors que la maladie a continué de progresser dans les objets non traités (Tabl. I). Ce résultat, bien qu'obtenu dans des conditions particulières, n'en constitue pas moins une preuve de la grande rémanence de ces 2 fongicides, qui permettent sans doute d'envisager d'espacer le plus possible les traitements pourvu que la dose initiale apportée soit suffisante. De par le mode d'action de ces produits, l'Aliette sera plutôt recommandé que le Ridomil, ce dernier étant susceptible d'induire des résistances.

Si l'Aliette et le Ridomil ont une efficacité équivalente

pour lutter contre la pourriture du cœur, il n'en est pas de même au niveau de la chute des noix. Dans les deux essais où les observations ont porté sur la chute des noix, l'Aliette a réduit les symptômes sur noix et diminué significativement les pertes dues au *Phytophthora* (Tabl. IV et V). Cet effet a été obtenu aussi bien par injection de l'Aliette dans le stipe qu'en pulvérisation dans la couronne.

Bien que le coût de tels traitements soit élevé (environ 20 000 F CFA/ha en 1983), ces essais montrent qu'il est possible de lutter contre le *P. heveae* du cocotier pour, d'une part préserver le capital investi et d'autre part sauvegarder le potentiel de production. Ces recherches, qui sont les premières à avoir été entreprises à titre préventif contre le *Phytophthora* du cocotier, constituent la base de nos études en cours pour améliorer l'efficacité des traitements dans les conditions les plus économiques possibles.

## BIBLIOGRAPHIE

- [1] QUILLEC G., RENARD J.-L. et GHESQUIÈRE H. (1984). — Le *Phytophthora heveae* du cocotier. I. — Son rôle dans la pourriture du cœur et dans la chute des noix (bilingue fr.-angl.). *Oléagineux*, 39, N° 10, p. 477-485.
- [2] QUILLEC G. et RENARD J.-L. (1984). — La pourriture à *Phytophthora* du cocotier (trilingue fr.-angl.-esp.). *Oléagineux*, 39, N° 3, p. 143-147.

## SUMMARY

### *Phytophthora heveae* of coconut. II. — Control methods.

J. L. RENARD and G. QUILLEC, *Oléagineux*, 1984, 39, N° 11, p. 529-534.

Preventive treatment trials by injecting phosethyl AL and metalaxyl into the coconut stem show that it is possible to reduce damage caused by coconut *Phytophthora heveae*. These treatments also protect nuts against the parasite. With treatments such as these it is possible today to safeguard coconut in zones infested with *Phytophthora* and preserve potential production.

## RESUMEN

### *Phytophthora heveae* del cocotero. II. — Método de control.

J. L. RENARD y G. QUILLEC, *Oléagineux*, 1984, 39, N° 11, p. 529-534.

Los ensayos de tratamiento preventivo por inyección de Phosetil AL y Metalaxil en el estipe del cocotero, muestran que se puede disminuir los daños provocados por *Phytophthora heveae* del cocotero. Estas intervenciones protegen asimismo a las nueces contra el parásito. Semejantes tratamientos permiten ahora tener presente la salvaguardia de los cocotales en áreas con infestación de *Phytophthora*, preservándose su potencial de producción.

# *Phytophthora heveae* of coconut

## II. — Control methods (1)

J. L. RENARD (2) and G. QUILLEC (2)

## INTRODUCTION

Coconut bud rot due to *Phytophthora* is known throughout the intertropical zone [1, 2] and is not treated. Only prophylactic measures are taken, based on the felling and burning of sick coconuts in an attempt to check the disease from progressing.

Habitually, localized treatments to the spear, consisting in eliminating rotten tissue, then applying contact fungicides, often result in failure. These results are understandable when one

considers that rot most frequently develops inside the heart first, before spreading to the bud and the base of the spear; at which stage external symptoms of wilting begin to appear. Unless a preventive method of treatment is used to stop the parasite from penetrating the plant, any curative method with contact fungicides during the incubation period seems destined to fail.

Only systemic fungicides are likely to achieve the desired objective. Metalaxyl (Ridomil) and aluminium phosethyl (Aliette), both systemic but each acting differently, were tried. Experiments were carried out in the field on WAT coconuts (West African Tall) in a zone heavily contaminated by *Phytophthora heveae*.

Nutfall due to *Phytophthora* is perhaps a less general symptom, but it is noted in many countries of the world. It was possible to measure the impact of treatments on nutfall in different trials.

(1) The first part of this article was published in *Oléagineux*, October 1984, pages 477-485

(2) I.R.H.O. Phytopathology Department P.O. Box 8, Dabou (Ivory Coast).

## I. — MATERIAL AND METHOD

Trials were carried out in the Palmindustrie plantation at Assinie (South-East Ivory Coast) on WAT coconuts planted in 1968.

The objective of the 1st trial was to determine the real effectiveness of products tested against *Phytophthora*. The 2nd trial was designed to define the mode of application of the effective fungicide, and the 3rd especially attempted to protect nuts against *Phytophthora*.

### 1. — Trial N° 1 : Finding effective fungicides, experimental design.

Of the 8 treatments originally planned, only 6 were actually applied. Each treatment covered 100 coconuts, subdivided into 20 elementary plots of 5 trees each. The trial covered a total surface area of 5 ha, distributed over 5 sites exposed to the disease. At each site, one treatment was applied to 20 coconuts (5 × 4 elementary plots).

Treatment methods are summarized in table I.

Aliette, Ridomil, Agrimycine and Azodrin are injected into the stem and act systemically. For the first three products, the desired amount is mixed in 20 ml of water and divided between two holes Ø 12 mm which are bored diametrically opposite each other into the base of the stem with a self-powered drill the Bordeaux mixture is sprayed onto the crown with a hand sprayer of which the lance, connected to the reservoir by a flexible tube 5 m long, is mounted on a pole long enough to reach the crown.

Azodrin is a systemic insecticide and was used in this trial to find out if there was any impact on insects that may contaminate the coconut (*Oryctes*, *Rhynchophorus*, mites, etc.).

Streptomycin was tested to see whether it is possible to block the development of bacterial rot in the bud tissue.

It was not possible to carry out mixed treatments (Aliette or Ridomil plus Agrimycine) because of a long delay in the delivery of the quantities of Agrimycine necessary for these treatments. The trial was set up on the 29th April 1980 and the last treatments were carried out in January 1982.

### 2. — Trial N° 2 : Influence of treatment frequency and rates — experimental design.

In this trial, composed of two parts (2a and 2b), only Aliette and Ridomil were injected into the stem of WAT coconuts aged 14 years.

The objective of trial 2a was to determine treatment frequency, at a fixed rate of 3 g a.i. per injection (Aliette and Ridomil); trial 2b was intended to find out the optimum treatment rate. In 2a, treatments are carried out either in March, or in March and September, or in March and May or in September.

In trial 2b, Aliette was injected at the rate of 3.75 g (A1), 2.50 g (A2), 1.25 g (A3) and by placing a 10 g bag of Aliette (AS) in a leaf axil near the spear in April 1982, September 1982, April 1983, and August 1983. The same method was used for Ridomil at the rate of 12 g (R1), 8 g (R2), 4 g (R3) and a 20 g bag (RS), in order to adjust the quantities of a.i. applied as closely as possible. Because of the difficulty of placing the bags in the crown, this treatment was carried out in April 1982 only.

The experimental design is similar to that of trial 1. One treatment is applied to 100 coconuts divided into 20 elementary plots of 5 trees at 5 sites having 4 unit plots each.

### 3. — Trial N° 3 : Method of control of nutfall — experimental design.

Aliette, Difolatan (80 p. 100 of captafol) and the Bordeaux mixture were sprayed directly on nuts and in the middle of the crown. This trial was set up on a plot of 10 year old PB-121 hybrids, where nutfall was noted in 1982 for the first time. Spraying was carried out with a tractor-drawn Tecnomat tank, equipped with 2 lances on the 10th May, 25th May and 7th June 1983. On the average, each coconut received 6.5 l of the mixture, which corresponds to :

- 15 g stabilized Bordeaux mixture,
- 8.5 g Difolatan,
- 8.2 g Aliette.

The experimental design is laid out in Fisher blocks. The elementary plot is made up of a row of 27 coconuts, each row treated being separated from the next treatment by an untreated buffer row. The trial included 10 blocks.

Trial 2a was also exploited to evaluate the impact of treatments on nutfall.

### 4. — Observations.

Monthly observations of bud rot symptoms were carried out in trials 1 and 2 while the treatments lasted. At the end of the trials, observations are made three times per year, in February, July and November, to follow the disease's development and to estimate the product's remanence. To measure the effect of treatments against nutfall in trial 3, fallen nuts infected by *Phytophthora* are counted on the ground at the same time as fallen, healthy and diseased nuts are harvested.

## II. — RESULTS

### 1. — Trial N° 1 : Effectiveness of fungicides.

The first trial testing the efficiency of a fungicide, quickly showed that Aliette and Ridomil are effective against *Phytophthora heveae*. The development of this disease with different treatments is shown in table II.

Thirteen months after the first treatment, i.e. April 1981, the fact that not a single coconut was sick is a result significant at 5 p. 100; in this analysis the treatments AGA, AGR and « T » being considered as one control. Two years after treatments had been stopped, the sanitary situation remained unchanged for plots treated with Aliette and Ridomil. On the other hand, rot continued to develop with other treatments, increasing the difference between plots treated with Aliette and Ridomil and the others more and more.

### 2. — Trial N° 2 : Rate — frequency.

The results of trials 2a and 2b are shown in table III.

In trial 2a, the Duncan test separates treatments and controls. On the other hand, in trial 2b, results are not significant but it is to be noted that the infestation level is low, compared to that of trial 2a, and that there are no cases of rot with treatments at 3 g, which can be compared to the results of trial 2a.

### 3. — Trial N° 3 : Impact on nutfall.

On hybrid PB-121 the p. 100 of fallen nuts with *Phytophthora* is shown in table IV.

Treatment with Aliette is very significantly different from the others and there is no replication/treatment interaction.

Treatments carried out on WAT coconuts in trial 2a show that there is an effect on nutfall. The Duncan test, applied to the p. 100 of nuts affected (out of total nuts harvested), shows that only Aliette protects against nutfall, but that the treatment carried out in September is less effective than those given in March or May (Table V).

## III. — DISCUSSION

All these trials show that Aliette and Ridomil are two fungicides efficiently controlling *P. heveae* in coconut (Tables II and III). Applying these products by injection proves to be effective as long as two treatments are made during the course of the year (Table III). The time of the year does not seem to have much influence, but in the trials, the treatments carried out in March and May gave the lowest number of infected coconuts, compared with treatment in September; Although the results in trial 2b are not significant, it can be seen that the lowest number of coconuts developing rot is obtained with 3 g a.i., which suggests that this is the minimum rate per injection for good effectiveness. Even at a higher rate, application by bag has little effect, and this is undoubtedly because there are large product losses through leaching. To remarkable efficiency of Aliette and Ridomil is

added their very long remanence (Table II). Two years after the stop of intensive treatments during which 72 g of a.i./tree were applied, the sanitary situation remained unchanged, whereas the disease continued to spread in untreated plots (Table II). This result, although obtained in special conditions, is nonetheless proof of the long remanence of these two fungicides which doubtless allows the treatments to be spaced as much as possible and on condition that the initial rate is sufficient. In view of the mode of action for these products, Aliette is more advisable than Ridomil because the latter can introduce resistances.

If Aliette and Ridomil are equally effective for control of bud rot, this is not so for nutfall. In the two trials in which nutfall was

observed, Aliette diminished symptoms on nuts and significantly reduced losses due to *Phytophthora* (Tables IV and V). This result was obtained not only by injecting Aliette into the stem but also by spraying the crown.

Although the cost of these treatments is high (approximately 20,000 F CFA/ha in 1983), the trials show that it is possible to control coconut *P. heveae* in order to preserve invested capital on the one hand, and safeguard potential production on the other. This research, the first to have been undertaken into the prevention of coconut *Phytophthora* is the basis of our current studies into improved efficiency of treatment in the most economical conditions possible.

## Congrès, Salons, Expositions

(\* Les congrès précédés d'un astérisque sont signalés pour la première fois).

### Calendrier

— 1985 —

#### **British Crop Protection Council : Symposium on application and biology.**

7-9 janvier 1985, University of Reading, Berkshire (Grande-Bretagne).

S'adresser à : Mrs R. A. Bishop, the B.C.P.C., 2A Kidderminster Road, Croydon CR0 2UE (G.B.).

#### **\*Le gaz dans les industries agro-alimentaires et agricoles.**

24 janvier 1985, Marseille (France).

S'adresser à : SDIG, 17, rue Alfred Roll, 75017 Paris (France).

#### **Symposium international sur les cerrados (savanes) : technologie de l'utilisation et de l'aménagement.**

Mars 1985, Brasilia (Brésil).

S'adresser à : VII Simposio sobre Cerrado, C.P. 70-0023, 73000 Planaltina-DF (Brésil).

#### **INOVA 85 : 7<sup>e</sup> Semaine mondiale de l'Innovation, Technologies et formation pour l'industrie de demain.**

11-16 mars 1985, Paris (France).

S'adresser à : Ministère du Redéploiement Industriel et du Commerce Extérieur, Direction de l'Information et de la Communication, 101, rue de Grenelle, 75700 Paris (France).

#### **XI<sup>e</sup> Conférence Internationale du Tournesol.**

10-13 mars 1985, Mar del Plata (Argentine).

S'adresser à : Secretaria, Edificio Bolsa de Cereales, Avenida Corrientes 127, Buenos Aires (Argentine).

#### **3<sup>e</sup> Conférence sur l'énergie extraite de la biomasse.**

25-29 mars 1985, Venise (Italie).

S'adresser à : M. G. Grassi, Commission des Communautés Européennes, DGXII, 200, rue de la Loi, B-1049 Bruxelles (Belgique).

#### **American Oil Chemists' Society Research Conference on Fat Requirements for Development and Health.**

2-4 mai 1985, White Haven, Pennsylvania (Etats-Unis).

S'adresser à : Meetings Coordinator, American Oil Chemists' Society, 508 S. Sixth Street, Champaign, IL 61820 (Etats-Unis).

#### **76<sup>e</sup> Congrès annuel de l'American Oil Chemists' Society.**

5-9 mai 1985, Philadelphia, Pennsylvania (Etats-Unis).

S'adresser à : Meetings Coordinator, American Oil Chemists' Society, 508 S. Sixth Street, Champaign, IL 61820 (Etats-Unis).

#### **ENERGIA 85 : 7<sup>e</sup> Exposition-Congrès international sur les sources d'énergie solaire renouvelables et alternatives.**

8-12 mai 1985, Gênes (Italie).

S'adresser à : Foire internationale de Gênes, piazzale J.F. Kennedy 1, 16129 Geneva (Italie).

#### **VII<sup>e</sup> Congrès mondial de l'Association internationale des bibliothécaires et des documentalistes agricoles (IAALD) : l'Information au service de l'Alimentation.**

2-6 juin 1985, Ottawa (Canada).

S'adresser à : Comité canadien de planification IAALD 1985, Edifice Sir John Carling, pièce 249, Agriculture Canada, Ottawa K1A 0C5 (Canada).

#### **Sixth International Symposium on Mycotoxins and Phycotoxins.**

22-25 juillet 1985, Pretoria (Afrique du Sud).

S'adresser à : The Symposium Secretariat, S. 351, CSIR, P. O. Box 395, Pretoria 0001 (Afrique du Sud).

#### **XIII<sup>e</sup> Congrès international de nutrition.**

18-23 août 1985, Brighton (Grande-Bretagne).

S'adresser à : XIII<sup>e</sup> International Congress of Nutrition, Conference Clearway Ltd., Conference House, 9 Pavillon Parade, Brighton, Sussex, BN2 1RA (Grande-Bretagne).

#### **\*BIOTECHNICA 85, dans le cadre de la Foire de Hanovre.**

8-10 octobre 1985, Hanovre (Allemagne).

S'adresser à : Compagnie Commerciale Continentale, 16, rue Vézelay, 75008 Paris (France).

#### **Conférence mondiale A.O.C.S. sur la technologie de pointe dans l'industrie des huiles et graisses (avec l'objectif d'améliorer la qualité et l'efficacité).**

3-8 novembre 1985, Cannes (France).

S'adresser à : M. Lang, A.F.E.C.G. 10/A, rue de la Paix, 75002 Paris (France).