

LA ROUILLE ORANGÉE DU CAFÉIER ARABICA EN NOUVELLE-CALÉDONIE

2. Essais de contrôle chimique

B. BOCCAS, F. PELLEGRIN, F. KOHLER, B. SEIVERT

Service de phytopathologie, Centre ORSTOM de Nouméa*

A. PILECKI

Ancien Directeur de l'IRCC en Nouvelle-Calédonie**

La réussite du plan de réorganisation de la culture du caféier Arabica en Nouvelle-Calédonie est actuellement compromise par une recrudescence des attaques de rouille orangée. Les deux variétés distribuées aux planteurs, le Bourbon Red 6626 et un Pache Typica Guatemala, se sont en effet révélées extrêmement sensibles à la maladie, qui revêt déjà sur certaines plantations de plus de trois

ans un aspect épidémique destructeur (7). Comme environ 75 ha sont déjà occupés par ces variétés, dont la plantation se poursuit sur la côte ouest de l'île, une intervention chimique est devenue nécessaire pour tenter de contrôler la rouille et pour préserver la production naissante des nouvelles caféières. Nous exposons ici les résultats de nos premiers essais de traitement au champ.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Les deux fongicides mis à l'épreuve ont été aimablement fournis par la société La Quinoléine. Le premier est un fongicide de contact, le « 32.38 », dont le principe actif est l'oxyquinoléate de cuivre dosé à 400 g/l. Le second fongicide est un produit systémique, le Rendor, qui contient 200 g d'oxycarboxine par litre de produit commercial.

Afin de nous assurer que ces deux produits n'étaient pas phytotoxiques aux doses prévues dans nos essais, nous avons préalablement essayé le « 32.38 » et le Rendor, en pulvérisations foliaires sur de jeunes caféiers âgés de dix-huit mois et croissant en pochon. Deux doses d'oxyquinoléate de cuivre (0,15 g et 0,30 g de m.a. par arbuste) et trois doses d'oxycarboxine (0,2 g; 0,4 g et 0,8 g m.a. par arbuste) ont ainsi été mises à l'épreuve. L'oxyquinoléate de cuivre a produit un léger effet dépressif sur la végétation à la dose de 0,30 g m.a. Les caféiers ont en revanche parfaitement toléré les trois doses d'oxycarboxine.

Les essais se sont déroulés dans deux plantations situées l'une à Goapin, dans la chaîne montagneuse

centrale de l'île, l'autre sur la côte est, à Ponérihouen.

A Goapin, la plantation d'essai est celle qui avait été retenue pour l'enquête épidémiologique de 1980 (7), et sur laquelle une intense attaque de rouille avait alors été observée. Trois traitements au Rendor ont été appliqués en février, avril et juin. Au cours de chacun de ces traitements, tous les caféiers de la première parcelle ont reçu, par arrosage du pied, une solution de 1 ml de Rendor dans un litre d'eau, soit 0,2 g d'oxycarboxine par arbre et par traitement, la seconde parcelle n'a reçu aucun traitement.

A Ponérihouen, les traitements ont été réalisés dans une plantation d'essai de densité installée sur la station de recherches de l'IRCC. Mise en place en 1974, cette plantation a subi divers accidents climatiques et de fortes attaques de rouille et d'antracnose des rameaux, au cours des années précédant notre intervention. Elle s'étend sur un hectare et se subdivise en seize parcelles élémentaires de 625 m², séparées par des brise-vent et disposées en carré latin (fig. 1). Nous disposions ainsi de quatre parcelles plantées à la densité de 10 000 pieds/ha (écartement 1 m x 1 m); de

* ORSTOM, B.P. A5, Nouméa Cedex, Nouvelle-Calédonie.

** IRCC, Opération Café, Ponérihouen, Nouvelle-Calédonie.

③	B 16	②	T 15	①	A 14	④	C 13
②	A 12	①	C 11	④	B 10	③	T 9
①	B 8	④	T 7	③	A 6	②	C 5
④	A 4	③	C 3	②	B 2	①	T 1

Fig. 1. — Dispositif expérimental de la plantation de Ponérihouen

- 1 2 500 plants/ha T Témoin (parcelles 1, 7, 9, 15)
- 2 3 333 plants/ha A Traitement « 32.38 » (parcelles 4, 6, 12, 14)
- 3 5 000 plants/ha B Traitement « Rendor » (parcelles 2, 8, 10, 16)
- 4 10 000 plants/ha C Traitement « Rendor » (parcelles 3, 5, 10, 13)

quatre parcelles à celle de 5 000 pieds/ha (écartement 1 m × 2 m); de quatre parcelles à celle de 3 333 pieds/ha (écartement 2 m × 1,50 m); et de quatre parcelles à celle de 2 500 pieds/ha (écartement 2 m × 2 m).

La plantation a été divisée en quatre lots, chaque lot comprenant quatre parcelles élémentaires de densité différente. Le premier d'entre eux n'a reçu aucun traitement et la rouille s'y est développée sans entrave, alors que les trois autres lots faisaient l'objet de trois types de traitements différents. L'ensemble du dispositif expérimental est représenté par la figure 1.

Dans le premier type de traitement (A), le produit utilisé était le « 32.38 » contenant de l'oxyquinoléate de cuivre. Le fongicide a été appliqué en atomisation à raison de 500 ml de produit formulé,

soit 200 g de matière active, dans 250 l d'eau pour les quatre parcelles traitées. Un traitement a ainsi été effectué chaque mois, de janvier à juillet sur les parcelles 4, 6, 12 et 14 (fig. 1).

Dans les deux autres types de traitement (B et C), c'est l'oxycarboxine qui a fait l'objet des essais. Dans les deux cas, le fongicide a été appliqué en atomisation à raison de 1 250 ml de produit formulé (le Rendor) dans 125 l d'eau, soit 250 g de matière active, pour chaque groupe de quatre parcelles élémentaires...

Les traitements B et C diffèrent seulement par leur calendrier d'application. Dans le traitement B, les caféiers des parcelles 2, 8, 10 et 16 (fig. 1) ont reçu trois applications de Rendor, en janvier, mars et mai. Dans le traitement C, quatre atomisations ont été effectuées en février, avril, juin et août sur les parcelles 3, 5, 11 et 13.

Au cours de chaque traitement, nous avons ajusté le volume de mélange atomisé sur les différentes parcelles à leur densité de plantation, de façon à apporter à chaque caféier environ 0,15 g d'oxyquinoléate de cuivre dans le traitement A, et 0,2 g d'oxycarboxine dans les traitements B et C.

Afin d'évaluer et de comparer l'efficacité des divers types de traitement, les indices d'infection mensuels moyens des différentes parcelles traitées et des parcelles de référence non traitées ont été calculés suivant la méthode définie au cours de l'enquête épidémiologique (7). Les courbes d'infection construites à l'aide de ces indices [fig. II (1) et III (1, 3, 5)] fournissent une représentation graphique du développement de l'épiphytie dans chaque plantation. A Goapin, les courbes d'infection ont ainsi été établies sur deux échantillons de vingt arbustes respectivement traités et non traités. A Ponérihouen, ce sont des échantillons de quarante caféiers par traitement, à raison de dix arbres par parcelle élémentaire, qui ont servi à établir les courbes d'infection.

L'analyse statistique des résultats a été réalisée par la méthode de la régression. Pour chaque courbe d'infection, la régression de l'indice d'infection en fonction du temps a été calculée, les droites de régression correspondantes sont représentées sur les figures II.2 et III.2, 4, 6.

RÉSULTATS ET DISCUSSIONS

Les courbes de la figure II.1 montrent que l'indice d'infection de la parcelle traitée de Goapin est resté inférieur à 20 % jusqu'en juin, alors qu'il atteignait 80 % à la même époque sur la parcelle de référence.

A Ponérihouen, l'épiphytie en 1981 n'a pas atteint un niveau très élevé : le pourcentage maximal de feuilles attaquées sur les parcelles témoins

n'a pas dépassé 50 %. Nous avons attribué la relative faiblesse de cette attaque aux actions conjuguées des deux cyclones qui ont balayé la Nouvelle-Calédonie en février et en mars, provoquant la chute prématurée d'un grand nombre de feuilles infectées et interrompant ainsi le cours normal de l'épiphytie (7).

Sur les parcelles traitées à l'oxyquinoléate de

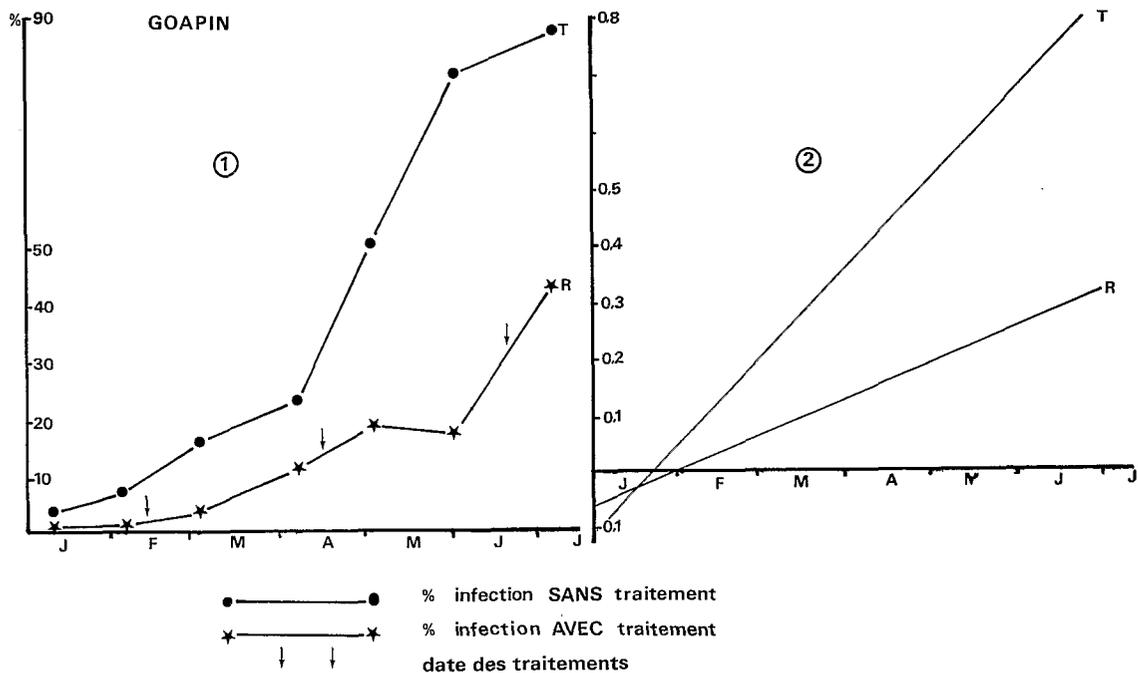


Fig. II.— Courbes d'infection (1) et leurs droites de régression (2) à Goapin. (T : témoin; R : Rendor)

TABLEAU I
Pentes des droites de régression et valeurs du coefficient de corrélation
(variation de l'indice d'infection en fonction du temps)

	Goapin		Ponérihouen			
	T**	R**	T**	A**	B**	C**
Pente de la droite (coefficient de régression)	0,15	0,06	0,02	0,02	0,0008	0,00006
Coefficient de corrélation	0,96*	0,91 *	0,95*	0,93*	0,61	0,08

* Corrélation très hautement significative ($> 1\%$).

** T: témoin ; R: Rendor ; A: traitement à l'oxyquinoléate de cuivre ; B et C: traitements à l'oxycarboxine.

cuivre (traitement A, fig. III. 1), la propagation de la maladie ne semble pas avoir été significativement entravée par le fongicide : la courbe d'infection A s'établit parallèlement à la courbe T, mais à un niveau moyen inférieur d'environ 10 % à cette dernière ; ce qui tend à montrer que le traitement au « 32.38 » a tout de même légèrement réduit le pourcentage des feuilles attaquées, sans toutefois modifier le profil de l'épiphytie.

Sur les parcelles soumises au traitement B, l'application précoce de l'oxycarboxine a maintenu la courbe d'infection B (fig. III.3) à un niveau inférieur à 5 % jusqu'au début du mois de juin. L'augmentation ultérieure de l'indice, jusqu'à 26 % en juillet, est vraisemblablement imputable aux conditions climatiques défavorables qui régnaient au moment de la dernière application de Rendor, le 26 mai. Deux jours consécutifs de pluie, immédiatement après le traitement, ont en effet lessivé le

feuillage, éliminant probablement l'oxycarboxine avant son absorption complète par les caféiers.

L'application plus tardive du fongicide dans le traitement C (fig. III.5) a permis de maintenir l'indice d'infection au-dessous de 15 % jusqu'en juillet, et de protéger les parcelles ainsi traitées d'une façon satisfaisante jusqu'à la récolte (courbe d'infection C).

L'analyse statistique de ces résultats permet de constater, d'une part, que les variances des différentes valeurs de l'indice d'infection, pour chacune des courbes, ne sont pas significativement différentes ; d'autre part, que la linéarité de la régression de l'indice d'infection en fonction du temps est hautement significative pour chaque essai, à Goapin comme à Ponérihouen. Dans ces conditions, il est possible de comparer la pente des droites de régression (test de F). Le tableau I donne la valeur

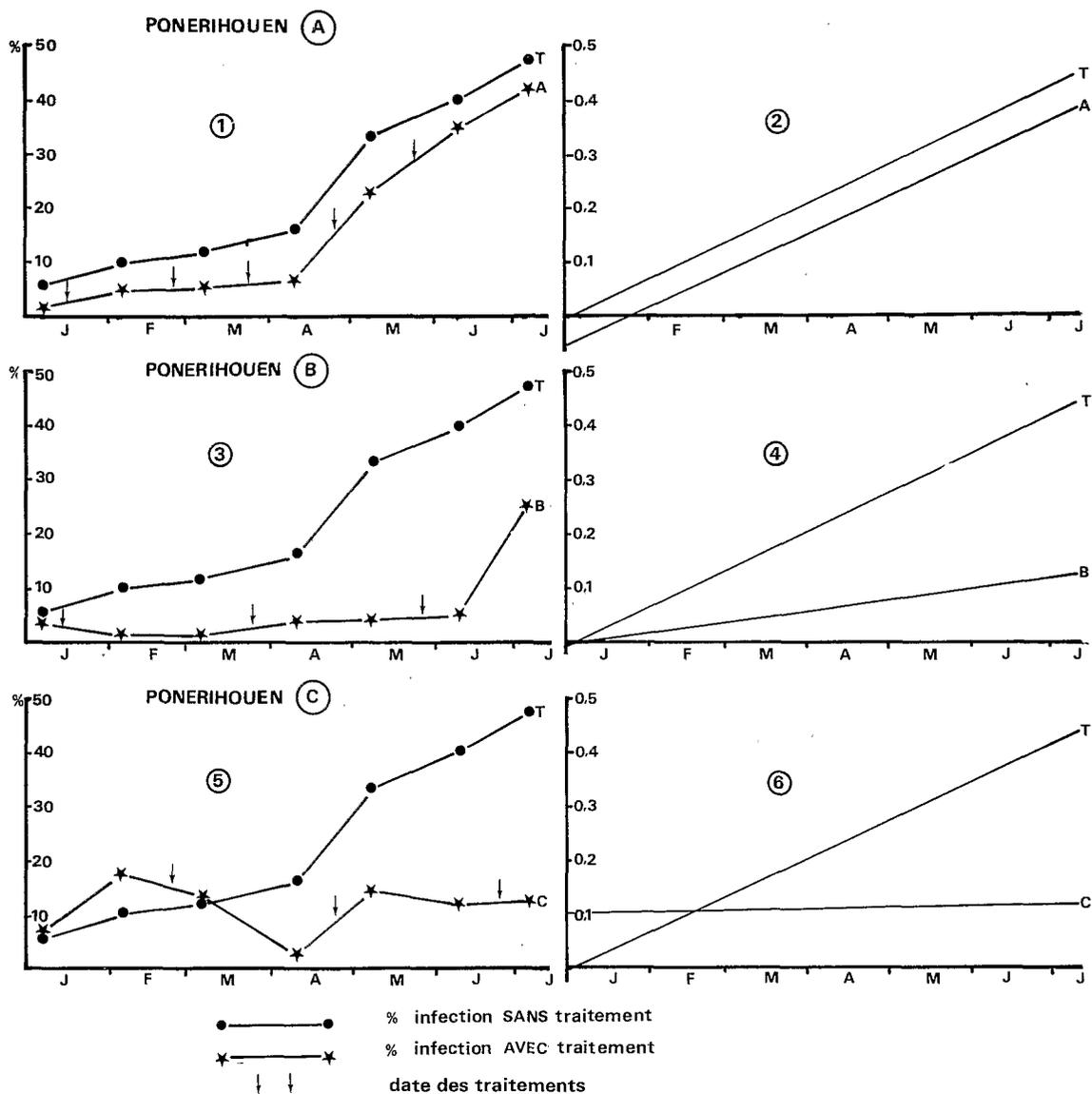


Fig. III.— Courbes d'infection (1, 3, 5) et leurs droites de régression (2, 4, 6) à Ponérihouen (T : témoin; A : traitement à l'oxyquinolâte de cuivre; B et C : traitements à l'oxycarboxine)

des pentes de ces droites ainsi que les coefficients de corrélation correspondants.

A Goapin, les pentes des droites T et R (fig. II. 2) sont significativement différentes ($F = 14,20 > F_{th.}$ à $1\% = 10,04$ avec 1 et 10 ddl) : les deux droites ne sont pas parallèles. On peut considérer que l'oxycarboxine a réduit de façon significative la propagation de la rouille dans la parcelle traitée.

A Ponérihouen, les droites T et A (fig. III. 2) sont parallèles : ($F = 0,0161 < F_{th.}$ à $1\% = 10,04$ avec 1 et 10 ddl), ce qui confirme que le traitement à l'oxyquinolâte de cuivre n'a pas modifié le développement de l'épiphytie. En revanche, les pentes des droites B et C diffèrent significativement de celle de la droite T (fig. III. 4 et III. 6). La comparaison des pentes des droites T et B donne une valeur de F de 30,16; la comparaison de T et C donne $F = 23,449$. Les pentes des droites diffèrent signi-

ficativement (F théorique à $1\%_{00} = 21,04$ pour 1 et 10 ddl). En outre, dans le cas des traitements B et C, les valeurs du coefficient de corrélation indiquent que l'indice d'infection varie de façon aléatoire au cours du cycle annuel. Ainsi, sur les parcelles de Ponérihouen traitées à l'oxycarboxine, la croissance du pourcentage de feuilles infectées n'est plus liée au temps par une corrélation hautement significative, comme cela était dans tous les autres cas. Ces deux constatations : parallélisme des droites de régression et rupture de la corrélation entre l'infection et le temps, traduisent au plan statistique l'efficacité des traitements au Rendor.

Confirmant les essais antérieurs réalisés en Inde et au Kenya (2, 4, 5, 6), nos résultats mettent clairement en évidence la supériorité de l'oxycarboxine sur l'oxyquinolâte de cuivre. L'inefficacité de ce dernier fongicide peut paraître surprenante quand

on sait que l'activité des sels de cuivre dans la lutte contre la rouille du caféier a par ailleurs été établie depuis longtemps (1, 2, 3, 4). L'explication du manque d'efficacité du « 32.38 » doit vraisemblablement être recherchée dans la périodicité des traitements et dans la méthode d'application du produit. Il est très probable que la périodicité retenue, de l'ordre de quatre semaines entre deux traitements, était excessive pour ce fongicide de contact qui n'est actif que lorsqu'il recouvre de façon homogène la face inférieure des feuilles du caféier. Il est également possible que l'application du produit en atomisation, technique qui réduit considérablement le volume d'eau utilisé, ne permette pas d'obtenir une répartition adéquate du fongicide. Enfin, les doses adoptées étaient peut-être insuffisantes. En tout état de cause, le « 32.38 » mériterait d'être essayé à nouveau dans d'autres conditions d'application. Mais dans le meilleur des cas, l'emploi de ce fongicide de contact nécessitera des applications nombreuses pendant toute la période d'infection, grevant ainsi les coûts de production dans un pays où la main-d'œuvre est chère.

C'est pourquoi l'utilisation d'un produit systé-

mique plus rémanent comme le Rendor serait certainement bien adaptée au contexte socio-économique néo-calédonien. Les résultats obtenus montrent qu'un traitement tous les deux mois pendant la période infectieuse permet de maintenir le taux d'infection à un niveau constant et bas. Il apparaît également qu'il ne sera pas nécessaire de commencer les traitements dès le début de la saison des pluies (décembre-janvier) comme nous l'avons fait dans le traitement B, car l'épiphytie stagne à un niveau assez bas au cours des premiers mois de l'année. En première analyse, nous estimons que la première application d'oxycarboxine devrait intervenir lorsque le pourcentage de feuilles infectées se situe entre 15 et 20 %. Les données épidémiologiques enregistrées en 1980 et 1981 (7) indiquent que ce seuil d'infection est généralement atteint entre le début du mois de mars et la mi-avril, selon la région et les conditions climatiques des mois précédents. Dans cette hypothèse, la rouille devrait pouvoir être jugulée en Nouvelle-Calédonie par deux ou parfois trois traitements annuels à l'oxycarboxine.

Etude menée dans le cadre d'une convention ORSTOM/IFCC/TERRITOIRE sur la rouille orangée du caféier Arabica, en Nouvelle-Calédonie.

BIBLIOGRAPHIE

1. JAVED (Z. U. R.). — Effectiveness of new and recommended fungicides in controlling coffee leaf rust during 1978. *Kenya coffee* (Nairobi), vol. 45, n° 533, août 1980, p. 249-254.
2. JAVED (Z. U. R.). — Field trials with new and recommended fungicides for leaf rust control during 1979. *Kenya coffee* (Nairobi), vol. 46, n° 538, janv. 1981, p. 19-24.
3. MARIOTTO (P. R.), FIGUEIREDO (P.), SILVEIRA (A. P. DA), GERALDO JUNIOR (C.), ARRUDA (H. V. DE), LOPES (H.), OLIVEIRA (E. G. DE), BUENO JUNIOR (L. F. S.), OLIVEIRA FILHO (N. L. DE). — Estudos sobre o controle químico da ferrugem do cafeeiro (*Hemileia vastatrix* Berk et Br.) e seus efeitos na produção, nas condições do Estado de São Paulo. *Biológico* (São Paulo), vol. 45, n° 9-10, sept.-oct. 1979, p. 165-174.
4. MUTHAPPA (B. N.), RAJENDRAN (C.), BAKRE (S. G.). —

- Persistence of copper in spray deposits on leaves during natural weathering. *Journal of Coffee Research* (Chikmagalur), vol. 7, n° 4, oct. 1977, p. 97-104.
5. MUTHAPPA (B. N.), AHMED (A.). — A new technique in coffee rust control : treat soil with granular fungicides. *Indian coffee* (Bangalore), vol. 45, n° 1, janv. 1981, p. 1-2.
 6. NATARAJ (T.), MUTHAPPA (B. N.). — Compatibility of Plantvax 20 EC with agricultural chemicals. *Journal of Coffee Research* (Chikmagalur), vol. 11, n° 1, janv. 1981, p. 16-18.
 7. PELLEGRIN (F.), SEIVERT (B.), KOHLER (F.), VAN BERCIE (C.), BOCCAS (B.). — La rouille orangée du caféier Arabica en Nouvelle-Calédonie. 1) Historique et épidémiologie. *Café Cacao Thé*. (Paris), vol. XXVII, n° 1, janv.-mars 1983, p. 27-40.

BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), KOHLER (F.), SEIVERT (B.), PILECKI (A.). — La rouille orangée du caféier Arabica en Nouvelle-Calédonie. 2. Essais de contrôle chimique. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXVIII, n° 3, juil.-sept. 1984, p. 203-208, 1 tabl., 3 fig., 7 réf.

Deux fongicides ont été essayés sur les plantations de caféier Arabica attaquées par la rouille orangée en Nouvelle-Calédonie. Le premier produit, un fongicide de contact dont le principe actif est l'oxyquinoléate de cuivre, n'a pas réduit de façon significative le développement de la maladie. Le second produit, dont le principe actif est l'oxycarboxine, a en revanche révélé une excellente efficacité dans la lutte contre *Hemileia vastatrix*.

BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), KOHLER (F.), SEIVERT (B.), PILECKI (A.). — Arabica coffee rust in New Caledonia. 2. Chemical control tests. *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXVIII, n° 3, juil.-sept. 1984, p. 203-208, 1 tabl., 3 fig., 7 réf.

Two fungicides have been tested in Arabica coffee plantations attacked by the coffee rust in New Caledonia. The first product, a contact fungicide whose active ingredient is copper oxyquinoleate, did not significantly reduce the development of the disease. The second, whose active ingredient is oxycarboxine, on the other hand, has shown excellent efficacy in the control of *Hemileia vastatrix*.

BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), KOHLER (F.), SEIVERT (B.), PILECKI (A.). — **Der Gelbrost des Arabica Kaffeebaums in Neu-Kaledonien. 2. Versuche chemischer Kontrolle.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXVIII, n° 3, juil.-sept. 1984, p. 203-208, 1 tabl., 3 fig., 7 réf.

Zwei Fungizide wurden auf den Pflanzungen des Kaffeebaums Arabica in Neu-Kaledonien, welche von dem Gelbrost befallen waren erprobt. Das erste Produkt, ein Kontaktfungizid, dessen Wirksubstanz das Oxyquinoleate des Kupfers ist, hat nicht significant die Entwicklung der Krankheit gestoppt. Das zweite Produkt, dessen Wirksubstanz das Oxycarboxine ist, hat im Gegensatz hierzu eine ausgezeichnete Wirksamkeit im Kampf gegen *Hemileia vastatrix* gezeigt.

BOCCAS (B.), PELLEGRIN (F.), KOHLER (F.), SEIVERT (B.), PILECKI (A.). — **La roya anaranjada del cafeto Arabica en Nueva Caledonia. 2. Ensayos de control químico.** *Café Cacao Thé* (Paris), vol. XXVIII, n° 3, juil.-sept. 1984, p. 203-208, 1 tabl., 3 fig., 7 réf.

Se han sometido a ensayo dos fungicidas en las plantaciones de cafetos Arabica, atacados por la roya anaranjada en Nueva Caledonia. El primer producto, un fungicida de contacto cuyo principio activo es el oxiquinoleato de cobre, no ha llegado a reducir de forma significativa el desarrollo de la enfermedad. El segundo producto, cuyo principio activo es la oxicarboxina, ha permitido, en cambio, demostrar una excelente eficacia en la lucha contra *Hemileia vastatrix*.