

INSTITUT FRANCAIS DU CAFE, DU CACAO
et autres plantes stimulantes

I.F.C.C.

CENTRE DE RECHERCHES DU CAMEROUN
CENTRE DE NKOLBISSON

B.P. 2.067

YAOUNDE

LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE

--+==+--

NOT O T E PRELIMINAIRE

--+==+--

CONTRIBUTION A LA MISE AU POINT
DES METHODES DE LUTTE CONTRE L'ANTHRACNOSE
DES BAIES DU CAFEIER ARABICA AU CAMEROUN

par

et

Raoul A. MULLER

Directeur de Recherches de l'ORSTOM
Chef du Laboratoire de Phytopathologie
du Centre de Recherches de l'IFCC
au Cameroun

Alain J. GESTIN

Ingénieur Agronome
Adjoint au Chef du Laboratoire
de Phytopathologie du Centre de
Recherches de l'IFCC au Cameroun

Mai 1966.

INSTITUT FRANCAIS DU CAFE, DU CACAO
et autres plantes stimulantes
I.F.C.C.
CENTRE DE RECHERCHES DU CAMEROUN
CENTRE DE NKOLBISSON

- I -

Mai 1966

B.P. 2.067

YAOUNDE

LABORATOIRE DE PHYTOPATHOLOGIE

--+--+--

NOTE PRELIMINAIRE

(1)

CONTRIBUTION A LA MISE AU POINT
DES METHODES DE LUTTE CONTRE L'ANTHRACNOSE
DES BAIES DU CAFEIER ARABICA AU CAMEROUN

par

Raoul A. MULLER

et

Alain J. GESTIN

Directeur de Recherches de l'ORSTOM
Chef du Laboratoire de Phytopathologie
du Centre de Recherches de l'IFCC
au Cameroun

Ingénieur Agronome
Adjoint au Chef du Laboratoire
de Phytopathologie du Centre de
Recherches de l'IFCC au Cameroun

AVANT - PROPOS

L'étude des moyens de lutte contre l'antracnose des baies du caféier d'Arabie a été abordée au Cameroun en 1958, au moment de l'apparition de cette affection dans le pays, et poursuivie en 1959. On trouvera une relation détaillée des premiers travaux effectués à cette époque, dans le Bulletin n° 6 de "Café - Cacao-Thé" paru en Décembre 1964. (R.MULLER : "L'antracnose des baies du caféier d'Arabie (Coffea arabica), due à Colletotrichum Coffeanum Noack, au Cameroun. Ière partie : Revue bibliographique; 2ème partie : La maladie au Cameroun").

(1) Cette note sera reprise dans un proche avenir en y incluant des informations complémentaires relatives à des observations dont le dépouillement est en cours.

.../...

Il ne fut ensuite possible de reprendre cette étude qu'en 1965. Le présent rapport est un compte-rendu des résultats obtenus au cours de cette campagne. Il comporte les éléments suivants :

- I - Essai de définition d'un calendrier pour l'application des traitements
- II - Essai de fongicides.
- III - Essai de modes d'épandage et de supports.

x

x

x

ESSAI DE DEFINITION D'UN CALENDRIER
POUR L'APPLICATION DES TRAITEMENTS.

PREAMBULE

Les caractéristiques des traitements à mettre en oeuvre contre l'antracnose des baies du caféier arabica doivent être définies en fonction des divers facteurs favorisant l'agression et ses conséquences :

- A) - sensibilité particulière des baies aux divers stades de leur développement;
- B) - facteurs extérieurs qui conditionnent l'activité du parasite.

A) - Les baies jeunes sont plus vulnérables que les baies ayant atteint leur taille définitive. La progression du parasite dans les tissus jeunes est plus rapide que dans les tissus plus âgés; de plus l'attaque des jeunes baies se traduit par leur destruction totale. Dans les attaques plus tardives, outre que la progression du parasite est plus lente, la graine passée du stade laiteux au stade dur est moins profondément atteinte. L'attaque au stade de la maturation ne concerne pratiquement que la pulpe et n'entraîne au maximum qu'une dépréciation qualitative du grain.

Par conséquent, les traitements doivent assurer une protection efficace des jeunes fruits :

1/- ils doivent être effectués très précocément dès la formation des baies; nous avons montré au cours d'essais précédents, l'intérêt des interventions précoces;

2/- il semble qu'ils doivent être exécutés avec le maximum de fréquence pendant les premiers mois du développement des baies;

3/- ils deviennent inutiles durant la phase de maturation des fruits (Octobre-Novembre).

.../...

B) - Les pluies conditionnent l'activité du parasite.

1) Les premières précipitations qui marquent le début de la saison pluvieuse provoquent la floraison et la mise à fruit. Elles ont lieu en principe dans la deuxième quinzaine de Février ou dans la première quinzaine de Mars : la campagne de traitement doit donc en principe commencer avec les pluies dès la formation des baies, ce qui est en accord avec le point A 1 ci-dessus.

2) Il est à noter en outre, que, certaines années, une ou plusieurs floraisons importantes, déclenchées par des averses isolées, peuvent se produire soit fin Décembre, soit en Janvier : les baies issues de ces floraisons précoces sont vulnérables dès le démarrage de la saison pluvieuse. Dans ce cas, un premier traitement doit être fait avant les premières pluies pour protéger les baies déjà en place.

3) D'autre part, l'activité du parasite, la dispersion des spores, et le lessivage des fongicides déposés à la surface des organes végétaux sont d'autant plus importants que les pluies sont plus fréquentes et plus abondantes. Aussi l'examen de la courbe pluviométrique de la région (voir schéma I) nous amène-t-il, pour les premiers mois de développement des baies, à formuler l'hypothèse que les traitements doivent être plus fréquents en Mai-Juin-Juillet qu'en Février-Mars-Avril.

4) Enfin, les baies étant vulnérables, quoiqu'à des degrés divers, à tous les stades de leur développement, et la saison des pluies favorables à la maladie couvrant l'ensemble de la période allant de la nouaison jusqu'au début de la phase de maturation, les traitements devraient être effectués tout au long de la campagne, soit de Février à fin Octobre. Mais si les traitements exécutés dès la nouaison sont efficaces, il est logique d'admettre que la sporulation est fortement ralentie au bout d'un certain temps : le nombre des attaques doit en principe diminuer et l'on peut par conséquent envisager l'arrêt de la campagne de traitement quelques semaines avant la phase de maturation, soit en Août, soit en Septembre, ce qui permet de diminuer considérablement le nombre des traitements et d'en réduire le coût.

En résumé, pour établir un calendrier de traitements, il faut actuellement tenir compte d'éléments connus (nécessité des interventions précoces), et d'éléments reposant sur un simple raisonnement logique demandant une vérification expérimentale.

.../...

Partant des préalables ainsi exposés, nous nous sommes proposés, au cours de la campagne 1965-1966, de définir une formule d'intervention satisfaisante en recherchant essentiellement :

- le nombre minimum suffisant de traitements;
- la répartition optima de ces traitements.

PROTOCOLE DE TRAVAIL

Un essai a été mis en place dans les deux plantations de la SINCOA à Babadjou, Cameroun Oriental, et de la West Cameroon Development Agency ("Santa Coffee Estate") au Cameroun Occidental. Les caractéristiques de cet essai sont les suivants :

1) La date du 8 Mars a été choisie comme point de départ des traitements. En effet :

- une période de forte sécheresse a été enregistrée jusqu'au 21 Février : les premières pluies (21 Février) ont déclenché la première floraison (22 Février);

- aucune floraison précoce importante n'avait eu lieu avant cette date : aucune fructification n'était donc immédiatement vulnérable au moment des premières pluies et le premier traitement devait être de nature à protéger précocément les fruits issus de la floraison du 22 Février.

2) Compte tenu des considérations énoncées plus haut, nous avons fixé au 2 Août, la fin de la campagne de lutte.

3) Les traitements mis en comparaison étaient les suivants :

a) Nombre de passages

- 7 applications entre le 8 Mars et le 2 Août
- 8 applications entre le 8 Mars et le 2 Août
- 9 applications entre le 8 Mars et le 2 Août.

b) Rythme des passages

pour chacun de ces types de traitements, divers rythmes de passages étaient testés :

- concentration des traitements en début de saison;
- concentration des traitements au milieu de la saison;
- concentration des traitements à la fin de la saison.

.../...

Soit au total 11 types d'application et un témoin non traité :

- 1 - 7 traitements : 8 Mars-29 Mars-12 Avril-3 Mai- 31 Mai-
28 Juin- 2 Août;
 - 2 - 7 traitements : 8 Mars-29 Mars-19 Avril-3 Mai-31 Mai-
28 Juin- 2 Août;
 - 3 - 7 traitements : 8 Mars-12 Avril-10 Mai-24 Mai-14 Juin-
5 Juillet- 2 Août;
 - 4 - 7 traitements : 8 Mars-12 Avril-10 Mai-31 Mai-14 Juin-
5 Juillet- 2 Août;
 - 5 - 8 traitements : 8 Mars-29 Mars-12 Avril-26 Avril-17 Mai-
7 Juin- 5 Juillet- 2 Août;
 - 6 - 8 traitements : 8 Mars-5 Avril-26 Avril-10 Mai-24 Mai-
14 Juin- 5 Juillet- 2 Août;
 - 7 - 8 traitements : 8 Mars- 5 Avril- 3 Mai- 24 Mai- 7 Juin-
21 Juin- 12 Juillet- 2 Août;
 - 8 - 8 traitements : 8 Mars-29 Mars-19 Avril-10 Mai-31 Mai-
21 Juin-12 Juillet- 2 Août;
 - 9 - 9 traitements : 8 Mars-29 Mars-12 Avril-26 Avril-10 Mai
31 Mai-21 Juin-12 Juillet- 2 Août;
 - 10 - 9 traitements : 8 Mars-29 Mars-19 Avril-10 Mai-24 Mai-7
Juin-21 Juin-12 Juillet- 2 Août;
 - 11 - 9 traitements : 8 Mars-29 Mars-19 Avril-10 Mai-31 Mai-
21 Juin- 5 Juillet-19 Juillet- 2 Août.
- T - Témoin non traité.

4) L'essai était sous forme de blocs de Fisher avec 7 répétitions :

5 blocs à la SINCOA (Babadjou), Cameroun Oriental, en deux groupes de 3 et 2 blocs dans des champs différents distants de 1 kilomètre environ et n'ayant pas même exposition;

2 blocs à SANTA COFFEE ESTATE, (Santa), Cameroun Occidental.

Chaque bloc comprenait 12 parcelles correspondant aux 12 objets en comparaison.

Chaque parcelle comptait 56 arbres (8 x 7) dont une ligne de bordure (26 arbres), soit 30 arbres utiles. Cependant, du fait de la très grande hétérogénéité existant entre les arbres, 20 seulement ont été pris en considération dans chaque parcelle lors du relevé des résultats, ces 20 arbres étant choisis comme les plus représentatifs du bloc.

.../...

Les traitements ont tous été exécutés à l'aide de pulvérisateurs portatifs individuels, à pression préalable, Colibri Vermorel. Le fongicide utilisé était l'oxychlorure tétracuiorique à 50 % de cuivre métal, en bouillie aqueuse à la concentration de 1 %.

RESULTATS OBTENUS

Les résultats exprimés en poids de cerises fraîches pour 20 arbres sont donnés dans le tableau I.

L'interprétation statistique conduit aux conclusions suivantes :

Pour $P = 0,025$:

- les blocs sont hautement différents entre eux;
- les différences entre les parcelles traitées et les témoins sont hautement significatives.

La plus petite différence significative est de :

63,21 à $P = 0,02$
52,92 à $P = 0,05$.

1°/- Tous les traitements effectués donnent des rendements significativement supérieurs à ceux du témoin.

a) Ce premier résultat confirme les conclusions de nos essais antérieurs, à savoir que les pulvérisations cupriques sont efficaces. Il faut de plus souligner ici que le poids de cerises fraîches récoltées n'est pas un critère suffisamment précis d'appréciation de l'efficacité d'un traitement. En effet, lors de chaque passage de récolte, la cueillette porte sur :

- les baies mûres saines;
- les baies mûres atteintes d'antracnose;
- les baies noires au stade "coque" par suite d'attaques profondes qui donnent un café de qualité médiocre;
- les baies noires par suite d'attaques anciennes, souvent vides.

Dans le poids de récolte de chaque parcelle est donc compris un certain "poids mort" d'autant plus important que la parcelle a été plus atteinte. L'examen des photographies permet de se rendre compte que le témoin (Photo I) comporte une grande proportion de cerises noires entraînant l'existence d'un poids mort considérable alors que les parcelles traitées (Photos 2 et 3), ne présentant qu'une faible proportion de cerises atteintes,

.../...

TABLEAU I

Essai 1. Définition d'un calendrier pour l'application des traitements
Résultats exprimés en poids de cerises fraîches pour 20 arbres par parcelle

| Blocs Traite- ments | " I | " III | " V | " XI | " XIII | " XV | " XVII | " Total | " Moyenne | | |
|---------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|-----------|--------|--------|
| | | | | | | | | | | | |
| 1 | 274,75 | 169,86 | 144,34 | 256,33 | 118,42 | 238,16 | 171,39 | 1373,25 | 196,18 | 199,68 | |
| 2 | 209,80 | 217,17 | 254,34 | 201,29 | 162,60 | 169,97 | 178,32 | 1493,49 | 213,36 | | |
| 3 | 219,89 | 76,56 | 170,45 | 121,95 | 341,33 | 133,07 | 213,74 | 1276,99 | 182,43 | | |
| 4 | 236,27 | 150,05 | 237,43 | 228,12 | 182,00 | 218,58 | 194,66 | 1447,11 | 206,73 | | |
| 5 | 181,18 | 190,17 | 220,65 | 113,70 | 144,47 | 111,15 | 207,88 | 1169,20 | 167,03 | | |
| 6 | 223,41 | 236,94 | 245,30 | 214,61 | 136,61 | 133,65 | 93,27 | 1283,79 | 183,40 | | 183,84 |
| 7 | 274,44 | 163,62 | 240,49 | 165,03 | 110,23 | 165,53 | 208,49 | 1328,23 | 189,75 | | |
| 8 | 257,29 | 161,95 | 206,06 | 145,48 | 228,38 | 225,89 | 141,08 | 1366,13 | 195,16 | | |
| 9 | 243,89 | 153,37 | 177,95 | 140,40 | 60,71 | 246,55 | 135,64 | 1158,51 | 165,50 | | 180,92 |
| 10 | 258,62 | 212,55 | 216,59 | 126,81 | 213,57 | 151,74 | 109,60 | 1289,48 | 184,21 | | |
| 11 | 222,85 | 187,88 | 208,06 | 108,98 | 190,31 | 213,88 | 219,45 | 1351,41 | 195,06 | | |
| T | 155,66 | 133,59 | 100,19 | 134,37 | 63,02 | 78,08 | 35,87 | 700,78 | 100,11 | | |
| Total | 2758,05 | 2053,71 | 2421,85 | 1957,07 | 1952,05 | 2186,25 | 1909,39 | 15238,37 | - | | |
| Moyenne | 229,84 | 171,14 | 201,82 | 163,09 | 162,67 | 182,19 | 159,12 | - | 181,41 | | |

ont un rendement bien supérieur en café marchand de bonne qualité. Il s'ensuit que le rapport de 1,89 entre le poids moyen de récolte des parcelles traitées (189 kg pour 20 arbres) et le poids de récolte des témoins (100 kg pour 20 arbres) devrait être en réalité affecté d'un coefficient de correction tenant compte du rendement réel des diverses parcelles en café marchand. Avec cette correction, l'efficacité des traitements cupriques apparaîtrait encore plus grande. Nous n'avons pas, dans nos essais de 1965, pu utiliser un tel coefficient que nous/^{nous}proposons de définir au cours de la prochaine campagne en fonction de taux d'attaques donnés.

Compte tenu de ces remarques, nous pouvons dire que les traitements cupriques ont, dans les conditions de nos essais, à peu près doublé la production de café marchand, ce qui représente une augmentation de près de 700 g par pied de café marchand, soit plus de 700 kg par hectare d'où une plus value de 140.000 francs environ par hectare.

La dépense correspondante peut être estimée à environ 40.000 francs par hectare au maximum, ce qui correspond à 200 kg de café marchand.

b) Il est à souligner que l'efficacité des fongicides cupriques contre l'antracnose des baies a été récemment mise en doute par certains chercheurs britanniques à l'issue de certains travaux effectués au Kenya au cours des dernières années : ce thème a fait l'objet de développements importants lors de la Conférence sur la Recherche Caféière organisée à Nairobi en Février 1966. Nos résultats actuels permettent d'affirmer — nous semble-t-il — que les interprétations qui ont abouti à douter de l'efficacité des fongicides cupriques contre cette maladie, doivent être profondément révisées. Nous avons la certitude que l'augmentation de la récolte exprimée en poids de cerises fraîches, est bien le fait de l'action directe du cuivre sur le développement de la maladie, et non pas la conséquence indirecte de l'action du cuivre sur la physiologie du caféier ou sur l'incidence de la rouille : les photographies 1-2-3 ci-jointes, qui montrent que les traitements ont abaissé le taux d'attaque dans une proportion considérable au niveau de la récolte, en sont l'illustration.

Les sondages qui ont été effectués périodiquement au cours de l'année et au moment de la récolte montrent bien la réalité de cette action directe des traitements sur l'évolution de la maladie. En effet :

- Le premier sondage effectué à la date du 15 Août révèle (tableau II) que le taux d'attaque, était en moyenne de :

.../...

TABLEAU II

Essai 1. Définition d'un calendrier pour l'application des traitements

Sondage du 15 Août 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies.

| Blocs Traite- ments | " | I | III | V | XI | XIII | XV | XVII | " | Total | Moyenne |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|---|--------|---------|
| | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| 1 | " | 1,04 | 9,40 | 22,14 | 0,78 | 3,57 | 0,00 | 2,76 | " | 39,69 | 5,67 |
| 2 | " | 3,76 | 3,55 | 17,34 | 1,83 | 2,76 | 0,00 | 3,81 | " | 33,05 | 4,72 |
| 3 | " | 8,00 | 0,00 | 10,55 | 0,00 | 2,24 | 1,17 | 2,62 | " | 24,58 | 3,51 |
| 4 | " | 8,82 | 10,29 | 8,43 | 5,96 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | " | 33,50 | 4,79 |
| 5 | " | 39,43 | 15,54 | 8,02 | 1,16 | 1,21 | 0,00 | 3,18 | " | 68,54 | 9,79 |
| 6 | " | 5,17 | 1,34 | 27,19 | 0,00 | 0,00 | 0,97 | 8,67 | " | 43,34 | 6,19 |
| 7 | " | 20,76 | 31,38 | 22,58 | 2,28 | 1,14 | 1,02 | 3,79 | " | 82,95 | 11,85 |
| 8 | " | 0,00 | 20,15 | 14,47 | 0,79 | 0,76 | 0,98 | 2,69 | " | 39,84 | 5,69 |
| 9 | " | 1,04 | 3,70 | 7,68 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,79 | " | 13,21 | 1,89 |
| 10 | " | 0,00 | 9,20 | 11,76 | 0,98 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | " | 21,94 | 3,13 |
| 11 | " | 19,42 | 10,35 | 22,35 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 1,00 | " | 53,12 | 7,59 |
| T | " | 10,74 | 52,49 | 22,73 | 91,47 | 52,91 | 70,50 | 229,32 | " | 530,16 | 75,74 |
| Total | " | 118,18 | 167,39 | 195,24 | 105,25 | 64,59 | 74,64 | 258,63 | " | 983,92 | - |
| Moyenne | " | 9,85 | 13,95 | 16,27 | 8,77 | 5,38 | 6,22 | 21,55 | " | - | 11,71 |

TABLEAU III

Essai 1. Définition d'un calendrier pour l'application des traitements.
Sondage du 15 Septembre 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies.

| Blocs Traite- ments | " | I | III | V | XI | XIII | XV | XVII | " | Total | Moyenne |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---|---------|---------|
| | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| 1 | " | 0,00 | 4,98 | 15,89 | 1,51 | 2,90 | 4,63 | 3,97 | " | 33,88 | 4,84 |
| 2 | " | 11,25 | 15,99 | 15,52 | 4,51 | 13,56 | 0,93 | 2,86 | " | 64,62 | 9,23 |
| 3 | " | 4,43 | 0,00 | 31,39 | 83,73 | 4,16 | 9,49 | 0,98 | " | 134,18 | 19,17 |
| 4 | " | 25,74 | 15,54 | 34,83 | 4,17 | 2,08 | 6,60 | 11,43 | " | 100,39 | 14,34 |
| 5 | " | 24,93 | 21,85 | 70,90 | 10,01 | 0,00 | 9,79 | 12,84 | " | 150,32 | 21,47 |
| 6 | " | 7,94 | 2,49 | 92,12 | 22,43 | 4,47 | 4,23 | 2,31 | " | 135,99 | 19,43 |
| 7 | " | 40,37 | 21,58 | 26,53 | 0,00 | 2,35 | 0,00 | 1,58 | " | 92,41 | 13,20 |
| 8 | " | 1,16 | 41,07 | 26,86 | 6,76 | 13,85 | 0,00 | 6,23 | " | 95,93 | 13,70 |
| 9 | " | 10,18 | 37,69 | 27,67 | 0,00 | 8,85 | 7,91 | 7,58 | " | 99,88 | 14,27 |
| 10 | " | 4,73 | 0,00 | 38,77 | 2,73 | 6,60 | 1,83 | 6,90 | " | 61,56 | 8,79 |
| 11 | " | 13,71 | 6,81 | 45,62 | 11,00 | 6,52 | 8,38 | 10,85 | " | 102,89 | 14,70 |
| T | " | 46,67 | 53,27 | 54,28 | 91,72 | 87,55 | 140,75 | 385,70 | " | 859,94 | 122,85 |
| Total | " | 191,11 | 221,27 | 480,38 | 238,57 | 152,89 | 194,54 | 453,23 | " | 1931,99 | - |
| Moyenne | " | 15,93 | 18,44 | 40,03 | 19,88 | 12,74 | 16,21 | 37,77 | " | - | 23,00 |

TABLEAU IV

Essai 1. Définition d'un calendrier pour l'application des traitements
Sondage du 15 Octobre 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies.

| Blocs Traite- ments | " | I | III | V | XI | XIII | XV | XVII | " | Total | Moyenne |
|---------------------------|---|--------|--------|--------|-------|-------|--------|--------|---|---------|---------|
| | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| 1 | " | 30,74 | 56,09 | 20,57 | 9,47 | 6,31 | 0,00 | 2,68 | " | 125,86 | 17,98 |
| 2 | " | 13,27 | 1,31 | 10,00 | 6,72 | 2,34 | 0,90 | 7,79 | " | 42,33 | 6,05 |
| 3 | " | 1,85 | 0,00 | 55,97 | 1,56 | 5,39 | 0,00 | 2,35 | " | 67,12 | 9,59 |
| 4 | " | 28,85 | 8,92 | 22,58 | 3,80 | 5,08 | 3,98 | 3,68 | " | 76,89 | 10,98 |
| 5 | " | 38,34 | 33,27 | 28,14 | 2,23 | 5,80 | 0,00 | 9,45 | " | 117,23 | 16,75 |
| 6 | " | 3,32 | 8,01 | 19,37 | 11,27 | 3,27 | 2,00 | 2,62 | " | 49,86 | 7,12 |
| 7 | " | 54,05 | 18,20 | 29,88 | 2,73 | 0,00 | 0,00 | 3,75 | " | 108,61 | 15,52 |
| 8 | " | 3,84 | 23,13 | 37,00 | 3,26 | 0,00 | 0,00 | 24,77 | " | 92,00 | 13,14 |
| 9 | " | 13,57 | 3,28 | 21,05 | 1,08 | 10,61 | 0,00 | 0,87 | " | 50,46 | 7,21 |
| 10 | " | 8,71 | 1,12 | 8,28 | 3,50 | 8,64 | 1,80 | 3,96 | " | 36,01 | 5,14 |
| 11 | " | 19,47 | 20,11 | 46,19 | 5,24 | 7,58 | 4,00 | 0,90 | " | 103,49 | 14,78 |
| T | " | 8,33 | 48,37 | 37,41 | 38,12 | 13,42 | 101,67 | 163,04 | " | 410,36 | 58,62 |
| Total | " | 224,34 | 221,81 | 336,44 | 88,98 | 68,44 | 114,35 | 225,86 | " | 1280,22 | - |
| Moyenne | " | 18,70 | 18,48 | 28,04 | 7,42 | 5,70 | 9,53 | 18,82 | " | - | 15,24 |

7,57 % chez les témoins (de 1,07 % à 22,93 %) et de 0,58 % en moyenne pour les parcelles traitées, cette différence étant significative à P = 0,01.

- Le deuxième sondage (tableau III), effectué à la date du 15 Septembre 1965 montre que le taux d'attaque est, à cette date, de :

12,59 % en moyenne chez les témoins (de 4,66 à 38,57 %) et de 1,39 % en moyenne pour l'ensemble des parcelles traitées, cette différence étant significative à P = 0,01.

- Le troisième sondage (tableau IV), effectué à la date du 15 Octobre 1965 montre que le taux d'attaque est, à cette date de :

5,86 % pour les témoins (de 0,83 à 16,30 %); et de 1,13 % en moyenne pour l'ensemble des parcelles traitées, cette différence étant significative à P = 0,01.

Notons cependant que, pour ces sondages comme pour les poids de récolte, les résultats obtenus sont trop erratiques du fait des conditions de milieu pour qu'apparaissent des différences entre les traitements.

2°/- Si l'on peut dire que tous les traitements ont été efficaces par rapport au témoin, il n'est pas possible de faire de différence entre les divers types de traitements :

a) - Les traitements à 7 applications, 8 applications et 9 applications donnent des résultats identiques; nous en concluons que 7 applications ont été suffisantes entre le 8 Mars et le 2 Août.

A l'appui de cette conclusion, nous ferons la remarque suivante : si l'on groupe ensemble les traitements par nombre de passages annuels (tableau V), on remarque qu'une tendance, non étayée par le calcul statistique, semble se dessiner, selon la-

Tableau V

| Rendements moyens en fonction du nombre de traitements annuels: | | | |
|---|---------------|---------------|--|
| En kilos de cerises fraîches pour 20 arbres | | | |
| 7 traitements | 8 traitements | 9 traitements | |
| 199,68 | 183,44 | 180,92 | |

.../...

quelle la production est plus grande pour les traitements à 7 passages que pour les traitements à 8 ou 9 passages. Nous devons dire à cette occasion que nous avons pu constater, au cours de la campagne, que les pulvérisations cupriques telles que nous les avons appliquées dans cet essai, ont présenté une certaine phytotoxicité. Cette phytotoxicité s'est manifestée par la présence sur les feuilles, sur les rameaux non aoûtés et sur les baies, de taches de couleur bronzée atteignant quelquefois la gravité d'une nécrose.

Il n'est donc pas impossible que les applications répétées de bouillie à 1 % d'oxychlorure tétracuvrique aient entraîné une certaine perte de fruits, surtout jeunes, se traduisant par une chute de production plus importante pour les traitements les plus nombreux.

b) - Les traitements semblent avoir la même efficacité, qu'ils soient plus fréquents au début, au milieu, ou à la fin de la période d'intervention. Cependant, si l'on groupe ensemble les moyennes des résultats des traitements de même catégorie, on peut voir que les traitements fréquents en fin de cycle donnent des résultats supérieurs à ceux des traitements fréquents au milieu de la campagne, eux-mêmes supérieurs à ceux des traitements les plus fréquents en début de campagne (tableau VI).

Tableau VI

Rendements moyens en fonction de la période de fréquence maximum.
En kilos de cerises fraîches pour 20 arbres.

| Moyennes des traitements | | |
|---|---|---|
| Fréquence maximum : en début de campagne | Fréquence maximum au : milieu de la campagne | Fréquence maximum : en fin de campagne |
| Traitements 1-5-9 | Traitements 3-6-10 | Traitements 4-7-11 |
| 176,23 | 183,34 | 196,51 |

L'analyse montre que ces moyennes ne sont statistiquement différentes qu'à $P = 0,20$. Si aucune conclusion certaine n'est donc possible dans ces conditions, cette tendance mérite

.../...

d'être retenue qui va dans le sens de l'hypothèse de travail que nous avons formulée plus haut : il semble que les traitements doivent être les plus fréquents en Mai-Juin-Juillet plutôt qu'en Mars-Avril, et ceci peut s'expliquer de deux façons :

a) phytotoxicité déjà signalée plus haut de la bouillie à 1 % d'oxychlorure tétracuvrique sur les très jeunes fruits (Mars-Avril);

b) nécessité de renouveler plus fréquemment le film fongicide protecteur au moment des plus fortes pluies (Mai-Juin-Juillet).

3°/- Les résultats obtenus montrent en outre que les traitements doivent être appliqués pendant la saison des pluies et même, ainsi qu'il ressort du point b) ci-dessus, le plus fréquemment au moment des pluies les plus abondantes. Nous noterons que les résultats obtenus en 1959 au Cameroun l'ont été par des applications effectuées en cours de saison des pluies.

Cette conclusion est en contradiction avec les conseils donnés au Kenya où l'on recommande d'exécuter les traitements fongicides avant la période des pluies.

x

x

x

ESSAI DE FONGICIDES

PREAMBULE

Dans les conclusions de nos précédentes études, nous indiquions que, d'une manière générale, les fongicides modernes ne présentent pas, en principe, une efficacité véritablement supérieure à celle des produits cupriques classiques et que par conséquent, l'expérimentation de ces produits n'a qu'un intérêt limité. Cette remarque ne s'applique évidemment pas pour des fongicides qui auraient une action différente de celle des formulations cupriques et tout particulièrement des propriétés systémiques, et dont l'emploi transformerait de façon radicale les principes de la lutte anticryptogamique.

Malgré ce préalable, et surtout dans le but de trouver une formulation anticryptogamique efficace moins coûteuse que les produits à base de cuivre dont le prix marque une forte tendance à la hausse nous avons fait place, dans notre programme pour la campagne 1965, à un essai comparatif de divers fongicides.

PROTOCOLE DE TRAVAIL

Neuf produits commerciaux ont été mis en comparaison :

A - Oxychlorure tétracuvrique à 50 % de cuivre métal, sous forme de poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,5 % ("Viricuvivre micronisé" de Pechiney-Progil).

Ce produit est utilisé comme élément de référence du fait de son emploi devenu traditionnel au Cameroun Oriental et de son efficacité bien connue dans ce pays contre la plupart des maladies d'origine cryptogamique.

B - Oxychlorure tétracuvrique à 270 grammes de cuivre métal par litre sous forme colloïdale en suspension huileuse utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 300 cc. pour 100 litres d'eau. ("Cuivre colloïdal" de Philips Duphar).

Ce produit qui contient la même matière active que le précédent peut présenter l'avantage, du fait de sa grande finesse, d'avoir un pouvoir couvrant supérieur pour une moindre quantité de matière active à l'unité de surface.

C - Oxyde rouge cuivreux à 50 % de cuivre métal sous forme de poudre mouillable d'une grande finesse, utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,5 % ("Perenox" de Imperial Chemical Industrie).

Ce produit contenant le même dosage en cuivre métal que l'oxychlorure tétracuvrique de A, est couramment utilisé au Cameroun Occidental d'expression anglaise. Sans doute a-t-il une efficacité comparable à A : il semble bon d'en faire la démonstration.

D - Produit contenant 80 % de zinèbe (éthylène-bis-dithiocarbamate de zinc) sous forme de poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,3 % ("Zinosan" de Pechiney-Progil).

E - Produit contenant 80 % de manèbe (éthylène-bis-dithiocarbamate de manganèse) sous forme de poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,3 % ("Manesan" de Pechiney-Progil).

F - Produit contenant 80 % de mancozèbe (association des ions zinc et manganèse sous forme d'un sel éthylénique de l'acide dithiocarbamique), poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,3 % ("Dithane M 45 Quino" de "La Quinoléine").

G - Produit contenant 60 % d'acétate de triphénylétain, poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,1 % ("Brestan" de Farbwerke Hoechst AG).

Suivant les conseils qui nous ont été donnés par notre fournisseur, nous avons ajouté à la bouillie un adhésif l'"Agrotine" à la dose de 100 cc. par hectolitre.

H - Produit à action combinée du cuivre et du zinc, contenant 15 % de zinèbe et 37,5 % d'oxychlorure tétracuvrique, poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,4 % ("Cuprosan" de Pechiney-Progil).

I - Produit à action curative, contenant 90 % d'acétate de laurylguanidine (doguadine), poudre mouillable utilisée en bouillie aqueuse à la concentration de 0,1 % ("Curitan" de Pechiney-Progil).

.../...

Il est à noter en outre que chaque bloc comportait 2 témoins non traités (T 1 et T 2) et qu'une douzième parcelle K a reçu un traitement cuprique tardif (oxychlorure tétracuprique micronisé à 0,5 %, en pulvérisation tous les 15 jours, à partir du 15 Juillet jusqu'au 15 Septembre).

L'essai était un essai par bloc de Fisher à 7 répétitions : 5 à la SINCOA, (Cameroun Oriental); 2 à SANTA COFFEE ESTATE (Cameroun Occidental).

Chaque bloc comptait 12 parcelles (10 traitements et 2 témoins non traités).

Chaque parcelle comptait 56 arbustes (8 x 7), soit une rangée de bordure (26) et 30 pieds utiles parmi lesquels, eu égard à l'hétérogénéité très grande existant entre les arbustes, seuls 20 d'entre eux, choisis dans chaque parcelle comme représentatifs du bloc, ont été pris en considération lors de la récolte.

Il est à noter que les différents traitements en comparaison ont tous été effectués par pulvérisation à grand volume à l'aide de pulvérisateurs portatifs individuels Colibri Vermorel à pression préalable.

La quantité de bouillie épanchée lors de chaque application varie suivant la taille des caféiers, c'est-à-dire, suivant les blocs : elle est de l'ordre de 1.000 litres/hectare pour des caféiers de 10 ans à la SINCOA ou de 12 ans à SANTA COFFEE ESTATE, mais atteint 2.000 litres/hectare pour des caféiers de 20 à 25 ans à la SINCOA.

La concentration de la bouillie en matière active a été choisie pour chaque spécialité d'après les prospectus technico-commerciaux édités par les fabricants eux-mêmes.

Les applications ont été effectuées toutes les trois semaines à partir du 29 Mars, soit pour toutes les parcelles de tous les blocs : les 29 mars - 19 avril - 10 mai - 31 mai - 21 juin - 12 juillet - 2 août.

RESULTATS OBTENUS

Les résultats obtenus, exprimés en poids de cerises fraîches pour 20 arbres, sont figurés dans le tableau VII.

L'analyse de ces données permet de conclure que les différences obtenues entre traitements, sont significatives à $P = 0,01$.

.../...

TABLEAU VII

Essai 2. Comparaison de divers fongicides

Résultats exprimés en poids de cerises fraîches pour 20 arbres par parcelle

| Traitements | Blocs | II | IV | VI | X | XII | XIV | XVI | Total | Moyenne |
|------------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|---------|
| | " | " | " | " | " | " | " | " | " | " |
| A. Viricuire | " | 171,12 | 212,94 | 164,59 | 284,95 | 248,97 | 205,73 | 163,55 | 1451,85 | 207,41 |
| B. Duphar | " | 229,18 | 91,91 | 210,26 | 300,85 | 280,61 | 219,47 | 181,03 | 1513,31 | 207,19 |
| C. Perenox | " | 226,51 | 195,75 | 191,87 | 314,78 | 225,02 | 210,39 | 170,16 | 1534,48 | 219,21 |
| D. Zinosan | " | 36,95 | 96,27 | 101,53 | 124,61 | 101,96 | 49,60 | 14,25 | 525,17 | 75,02 |
| E. Manesan | " | 161,93 | 64,61 | 125,95 | 249,24 | 170,79 | 178,79 | 107,29 | 1058,60 | 151,23 |
| F. Dithane | " | 179,88 | 83,02 | 130,77 | 78,15 | 77,42 | 58,75 | 44,12 | 652,11 | 93,16 |
| G. Brestan | " | 173,44 | 118,16 | 194,33 | 250,65 | 138,19 | 85,17 | 81,86 | 1041,80 | 148,83 |
| H. Cuprosan | " | 176,17 | 142,92 | 169,48 | 174,07 | 182,64 | 179,94 | 236,99 | 1262,21 | 180,32 |
| I. Curitan | " | 93,17 | 125,60 | 99,78 | 186,03 | 158,89 | 81,23 | 39,77 | 784,47 | 112,07 |
| K. Cuivre tardif | " | 159,29 | 152,96 | 203,62 | 249,88 | 203,38 | 131,71 | 53,70 | 1154,54 | 164,93 |
| T1 Témoin | " | 242,00 | 134,23 | 95,86 | 299,44 | 215,27 | 51,51 | 51,89 | 1089,90 | 155,70 |
| T2 Témoin | " | 109,55 | 109,34 | 143,38 | 169,20 | 161,32 | 46,77 | 72,57 | 812,13 | 116,02 |
| Total | " | 1959,19 | 1527,71 | 1831,12 | 2681,85 | 2164,46 | 1499,06 | 1217,18 | 12880,57 | - |
| Moyenne | " | 163,27 | 127,31 | 152,59 | 223,49 | 180,37 | 124,92 | 101,43 | - | 153,34 |

La plus petite différence significative est de :

59,13 pour P = 0,01
44,49 " P = 0,05
37,18 " P = 0,10.

Les conclusions que l'on peut tirer de ces éléments sont les suivantes :

1) - Hétérogénéité du milieu

Chaque bloc comportait deux témoins non traités. On peut voir sur le tableau VII que, pour un même bloc, les récoltes des deux témoins peuvent différer dans des proportions considérables (1 à 2,2 pour le bloc II; 1 à 1,7 pour le bloc X). Avec la répartition au hasard qui figure dans le tableau VII, nous obtenons, pour ces témoins, les moyennes de 155,70 et 116,02, soit une différence de 39,68.

Bien que cette différence ne soit significative qu'au voisinage de P = 0,10, nous noterons cependant que le milieu présente une grande hétérogénéité.

Nous prendrons comme référence, dans la suite de l'analyse des résultats, la moyenne générale des témoins, soit 135,86.

2) - Efficacité des fongicides cupriques

a) Les traitements A, ("Viricivre" micronisé à 0,5 %);
 -- B, ("Duphar Copper" à 0,3 %);
 -- C, ("Perenox" à 0,5 %), sont significativement supérieurs à la moyenne générale des témoins à P = 0,01.

b) Le traitement H ("Cuprosan" à 0,4 %) est significativement supérieur à la moyenne générale des témoins à P = 0,05.

c) Aucune différence ne peut être significativement mise en évidence entre les différents traitements cupriques A B C H qui se classent cependant de la manière suivante :

| | | | | | | |
|--------|---|--------|---|--------|---|--------|
| C | > | B | > | A | > | H |
| 219,21 | | 216,19 | | 207,41 | | 180,32 |

Les trois premiers sont très groupés; le quatrième est nettement détaché des trois autres : dans le cas qui nous occupe, ce fongicide ne semble avoir de valeur que par les 37,5 % d'oxychlorure tétracuprique qu'il contient, le zinèbe qui lui est associé pour 15 % ne présentant pas d'intérêt. Sans doute, obtiendrait-on une efficacité identique aux trois autres en passant de la concentration 0,4 % à la concentration 0,5 % ou 0,6 %.

.../...

Il est à souligner aussi que B semble être particulièrement intéressant malgré la concentration de 0,3 % (en volume) à laquelle il a été utilisé. Sans doute cela tient-il en grande partie à la finesse des particules qui lui assure un excellent pouvoir couvrant pour une faible quantité de matière active.

Toutes les formulations cupriques mises en comparaison présentant une bonne efficacité, le choix doit être dicté par le prix de revient. La finesse des particules doit être un élément important d'appréciation.

3) - Inefficacité des autres fongicides

- a) Les traitements E (Manèbe : "Manesan" à 0,3 %);
- "- F (Mancozèbe : "Dithane M 45" à 0,3 %);
- "- G (Acétate de triphénylétain : "Brestan" à 0,3 %);
- "- I (Doguadine : "Curitan" à 0,1 %)

ne sont pas significativement différents de la moyenne générale des témoins.

b) Le traitement J est significativement inférieur à la moyenne générale des témoins. Nous n'irons pas jusqu'à dire que le zinèbe à la concentration de 0,3 % était un sensibilisant, mais l'eau servant de support a pu être un facteur de dispersion du parasite au cours des 8 pulvérisations effectuées. L'inefficacité du zinèbe explique le fait que le Cuprosan n'a pas manifesté toute l'efficacité que l'on pouvait en attendre.

4) - Le traitement K consistant en des pulvérisations de bouillies cupriques appliquées à partir d'une date tardive n'est pas significativement différent des témoins.

Ceci confirme que les traitements doivent être appliqués dès la formation des fruits pendant les 6 premiers mois de leur développement.

CONCLUSION

Il est donc notable que seules les bouillies cupriques peuvent actuellement être conseillées dans la lutte contre l'antracnose des baies du caféier arabica.

Dans le cas de la pulvérisation à grand volume, la concentration de la bouillie en matière active devra être de l'ordre de celle que nous avons utilisée : 0,5 % d'un produit micronisé titrant 50 % de cuivre métal, une concentration plus faible pouvant être envisagée pour une formulation plus fine.

.../...

L'efficacité des seuls produits cupriques à laquelle nous aboutissons est en accord avec les conclusions de la plupart des travaux qui ont, jusqu'ici, été effectués sur ce sujet, ailleurs qu'au Cameroun.

Il est vraisemblable que tous les fongicides à base de cuivre présentent une efficacité comparable pour une teneur identique en cuivre et pour une même finesse des particules. Le choix entre les diverses formulations cupriques devra être essentiellement dicté par des considérations d'ordre économique.

Nous ajouterons ici que les conclusions que nous venons d'énoncer reposent sur l'analyse des résultats exprimés en "poids de cerises fraîches". Nous noterons que les traitements cupriques effectués ont apporté une augmentation de la production de 52 à 62 % par rapport aux témoins. Mais, comme pour l'essai précédent, et pour les mêmes raisons, il faut souligner que le critère "poids de récolte" est insuffisant pour exprimer avec toute la précision désirable, l'efficacité d'un traitement.

Dans le poids de cerises fraîches, est en effet compté un certain "poids mort" (poids de cerises depuis longtemps atteintes et vides, poids de cerises atteintes profondément et ne donnant qu'un produit de qualité inférieure), d'autant plus important que le traitement est moins efficace. Le bénéfice obtenu pour les traitements cupriques est donc très vraisemblablement supérieur à celui que nous notons ici.

Des sondages périodiques en cours de campagne, et des sondages au niveau de chaque passage de récolte ont été effectués pour juger plus précisément des taux d'attaque dans les différents traitements.

Le dépouillement des échantillons ainsi prélevés n'est pas encore achevé à l'heure où est rédigé ce premier rapport; il ne nous est donc pas possible d'apporter ici les précisions correspondantes.

x

x

x

ESSAI DE MODES D'EPANDAGE ET DE SUPPORTS DES FONGICIDES

PREAMBULE

L'obligation d'effectuer un nombre important de traitements au cours de la campagne de lutte (Février-Août), les difficultés d'exécution de ces traitements qui doivent être faits en saison des pluies et d'autant plus fréquemment que les pluies sont elles-mêmes plus fréquentes font que la recherche d'un mode d'épandage aussi rapide et aussi peu coûteux que possible est une nécessité.

La pulvérisation classique à grand volume assure une application très satisfaisante des traitements mais présente l'inconvénient majeur de nécessiter des quantités d'eau considérables (1 à 2 litres par arbuste).

La pulvérisation pneumatique à bas volume présente l'avantage d'exiger des quantités d'eau bien inférieures mais elle met en oeuvre des appareils plus délicats.

La littérature de langue anglaise donnait jusqu'à ces dernières années la préférence à la pulvérisation à grand volume. Malgré ce préalable, nous avons, au cours de la campagne 1965, mis en comparaison les deux formules.

Nous avons de plus inclu dans cet essai, l'étude de l'efficacité de l'huile dite "de plantation" comme support et comme fongicide, en pulvérisation pneumatique.

PROTOCOLE DE TRAVAIL

L'essai comportait les objets suivants :

Traitement U : pulvérisation classique à grand volume à l'aide de pulvérisateurs "Colibri Vermorel" d'une bouillie aqueuse à 0,5 % d'oxychlorure tétracuvrique colloïdal "Duphar Copper";

-"- V : pulvérisation classique à grand volume à l'aide de pulvérisateurs "Colibri Vermorel" d'une bouillie aqueuse à 0,25 % d'oxychlorure tétracuvrique colloïdal "Duphar Copper";

.../...

- Traitement W : pulvérisation pneumatique à faible volume à l'aide d'atomiseurs portatifs "Solo", d'une bouillie aqueuse à 5 % d'oxychlorure tétracuvrique colloïdal "Duphar Copper";
- X : pulvérisation pneumatique à faible volume à l'aide d'atomiseurs portatifs "Solo", d'une bouillie aqueuse à 2,5 % d'oxychlorure tétracuvrique colloïdal "Duphar Copper";
- Y : pulvérisation pneumatique à faible volume à l'aide d'atomiseurs portatifs "Solo", de 60 à 70 litres à l'hectare d'huile de plantation "Mobil" additionnée de 50 gr. par litre d'oxychlorure tétracuvrique (Viricuvre "Fog" de Pechiney-Progil);
- Z : pulvérisation pneumatique à faible volume à l'aide d'atomiseurs portatifs "Solo", de 60 à 70 litres à l'hectare d'huile de plantation "Mobil" additionnée de 25 gr. par litre d'oxychlorure tétracuvrique (Viricuvre "Fog" de Pechiney-Progil);
- T : Témoin non traité.

L'essai est sous forme de blocs de Fisher à 5 répétitions :

- 2 blocs à SANTA COFFEE ESTATE, (Santa) Cameroun Occidental;
- 3 blocs à la SINCOA, (Babadjou) Cameroun Oriental.

Chaque bloc comporte 7 parcelles dont 1 témoin.

Chaque parcelle comporte 56 arbres (8 x 7) dont une rangée de bordure (26 arbres), soit 30 pieds utiles parmi lesquels, comme dans les deux précédents essais, et pour les mêmes raisons, 20 seulement, choisis comme représentatifs de chaque bloc sont pris en considération lors du relevé des résultats.

Les traitements ont été effectués toutes les 3 semaines, soit les : 8 mars - 29 mars - 19 avril - 10 mai - 31 mai - 21 juin - 12 juillet.

RESULTATS OBTENUS

Les résultats exprimés en poids de cerises fraîches sont donnés dans le tableau VIII.

.../...

TABLEAU VIII

Essai 3. Comparaison "Pulvérisation - Atomisation (eau et huile)"

Résultats exprimés en poids de cerises fraîches pour 20 arbres par parcelle

| Traitements | Blocs | VII | VIII | IX | XVIII | XIX | Total | Moyenne |
|-------------------|------------------|----------------|---------------|---------------|---------------|---------------|----------------|---------------|
| | U. Pul. 0,5 % Cu | " | 204,51 | 233,87 | 48,61 | 126,71 | 171,89 | 785,59 |
| V. Pul. 0,25 % Cu | " | 68,19 | 207,76 | 254,94 | 171,58 | 140,51 | 842,98 | 168,60 |
| W. At. 5 % Cu | " | 190,82 | 52,74 | 211,83 | 174,56 | 128,94 | 758,89 | 151,78 |
| X. At. 2,5 % Cu | " | 101,44 | 84,89 | 43,85 | 132,53 | 115,58 | 478,29 | 95,66 |
| Y. Huile 50 g. Cu | " | 192,61 | 68,52 | 66,09 | 119,70 | 111,23 | 558,15 | 111,63 |
| Z. Huile 25 g. Cu | " | 162,94 | 169,71 | 147,61 | 104,19 | 94,97 | 679,42 | 135,88 |
| T. Témoin | " | 142,84 | 31,76 | 27,20 | 74,12 | 38,51 | 314,43 | 62,89 |
| Total | " | 1063,35 | 849,25 | 800,13 | 903,39 | 801,63 | 4417,75 | - |
| Moyenne | " | 151,91 | 121,32 | 114,30 | 129,06 | 114,52 | - | 126,22 |

L'analyse statistique montre que les différences entre traitements ne sont significatives qu'à $P = 0,1$, ce qui n'est évidemment pas suffisant pour tirer des conclusions définitives.

Nous constatons ainsi, une fois de plus, que l'hétérogénéité du milieu nuit à la précision de nos essais. Les résultats obtenus dans ces conditions ne peuvent évidemment être qu'indicatifs.

Pour $P = 0,1$, la plus petite différence significative est de 62,19 :

1°) Les traitements U, V, W et Z sont supérieurs au témoin; il n'y a pas de différence entre ces 4 types de traitements;

2°) Les traitements X et Y ne sont pas différents du témoin.

Il serait imprudent de tenter d'expliquer plus avant les résultats exprimés en poids de cerises fraîches.

Cependant des hypothèses peuvent être formulées par l'examen qualitatif des récoltes obtenues dans les différents traitements : les résultats exprimés en pourcentage de cerises malades par rapport au nombre total de cerises sont figurés dans les tableaux IX, X et XI. Ces résultats ont été obtenus lors de sondages périodiques effectués en plantation. Le principe de ces sondages était le suivant :

- a) prélèvement des baies portées par deux rameaux au hasard sur chacun des 20 arbustes utiles de chaque parcelle;

- b) dénombrement, examen et classement de ces baies en saines, atteintes de la "forme scab" et atteintes de la "forme active" de la maladie; cet examen a été fait soit immédiatement, soit après conservation dans une solution à 5 % de sulfate de cuivre.

L'analyse de ces résultats montre que :

1) les différences entre les parcelles témoins et les parcelles traitées sont hautement significatives à $P = 0,01$ le 15 Août (Tableau IX), le 15 Septembre (Tableau X) et le 15 Octobre (Tableau XI) : les taux d'attaque sont respectivement de : 31,2 %, 38,5 % et 17,22 % pour les témoins et de : 5,7 %, 6,7 % et 4,57 % en moyenne pour l'ensemble des parcelles traitées;

2) il n'apparaît pas de différences significatives entre les traitements.

.../...

TABLEAU IX

Essai 3. Comparaison "Pulvérisation - Atomisation (eau et huile)"

Sondage du 15 Août 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies

| Blocs Traite- ments | " | ! | ! | ! | ! | ! | !" | ! |
|---------------------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|---|
| | VII | VIII | IX | XVIII | XIX | Total | Moyenne | |
| U. | 46,66 | 6,74 | 2,52 | 46,93 | 80,24 | 183,09 | 36,62 | |
| V. | 65,55 | 97,35 | 7,29 | 29,99 | 146,44 | 346,62 | 69,32 | |
| W. | 46,58 | 31,48 | 49,03 | 89,73 | 82,25 | 299,07 | 59,81 | |
| X. | 154,49 | 30,83 | 129,12 | 152,52 | 94,87 | 561,83 | 112,37 | |
| Y. | 28,24 | 66,21 | 20,81 | 15,22 | 40,73 | 171,21 | 34,24 | |
| Z. | 51,20 | 0,83 | 35,34 | 31,91 | 16,33 | 135,61 | 27,12 | |
| T. | 163,36 | 157,00 | 223,05 | 677,53 | 338,70 | 1559,64 | 311,93 | |
| Total | 556,08 | 390,44 | 467,16 | 1043,83 | 799,56 | 3257,07 | - | |
| Moyenne | 79,44 | 55,78 | 66,74 | 149,12 | 114,22 | - | 93,06 | |

TABLEAU X

Essai 3. Comparaison "Pulvérisation - Atomisation (eau et huile)"

Sondage du 15 Septembre 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies

| Blocs Traitements | VII | VIII | IX | XVIII | XIX | Total | Moyenne |
|----------------------|--------|--------|--------|---------|--------|---------|---------|
| | U. | 46,89 | 7,03 | 19,76 | 34,70 | 50,72 | 159,10 |
| V. | 17,04 | 35,30 | 22,01 | 27,59 | 173,50 | 275,44 | 55,09 |
| W. | 54,52 | 83,82 | 22,76 | 239,05 | 96,85 | 497,00 | 99,40 |
| X. | 148,23 | 42,97 | 165,63 | 173,72 | 101,58 | 632,13 | 126,43 |
| Y. | 10,17 | 86,21 | 27,92 | 14,23 | 14,84 | 153,37 | 30,67 |
| Z. | 25,60 | 19,23 | 46,39 | 136,84 | 61,42 | 289,48 | 57,90 |
| T. | 223,36 | 369,01 | 336,12 | 514,56 | 480,64 | 1923,69 | 384,74 |
| Total | 525,81 | 643,57 | 640,59 | 1140,69 | 979,55 | 3930,21 | - |
| Moyenne | 75,12 | 91,94 | 91,51 | 162,96 | 139,94 | - | 112,29 |

TABLEAU XI

Essai 3. Comparaison "Pulvérisation - Atomisation (eau et huile)"
Sondage du 15 Octobre 1965

Résultats exprimés en nombre de baies malades pour 1000 baies

| Blocs Traite- ments | " | VII | VIII | IX | XVIII | XIX | " | Total | Moyenne |
|---------------------------|----|--------|--------|--------|--------|--------|-------|---------|---------|
| | U. | " | 9,85 | 25,79 | 21,08 | 19,41 | 11,69 | " | 87,82 |
| V. | " | 50,57 | 11,79 | 11,83 | 44,69 | 37,53 | " | 156,41 | 31,28 |
| W. | " | 79,00 | 78,65 | 25,05 | 36,88 | 53,26 | " | 272,84 | 54,57 |
| X. | " | 147,56 | 122,90 | 145,24 | 28,78 | 43,81 | " | 488,29 | 97,66 |
| Y. | " | 169,41 | 41,04 | 39,47 | 9,52 | 6,74 | " | 266,18 | 53,24 |
| Z. | " | 17,65 | 33,24 | 9,50 | 15,22 | 22,55 | " | 98,16 | 19,63 |
| T. | " | 49,55 | 347,42 | 234,23 | 100,92 | 129,09 | " | 861,21 | 172,24 |
| Total | " | 523,59 | 660,83 | 486,40 | 255,42 | 304,67 | " | 2230,91 | - |
| Moyenne | " | 74,80 | 94,40 | 69,49 | 36,49 | 43,52 | " | - | 63,74 |

On notera cependant que le traitement X dès le 15 Août, et les traitements W et X au 15 Septembre et au 15 Octobre donnent des taux d'attaques nettement plus importants que les autres, et en particulier que les traitements U et V.

L'examen des photographies : 4 (exemple de témoin non traité); 5 (exemple de traitement U); 6 (exemple de traitement V); 7 (exemple de traitement W) et 8 (exemple de traitement X) qui montrent nettement une plus forte densité de baies rouges dans les récoltes des parcelles ayant reçu les traitements U et V, confirme largement ce résultat.

CONCLUSIONS

Des résultats obtenus tant en ce qui concerne le poids de la récolte qu'en ce qui concerne les taux d'attaques, ainsi que des observations qui ont été faites en cours de campagne, il semble que l'on puisse, dès maintenant tirer les conclusions suivantes :

- la pulvérisation à grand volume qui fournit la récolte la plus abondante pour le taux d'attaque le plus faible doit être considérée comme le traitement le plus recommandable;

- la pulvérisation soufflée à bas volume semble présenter moins d'intérêt : les taux d'attaque étant plus élevés dans ce cas on peut admettre que les récoltes plus faibles sont dûes à une moindre efficacité du traitement contre la maladie;

- la pulvérisation soufflée à bas volume avec l'huile de plantation donne des taux d'attaques faibles, analogues aux traitements à grand volume : mais la faiblesse des rendements en poids obtenus dans ce cas incite à penser que ce type de traitement présente une certaine phytotoxicité; nous devons souligner ici que cette phytotoxicité a été constatée en cours de campagne sous forme de brûlures de feuilles, de rameaux non aoûtés et de baies; nous estimons que les modalités d'emploi de l'huile de plantation demandent à être précisées avant qu'il soit possible d'en recommander la vulgarisation.

x

x

x

CONCLUSION GENERALE

En faisant la synthèse des résultats obtenus précédemment et de ceux de la présente série d'essais, nous pouvons actuellement donner un ensemble de conseils permettant aux planteurs et aux services d'encadrement qui voudront les suivre, d'adopter une politique d'intervention cohérente assurant de façon satisfaisante la sauvegarde de la production du caféier arabica dans les zones atteintes par l'antracnose des baies au Cameroun :

1) L'enlèvement des baies issues des petites floraisons intercalaires aberrantes devrait être pratiqué systématiquement en même temps que le dernier passage de récolte.

2) Un traitement précoce juste avant les pluies (février), peut être fait avec profit dans le cas où une floraison importante digne d'intérêt s'est produite auparavant (Décembre-Janvier).

3) Sept traitements doivent être faits au cours des 5 premiers mois de développement des baies, le premier passage étant effectué juste à la nouaison, les autres étant d'autant moins espacés que les pluies sont plus fréquentes et plus abondantes.

4) Un huitième traitement tardif complémentaire effectué vers la fin du 6ème mois de développement des baies peut être conseillé dans les cas d'années très pluvieuses et de forte production.

5) La pulvérisation à grand volume doit recevoir la préférence chaque fois qu'elle est possible, en particulier, dans les petites exploitations de type familial.

6) Dans le cas des grandes exploitations où, pour des raisons particulières, on aura été amené à choisir la pulvérisation soufflée à volume réduit, l'eau, comme support du fongicide, sera préférée à l'huile. Les modalités d'emploi de l'huile demandent en effet à être précisées.

7) Les fongicides cupriques seront seuls utilisés. La formule type consistera en une bouillie à 0,5 % d'oxychlorure tétra-cuivrique micronisé à 50 % de cuivre métal ou à 0,5 % d'oxyde rouge cuivreux à 50 % de cuivre métal. Tout autre composé cuprique d'efficacité comparable pourra être employé. Le choix de la formulation devra être guidé essentiellement par des considérations d'ordre économique. La finesse des particules pourra être également un élément déterminant de ce choix.

PERSPECTIVES D'AVENIR.

Si les conclusions ci-dessus montrent que l'on dispose actuellement au Cameroun d'une méthode satisfaisante de lutte contre l'antracnose des baies de l'arabica, des études plus approfondies doivent encore perfectionner cette méthode afin de doter les praticiens d'un outil parfaitement adapté à leurs besoins. Nous pensons en particulier qu'il sera bon de préciser davantage les dates et les fréquences des passages en fonction des conditions climatiques, de rechercher de nouveaux fongicides, d'améliorer la tenue des fongicides par des adjuvants physiques adéquats, de perfectionner les techniques d'épandage, de juger de l'incidence à long terme de l'épandage répété des fongicides sur l'avenir de la maladie et de tester l'influence à long terme des fongicides sur la qualité du produit.

Nous envisageons dès 1966 et pour les années qui viennent, l'étude de ces différents points :

a) Concernant les dates et les fréquences des passages, nous avons retiré de notre essai n° 1, la conviction que la méthode expérimentale était mal adaptée à cette recherche. Les conditions d'hétérogénéité du milieu dans lequel doivent être établis les essais, sont telles que la précision de ces essais est très limitée.

Cette recherche devra se faire par l'étude de l'évolution de la maladie et de la production des spores du parasite, en relation avec les conditions climatiques. Un programme sera mis en place dès 1966 dans ce sens.

b) La recherche de nouveaux fongicides continue à s'imposer :

- nous nous proposons de tester dans l'avenir toute formulation nouvelle procédant de principes d'action particuliers, par exemple d'éventuels systémiques ou curatifs;

- compte tenu de la hausse attendue des produits cupriques, nous nous proposons aussi de poursuivre les tests d'efficacité des fongicides non cupriques actuellement commercialisés;

- l'appréciation de l'efficacité des mouillants et adhésifs dont on peut espérer qu'ils permettront de réduire à la fois le nombre et la fréquence des épandages, reste inscrite à notre programme des années à venir.

.../...

Pour ces divers points, l'expérience de 1965 nous incite à penser que l'expérimentation devra être faite en deux temps. En effet, il nous est apparu que les essais que nous avons effectués cette année sur de grandes surfaces nécessitent des moyens importants en hommes et en matériel et entraînent des dépenses considérables pour l'étude d'un nombre assez limité d'éléments : pour un essai couvrant une surface totale de près de 4 hectares, neuf fongicides au total seulement ont été testés, avec une seule concentration pour chacun d'eux.

La nécessité de tester un plus grand nombre de formulations commerciales, et plusieurs doses pour chacune d'elles apparaît clairement. Mais la réalisation d'un vaste programme dans ce domaine n'est possible que si l'on dispose d'une technique d'étude en plein champ plus économique. Nous envisageons dès 1966, la mise au point d'une telle technique où la parcelle expérimentale élémentaire serait non plus une certaine population d'arbustes, mais un certain nombre de baies observées périodiquement.

Ces "essais miniatures" qui permettraient le test rapide d'une gamme étendue de formulations, constitueraient la première phase de l'étude. Seuls les fongicides ayant montré quelque intérêt seraient ensuite testés en des essais "en vraie grandeur".

Signalons que pour 1966, nous testerons en particulier, le Tuzet et l'Orthodifolatan sur lesquels les auteurs britanniques semblent, au Kenya, fonder quelques espoirs.

c) La définition précise des modalités d'utilisation de l'huile comme support et comme fongicide, l'étude de son action sur la sporulation, feront l'objet d'essais et d'observations dès 1966.

d) Les publications de certains auteurs du Kenya font état d'un effet assez surprenant de la répétition des traitements en un même point : au lieu d'un abaissement progressif du taux d'infection, il y aurait au contraire une augmentation de ce taux d'infection. Nous pensons quant à nous que cette interprétation devrait être profondément revue et corrigée. Cependant nous mettrons en 1966, un essai destiné à étudier l'effet cumulatif des traitements.

e) Les publications récentes des auteurs portugais font état de résultats satisfaisants obtenus par des pulvérisations de superphosphate calcique. Un essai sera mis en place au Cameroun en 1966 pour vérifier le bien fondé de ces observations.

.../...

f) Un essai sera mis en place en 1966, pour comparer avec plus de précision les mérites respectifs de la pulvérisation classique à grand volume et de la pulvérisation soufflée à volume réduit au double point de vue de l'efficacité et de la rentabilité.

g) Un essai sera mis en place en 1966 pour juger de la possibilité de répandre l'engrais azoté, facteur essentiel de la production, par pulvérisation foliaire en même temps que les pulvérisations cupriques contre l'antracnose.

Si la quantité d'azote correspondant aux apports de début de campagne (50 unités), peut être intégralement apportée par pulvérisation, (5 pulvérisations à raison de 30 grammes d'urée par litre de bouillie), une compression non négligeable des frais d'exploitation sera obtenue par suppression des travaux d'épandage de cet engrais.

Ce dernier point s'inscrit dans le souci constant qui est le nôtre de déboucher sur des conclusions pratiques et économiques pour l'exploitant.

x

x

x