

LES CERCOSPORIOSES DU BANANIER ET LEURS TRAITEMENTS.

Sélection de molécules fongicides nouvelles

Activités comparées de différentes molécules fongicides sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET, agent de la "maladie des raies noires" des bananiers et plantains du Gabon.

E. FOURÉ*

LES CERCOSPORIOSES DU BANANIER ET LEURS TRAITEMENTS
Sélection de molécules fongicides nouvelles
Activités comparées de différentes molécules fongicides sur
Mycosphaerella fijiensis MORELET, agent de la «maladie des raies
noires» des bananiers et plantains du Gabon

E. FOURÉ

Fruits, Jan. 1983, vol. 38, n° 1, p. 21-34.

RESUME - L'application de différents traitements fongicides à des parcelles de bananiers plantains de la variété Ebang a permis de mettre en évidence des variations très importantes quant à l'efficacité de ces molécules.

Des résultats très satisfaisants ont été obtenus avec les Triazoles (Propiconazole et Triadimefon) mais dans la plupart des cas, le rythme des traitements, donc l'efficacité des produits, présente de fortes variations avec les conditions climatiques.

La maladie des raies noires apparue en 1978 au Gabon sur la plantation de N'Toum fut identifiée en 1980 par FROS-SARD. Elle pose actuellement de graves problèmes agronomiques et économiques pouvant entraîner des diminutions de rendement très importantes voire une commercialisation impossible du fruit.

Les principes couramment utilisés pour lutter contre l'extension naturelle de *Mycosphaerella musicola*, agent de la maladie de Sigatoka ne sont pas systématiquement transposables contre *Mycosphaerella fijiensis*, agent pathogène très différent du premier par certaines de ses caractéristiques biologiques mais surtout par son activité pathogène.

Depuis son apparition en 1963 aux îles Fidji (RHODES, 1964) quelques publications ont fait état de recherches sur ce champignon.

LEACH en 1964, décrit la forme parfaite mais il faut attendre 1969 pour que la diagnose latine des stades conidien et ascospore soit publiée par MORELET. La même année, MEREDITH et LAWRENCE réussissent à décrire six stades dans l'évolution de la maladie ainsi que le stade conidien *Cercospora fijiensis*, mais jusqu'à présent seuls les rapports de LONG (1971, 1973), de FIRMAN et HOSKIN (1970) et de FIRMAN (1972) permettent d'obtenir des renseignements intéressants quant aux possibilités de lutte contre *M. fijiensis*.

En l'absence quasi-totale d'autres travaux, il s'avère nécessaire, surtout dans un contexte cultural et climatique très

* - Société nationale de Développement des Cultures industrielles
SONADECI - Pathologie végétale - B.P. 256 - LIBREVILLE (Gabon).

différent, de tester l'activité de nouvelles matières actives afin de mettre au point une méthode de lutte efficace.

Dans un premier temps nous avons donc étudié l'action au champ de différentes molécules fongicides sur l'agent de la maladie des raies noires.

MATERIEL ET METHODES GENERALES D'ETUDE

Nous présenterons dans ce chapitre, les principales techniques, matériels utilisés et protocoles expérimentaux se rapportant à l'essai.

Le matériel végétal.

Par souci d'homogénéité, les traitements seront effectués sur une seule variété de plantain, Ebang (horn plantain), la plus représentée sur la plantation de N'toum.

La sensibilité de ce cultivar à la maladie des raies noires permet en outre la réalisation d'une étude de ce type.

L'inoculum.

Les inoculations du champignon ne seront pas effectuées de manière artificielle, mais la répétition des traitements et le nombre d'observations réalisées sur les plantes de l'essai doivent permettre de pallier l'hétérogénéité parfois présentée par ce type de dissémination de l'inoculum naturel.

Protocole expérimental.

Les essais effectués au champ étant soumis à de nombreuses variations dues aux conditions mêmes de leur réalisation (hétérogénéité des plantes, du sol, présence de microclimats, sens des vents dominants) il est nécessaire d'utiliser un dispositif qui permette d'éliminer au mieux ces variations sans invalider l'estimation de l'erreur.

Disposition en blocs de Fisher.

Chaque bloc est constitué par la juxtaposition de 10 parcelles élémentaires dont chacune correspond à un traitement différent ; chaque parcelle comporte 9 lignes jumelées parallèles. La répartition des traitements est faite au hasard mais un traitement donné ne se retrouve qu'une fois par bloc dans l'essai.

<p>Nombre de bloc : 4 Nombre de parcelles par bloc : 10 Nombre de plants par parcelle : 100 Superficie d'une parcelle : 440 m² Superficie totale de l'essai : 2 ha 85 Densité de plantation : 1950 plants/ha</p>
--

Durée de l'expérimentation.

La réussite d'une expérimentation de ce type mettant en oeuvre des fongicides reste tributaire des conditions climatiques plus ou moins favorables au développement de la maladie ; cet essai sera donc poursuivi pendant la totalité du premier cycle.

Fongicides expérimentés.

Un certain nombre de matières actives dont l'efficacité sur *M. fijiensis* n'a pas encore été prouvée sont expérimentées au cours de cet essai. La plupart des traitements seront réalisés à l'aide d'atomiseurs à dos de type STIHL.

● Fongicides systémiques en pulvérisations foliaires.

a) IMAZALIL - commercialisé sous le nom de Fungaflo à 50 p. 100 de matière active, il est utilisé à la dose de 300 g de m.a./ha, soit 60 cc de produit commercial dans 20 litres d'huile.

b) PROPICONAZOLE - commercialisé sous le nom de Tilt à 25 p. 100 de matière active, il est utilisé à deux doses : 75 et 150 g de m.a./ha, soit 300 et 600 cc de produit commercial dans 20 litres d'huile.

3) METHYLTHIOPHANATE - commercialisé sous le nom de Peltis à 40 p. 100 de matière active, il est utilisé à la dose de 400 g de m.a./ha, soit 1000 cc de produit commercial dans 20 litres d'huile.

● Fongicide systémique ascendant en épandage au sol.

TRIADIMEFON - commercialisé sous le nom de Bayleton à 5 p. 100 de matière active, il est utilisé à deux doses : 0,5 et 1 g de m.a./pied, soit 10 et 20 g de produit commercial dissous dans 3 litres d'eau.

● Fongicide non systémique.

CHLOROTHALONIL - commercialisé sous le nom de Daconil à 75 p. 100 de matière active, il est utilisé à deux doses : 900 g et 1500 g de m.a./ha, soit 1200 et 2000 cc de produit commercial dans 50 litres d'eau.

Témoins.

● Témoin non traité.

Du point de vue statistique, il devrait être placé hors essai, car il introduit lors de l'analyse une grande variation. Dans le cas présent, ce témoin est placé dans l'essai, réparti et répété de la même façon qu'un traitement, il permet ainsi de vérifier l'intensité et la répartition de la maladie sur les différents blocs.

● Témoin traité.

Ce témoin incorporé à l'essai de la même façon qu'un autre traitement servira de référence lors de l'analyse ultérieure des résultats. Il est constitué par les quatre parcelles traitées au méthylthiophanate, produit de référence dont l'efficacité est connue.

● Témoin huile seule.

L'action fongistatique de l'huile doit également s'exercer sur *M. fijiensis*. Son action pourra donc être comparée à l'action fongicide des différentes molécules expérimentées.

Périodicité des traitements.

Les traitements seront effectués en fonction de l'évolution de la maladie contrôlée par des observations hebdomadaires sur la totalité des parcelles. Un traitement au Peltis a été effectué en début d'essai afin d'homogénéiser l'état sanitaire.

Méthodes d'observation et de notation.

Ces observations sont réalisées selon un protocole tenant compte des résultats acquis sur la maladie de Sigatoka.

Afin d'éviter toute hétérogénéité consécutive à des effets de bordure, les notations sont effectuées sur 30 pieds pris au centre des parcelles élémentaires. 1200 bananiers seront donc observés chaque semaine.

Trois méthodes d'observation permettent de chiffrer l'état d'évolution de la maladie des raies noires :

La méthode PJFN.

L'efficacité d'un traitement fongicide est en corrélation directe avec le rang de la plus jeune feuille nécrosée, un des critères retenus lors des observations.

On notera le rang de la feuille présentant au moins 10 nécroses et on calculera le pourcentage de plants présentant une feuille ayant au moins dix nécroses (tableau 1).

La méthode PJFT.

On notera le numéro d'ordre de la plus jeune feuille présentant les symptômes de stade 1 de la maladie. On calculera le numéro d'ordre moyen par parcelle (PJFT) observée ainsi que le pourcentage de plants présentant au moins dix stades 1 sur une des cinq dernières plus jeunes feuilles.

(La description des différents stades de la maladie est donnée en annexe).

Ces chiffres interviendront avec ceux de l'indice d'infestation moyen dans la décision de traitement.

L'indice d'infestation moyen (IIM).

Une des caractéristiques de la maladie des raies noires est la présence simultanée sur une même feuille des différents stades de la maladie. Les réinfestations de feuilles âgées sont de plus très fréquentes.

On peut considérer que la gravité d'une attaque est fonction de la densité des symptômes sur le limbe. En période très favorable à l'évolution de la maladie, la densité des stades 1 ou 2 est tellement élevée que l'on obtient très rapidement la coalescence des tirets, l'apparition de plages nécrotiques et le dessèchement de la feuille.

La succession de tous les stades (stade 1 au stade 6) ne peut s'observer qu'en période peu favorable à l'évolution des lésions.

Contrairement à la méthode GANRY-MEYER (1972) qui tient compte du stade le plus évolué de la maladie de Sigatoka sur les cinq premières feuilles (méthode surtout

TABLEAU 1 -

Date observations
Bloc parcelle
Date dernier traitement

BAN	FCD	FCA	REF	PJFT	PJFN	BAN	FCD	FCA	REF	PJFT	PJFN	BAN	FCD	FCA	REF	PJFT	PJFN
1						11						21					
2						12						22					
3						13						23					
4						14						24					
5						15						25					
6						16						26					
7						17						27					
8						18						28					
9						19						29					
10						20						30					

	\bar{X}	%
R.E.F.		
PJFT		
PJFN		

TABLEAU 2 - Indice d'infestation.

BAN	F 4					F 5					F 6					F 7					F 8				
	20	15	10	5	0	20	15	10	5	0	20	15	10	5	0	20	15	10	5	0	20	15	10	5	0
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									
CG	0	100	120	140	160	0	80	100	120	140	0	60	80	100	120	0	40	60	80	100	0	20	40	60	80
S																									
II																									

qualitative), nous ne tiendrons pas compte du numérique du stade, du moins entre le stade 1 et le stade 4 de la maladie. Les notes sont attribuées en fonction de la densité des symptômes sur le limbe. Elles vont de 20 pour une feuille entièrement saine ou possédant moins de dix lésions à la note 0 attribuée à une feuille possédant plus d'un tiers de sa surface nécrosée (tableau 2) (les indications complémentaires concernant cette notation sont reportées en annexe).

Un coefficient de base arbitraire est ensuite attribué au couple numéro de feuille / surface de feuille atteinte. Ce coefficient de base ou coefficient de gravité (CG, tableau 2) est multiplié par le nombre de feuilles portant une note identique.

Sur les dix bananiers observés par parcelle (cette méthode ne porte en effet que sur dix des trente bananiers observés avec les méthodes précédentes), on obtient une note globale en additionnant les chiffres obtenus pour les feuilles 4, 5, 6, 7 et 8.

Cette note correspond à l'indice d'infestation moyen.

Seuil de traitement.

Les traitements sont déclenchés sur une parcelle si la PJFT moyenne est inférieure à 5 et l'indice d'infestation égal ou supérieur à 2000.

Détermination d'un coefficient d'efficacité du fongicide.

Les résultats obtenus par les différentes méthodes d'observation permettent le calcul d'un coefficient d'efficacité.

Cette valeur obtenue pour chaque fongicide expérimenté peut être calculée à l'aide des indices d'infestation moyens relevés avant et trois semaines après chaque traitement.

$$C.E. = \frac{IIM\ 1 - IIM\ 2}{IIM\ 1} \times 100$$

IIM 1 indice d'infestation avant traitement
IIM 2 indice d'infestation après traitement

RESULTATS

Les différentes méthodes d'observation nous permettent d'obtenir les figures 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 et 10 sur lesquelles ne sont présentés que les pourcentages PJFT et PJFN ainsi que l'indice d'infestation moyen.

Le détail des observations effectuées figure en annexe sur les tableaux 4 à 13.

Une bonne efficacité de la plupart des produits peut être notée après le premier traitement effectué de manière systématique sur la totalité des parcelles, le 28 décembre.

Si l'on se réfère au tableau 3 donnant le coefficient d'efficacité des produits trois semaines après le traitement, des variations importantes peuvent être notées selon le fongicide expérimenté.

Le Tilt à la dose de 150 g de m.a./ha améliore l'état sanitaire de 85 p. 100, l'huile seule de 32 p. 100.

La période climatique pendant laquelle ont été effectués les premiers traitements (petite saison sèche) permet certainement d'expliquer la bonne action curative de la plupart des produits (les courbes effectuées à partir des relevés météorologiques sont placées en annexe).

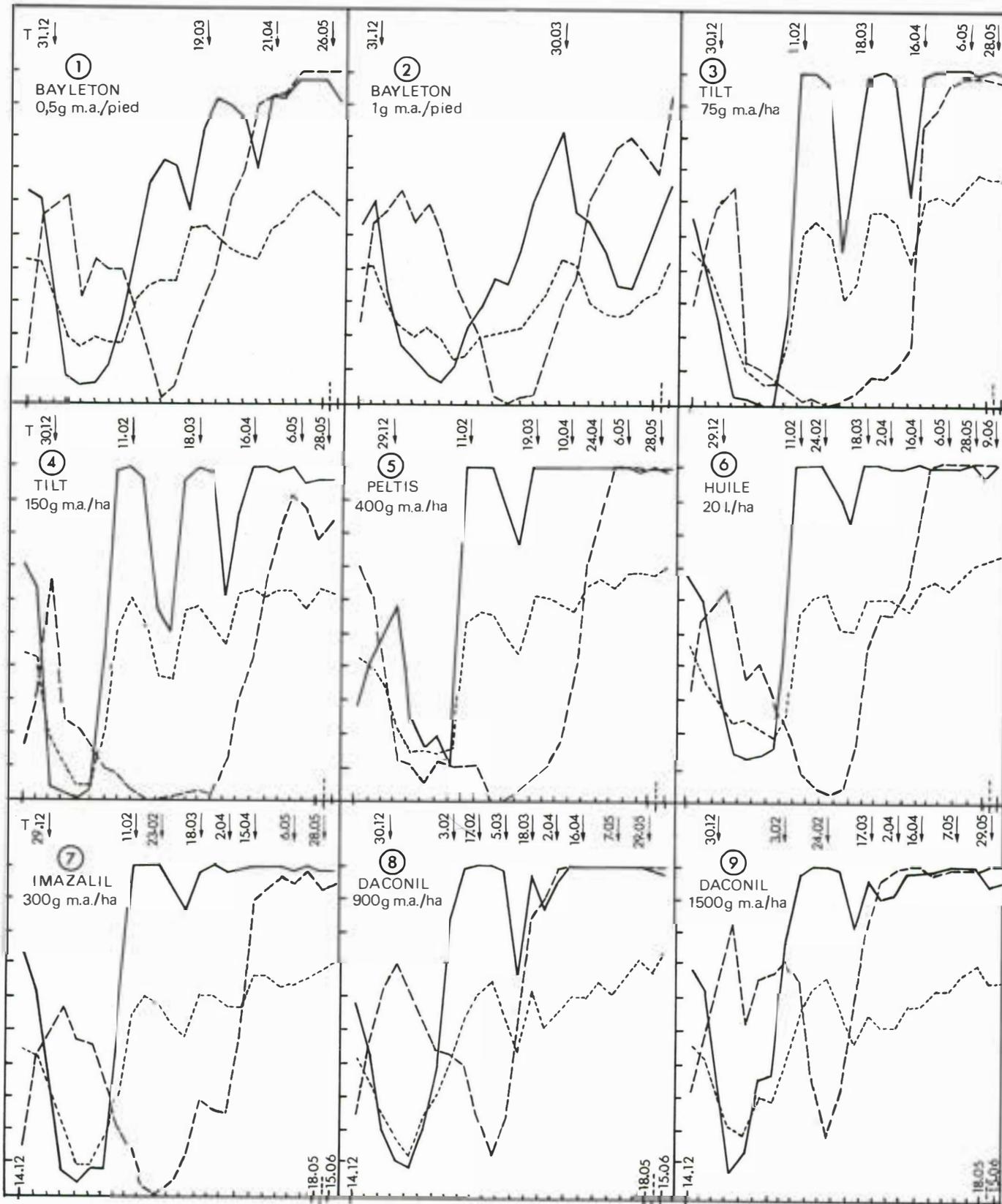
Dans le cas du Bayleton, l'absence de pluies lors du premier traitement a certainement entravé la migration et l'absorption de la matière active au niveau du système racinaire. Cette

Figures 1 à 9 - ACTIVITE DE DIFFERENTS TRAITEMENTS SUR MYCOSPHAERELLA FIJIENSIS.

— pourcentage de plants possédant au moins 10 stades 1 sur une des cinq dernières feuilles (% PJFT)

- - - pourcentage de plants présentant 1 feuille possédant au moins dix nécroses (% PJFN)

..... Indice d'infestation moyen (IIM).



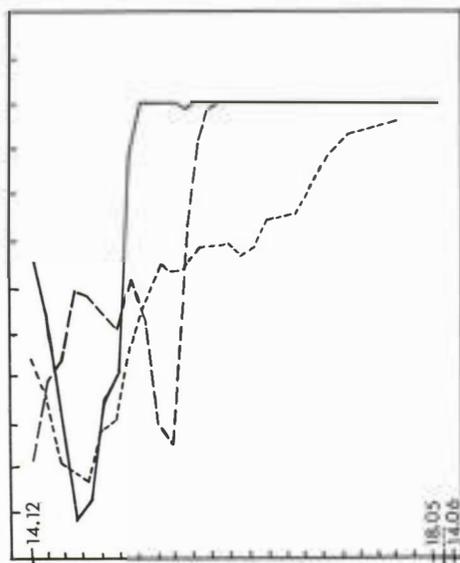


Figure 10 - Activité de différents traitements sur *Mycosphaerella fijiensis*. Témoin non traité.

- pourcentage de plants possédant au moins 10 stades 1 sur une des cinq dernières feuilles (%PJFT).
- - - pourcentage de plants présentant 1 feuille possédant au moins dix nécroses (%PJFN).
- · - · - indice d'infestation moyen (IIM).

hypothèse permet d'interpréter les valeurs obtenues pour le Bayleton aux doses de 0,5 et 1 g de m.a./pied, les coefficients d'efficacité étant respectivement de 47.19 pour le traitement 1 (3 semaines après application) et de 56.25 pour le traite-

ment 2 (4 semaines après application).

Pendant la grande saison des pluies, du mois de février au mois de mai, seuls le Tilt et le Bayleton ont permis d'obtenir des résultats satisfaisants. Après la première application, le 31 décembre, de Bayleton à la dose de 1 g de m.a./pied, un seul traitement a été nécessaire (le 30 mars) pour maintenir l'état sanitaire en dessous du seuil critique.

Il faut noter également, la bonne efficacité de la première dose de Bayleton (0,5 g) avec des résultats cependant nettement inférieurs à ceux obtenus avec la dose de 1 g.

Pendant la même période, le Tilt a donné des résultats satisfaisants (quoique nettement inférieurs à ceux obtenus avec le Bayleton) avec très peu de différences entre les deux doses expérimentées (figures 3 et 4 et tableaux 4 et 5).

Comparativement, les autres produits se sont révélés peu ou pas efficaces pendant la période de forte pluviométrie ; la plupart des traitements effectués tous les quinze jours, du mois de mars au mois de mai, n'ont pas permis au niveau d'infestation de redescendre en dessous du seuil critique (noter le nombre de valeurs négatives obtenues avec le Daconil à la dose de 900 g de m.a./ha sur le tableau 3).

Globalement entre le 14 décembre et le 14 juin, deux traitements ont été effectués avec le Bayleton à la dose de 1 g de m.a./pied, 4 avec 0,5 g, 7 avec le Tilt à 150 g, 7 avec le Tilt à 75 g, 8 avec le Peltis, 8 avec l'Imazalil, 9 avec le Daconil à 1500 g/ha, 10 avec le Daconil à 750 g, 9 avec l'huile seule.

CONCLUSIONS

Il faut considérer ce travail dans son ensemble comme une première approche des possibilités de lutte chimique contre *M. fijiensis*.

TABLEAU 3 - Efficacité des traitements sur *M. fijiensis*.

	huile seule	Daconil 1	Daconil 2	Peltis	Imazali	Tilt 1	Tilt 2	Bayleton 1	Bayleton 2
28.12.81	32.12* (41.88)	51.64	39.29	57.50	61.60	79.11 (79.93)	85.07 (86.11)	47.19	33.55 (56.25)
1.02.82		- 51.12	- 54.01						
8.02	- 10.53			9.42 (18.27)	- 7.18	40.84	31.30		
15.02		11.33							
22.02	18.88		30.03		17.87				
3.03		- 15							
16.03	1.52	10.95	7.37	8.50	6.09	28.35	19.30	15.70	
30.03	- 6.35	- 7.96							
7.04				13.39					36.51
13.04	0.65	- 2.18	- 3.26		5.36	0.99	- 5.20		
19.04								- 4.74	
3.05	- 7.54	- 2.27	+ 3.71	0	- 7.29	- 3.88	8.33		
10.05									
24.05	2.89	3.88	5.17	2.92	0.28	3.31	12.06		

* - Les chiffres indiquent le coefficient d'efficacité du fongicide 3 semaines après son application. Le coefficient le plus élevé entre deux traitements est indiqué entre parenthèses.

Les résultats obtenus demeurent encore partiels et doivent être complétés par un ensemble d'essais portant sur les points suivants :

- amélioration des méthodes d'observation de la cercosporiose à raies noires et meilleure détermination des seuils critiques de traitements.

Toutefois, les observations telles qu'elles sont actuellement réalisées ont permis de faire passer le nombre de traitements annuels sur l'ensemble de la plantation de 25 à 14, ce qui représente une économie d'environ 14 millions de francs CFA. L'utilisation du Bayleton ou de son dérivé métabolique, le Baytan, permettrait de réduire à trois ou quatre le nombre de traitements annuels.

- Si le prix de commercialisation de ce produit est maintenu, le traitement de la plantation reviendrait à environ 4 millions de francs CFA au lieu des 30 millions initialement dépensés lors des traitements systématiques.

- Expérimentation plus poussée des produits ayant donné les meilleurs résultats à savoir le Tilt et le Bayleton.

- Expérimentation de dérivés métaboliques du Bayleton, à savoir le Baytan en poudre mouillable et de nouvelles molécules fongicides.

Cette étude nous a permis cependant de confirmer ou de mettre en évidence un certain nombre de faits plus ou moins rapidement exploitables sur le plan agronomique, entre

autres l'excellente activité des fongicides systémiques du groupe des triazoles (Tilt et Bayleton) ayant déjà donné de bons résultats sur *Mycosphaerella musicola* agent de la maladie de Sigatoka.

Son application directement sur le feuillage par atomisation, permet au Tilt d'avoir une réponse plus rapide que le Bayleton qui possède une persistance d'action beaucoup plus longue.

En cas de fortes infestations généralisées, la plupart des autres molécules expérimentées demeurent peu ou pas efficaces malgré des cadences de traitement élevées. Le rythme d'application doit souvent suivre alors celui de l'émission foliaire : c'est notamment le cas du chlorothalonil, non systémique et souvent lessivé en cas de fortes pluies après traitement.

Il faut donc souligner l'importance de la climatologie et de la quantité d'inoculum sur les périodes d'incubation et d'évolution de la maladie et tenir compte de la complexité physiologique du bananier plantain.

L'amélioration de la lutte contre la dissémination de la maladie des raies noires passe nécessairement par l'étude du complexe épidémiologique milieu plante - champignon.

Une meilleure connaissance des différentes composantes de ce complexe doit être considérée comme une priorité.

ANNEXES

● Annexe 1.

Les différents stades de la maladie des raies noires.

- Stade 1.

Premier symptôme externe de la maladie - petit point de dépigmentation de couleur blanchâtre à peine visible à l'oeil nu uniquement à la face inférieure de la feuille.

Non visible en lumière transmise.

Ce point se colore progressivement en brun et prend la forme d'un tiret visible en lumière transmise (stade 1 de MEREDITH et LAWRENCE).

- Stade 2.

Tiret de couleur rouille (brun-rouge) visible sur les deux faces de la feuille mais surtout à la face inférieure. Sans modification de dimensions, ce tiret devient progressivement plus foncé, de couleur brune à la face inférieure, noire à la face supérieure de la feuille.

- Stade 3.

Elargissement et allongement du stade 2.

- Stade 4.

Tache de couleur brune ; forme ronde ou elliptique - dimensions très variables.

- Stade 5.

Noircissement total de la tache elliptique généralement entourée d'un halo jaune.

- Stade 6.

Dessèchement du centre de la tache qui devient progressivement grise mais conserve un halo noir lui-même entouré de jaune.

● Annexe 2.

Système de notation pour la détermination de l'indice d'infestation moyen.

- note 20 - feuille saine ou présentant moins de dix lésions de stade 1.

- note 15 - feuille présentant des lésions de stade 1 uniquement visibles à la face inférieure

- des tirets visibles sur les deux faces du limbe mais plus nettement à la face inférieure bien individualisés (stades 2 et 3)

- quelques taches brunes elliptiques isolées (stade 4)

- au moins 10 lésions et moins d'un tiers de la surface foliaire atteinte.

- note 10 - feuille présentant :
 - une forte densité de lésions pouvant évoluer rapidement vers la nécrose par coalescence sur au moins un tiers de la surface foliaire,
 - une forte densité de taches elliptiques brunes ; moins de 10 nécroses de stade 5 et 6.
- note 5 - feuille présentant au moins 10 taches nécrotiques et (ou) des plages nécrosées avec cependant moins d'un tiers de la surface nécrosée.

- note 0 - feuille avec plus d'un tiers de sa surface nécrosée.

● Annexe 3.
 Activité des fongicides expérimentés.
 (tableaux 4 à 13).

● Annexe 4.
 Relevés météorologiques.
 (figures 11 à 14).

ANNEXE 4

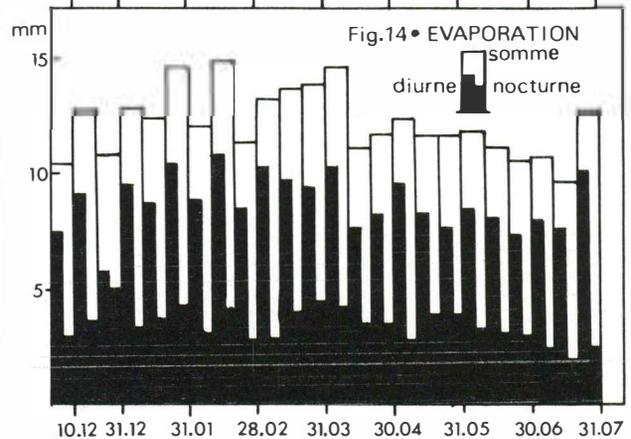
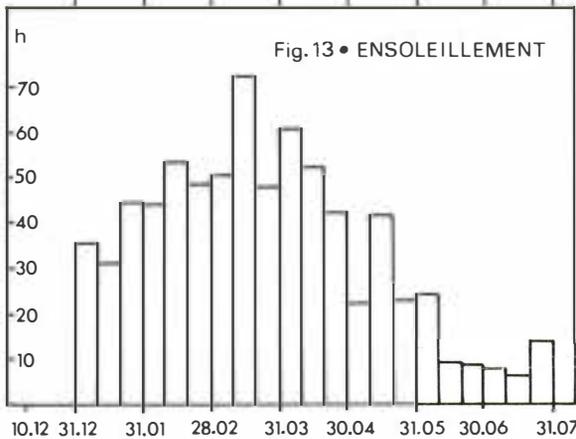
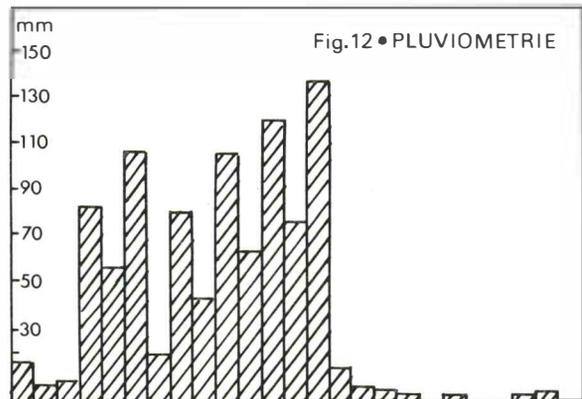
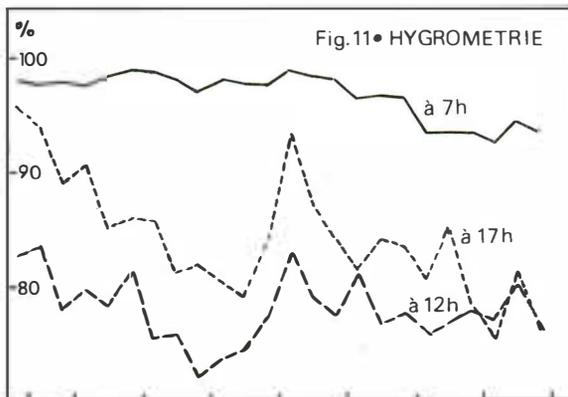


TABLEAU 4 - Activité du Tilt 1 (75 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IMM *	Date observations et traitements
5.40	57.	30.50	2275	14.12.81
5.48	37.3	49	2060	21.12
6.06	22.75	60	1520	28.12 T 1
6.85	2.32	65.75	930	4.01.82
7.32	1.50	13.15	490	11.01
8.13	0	11.50	3175	18.01
9.02	0	7	305	26.01
7.54	29.50	5.25	965	1.02
4.27	99	1.50	2510	8.02 T 2
4.06	100	1.50	2730	15.02
4.51	96.5	0	2515	22.02
5.85	45.5	0.75	1485	3.03
5.08	71.25	3.25	1785	10.03
3.86	99	7.50	2875	16.03 T 3
4.18	100	7.50	2865	24.03
4.55	97.50	18.50	2660	30.03
5.00	61.50	16.50	2060	7.04
3.58	99	83	3025	13.04 T 4
3.39	100	88.25	3105	19.04
3.97	100	96.25	2995	26.04
3.45	100	98.25	3220	3.05 T 5
3.72	100	98.25	3420	11.05
3.91	99	97.25	3345	18.05
3.71	100	98.25	3470	25.05 T 6
4.02	98.25	95	3325	2.06
4.13	96.50	96.50	3355	7.06
3.76	99	96.50	3340	14.06 T 7

ANNEXE 3

TABLEAU 5 - Activité du Tilt 2 (150 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date observations et traitements
5.07	71	15.75	2205	14.12.81
5.24	63.75	30	2155	21.12
5.90	23	46	1440	28.12 T 1
6.74	3.75	66.25	950	4.01.82
7.38	2.25	23	545	11.01
8.24	0	20.50	215	18.01
9.25	2.25	15.25	200	26.01
7.09	37	9.50	1065	1.02
4.16	99	7.25	2700	8.02 T 2
3.98	100	3.25	3000	15.02
4.39	96.25	0	2635	22.02
5.37	58	0	1855	3.03
5.44	50.50	0.75	1825	10.03
3.99	96.50	1.50	2850	16.03 T 3
4.10	100	2.25	2900	24.03
4.31	99	1.50	2740	30.03
5.20	58	11.50	2300	7.04
4.29	86.50	30.25	2885	13.04 T 4
3.46	100	42.25	3150	19.04
4.03	100	64.75	3035	26.04
3.73	99	80	3120	3.05 T 5
4.00	100	91.5	3110	11.05
4.45	95.5	87	2860	18.05
4.03	96.5	77.25	3150	25.05 T 6
4.13	96.5	74.5	3155	2.06
4.59	93	78	2770	8.06
4.05	96.5	83	3080	15.06 T 7

* résultats obtenus sur la base de quatre répétitions.

TABLEAU 6 - Activité du Bayleton 1 (0,5 g de m.a./pied) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM	Date observations et traitements
5.31	63	10.65	2120	14.12.81
5.39	60.5	56.25	2080	21.12
5.80	33	58.40	1600	28.12 T 1
6.79	8	62.25	1010	4.01.82
7.08	5.5	31.25	845	11.01
6.88	6.25	43	970	18.01
7.04	11.25	40	935	26.01
7.29	24	40.50	922	1.02
6.35	48	28.25	1535	8.02
5.51	65.50	14.75	1765	15.02
5.25	73	2.25	1845	22.02
5.17	71.50	5.50	1855	3.03
5.33	57.25	19.75	2675	10.03
4.54	82.25	30.50	2675	16.03 T 2
4.56	92.25	42.25	2515	24.03
4.63	90.25	61.75	2345	30.03
4.86	84.50	71.25	2255	7.04
4.88	70.50	90.75	2200	13.04
4.37	93.25	93.25	2645	19.04 T 3
4.43	93	94	2785	26.04
3.84	98.25	100	3035	3.05
3.80	98	99	3205	11.05
4.14	98	97	3045	18.05
4.12	95.7	95.7	3035	25.05 T 4
4.18	94.7	98.2	3205	2.06
4.20	94	95	3095	8.06
4.50	92	94	2870	15.06

TABLEAU 7 - Activité du Bayleton 2 (1 g de m.a./pied) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date observations et traitements
5.40	53	24	2025	14.12.81
5.21	60.5	53.75	2060	21.12
5.70	33	58	1520	28.12 T 1
6.25	18.25	64.75	1170	4.01.82
6.44	18	54	1010	11.01
6.35	13	60.25	1150	18.01
6.83	9	50.75	985	26.01
7.42	6.65	36.50	665	1.02
7.24	11.50	27.75	755	8.02
6.72	23	19.75	1005	15.02
6.81	28.75	2.50	1045	22.02
6.54	38	0.75	1100	3.03
6.55	35.75	2.25	1150	10.03
6.18	48.25	3.25	1395	16.03 T 1
5.44	63.75	16.50	1700	24.03 T 2
4.76	83	29.50	2205	30.03 T 2
5.11	58.25	38	2105	7.04 T 3
5.71	55	62.25	1565	13.04
5.86	46	69	1400	19.04
5.98	36	78	1350	26.04
5.94	35	81.25	1400	3.05
5.57	45.3	75	1613	11.05
5.43	58.3	69.6	1733	18.05
5.53	52	72	1500	25.05
5.50	55.3	82	1773	2.06
5.03	75.3	95.3	2306	8.06
5.19	67.6	92.6	2220	15.06

* - résultats obtenus sur la base de quatre répétitions.

TABLEAU 8 - Activité du Methylthiophanate (400 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date observations et traitements
5.17	68.75	28	2100	14.12.81
5.32	59.25	41.50	1960	21.12
5.60	36	50	1600	28.12 T 1
6.38	10.80	58	1010	4.01.82
7.06	6.75	23.75	680	11.01
7.48	4.50	14.75	715	18.01
7.08	10.50	18.25	665	26.01
8.08	9.25	9.75	720	1.02
4.12	100	9	2655	8.02 T 2
4.04	100	9.75	2790	15.02
4.18	100	0	2765	22.02
4.74	88	0	2405	3.03
4.92	76.25	2.25	2170	10.03
3.95	100	5.75	3060	16.03 T 3
4.23	100	9	2980	24.03
4.33	100	17	2890	30.03
3.54	100	36.25	2800	7.04 T 4
3.44	100	70.50	3195	13.04
3.87	100	85.50	3290	19.03 T 5
3.54	100	100	3175	26.04
	100	100	3365	3.05 T 6
3.68	99	100	3380	10.05
4.00	100	100	3365	18.05
3.82	100	99	3590	25.05 T 7
3.98	98.25	99	3455	2.06
3.98	99	97.25	3485	7.06
3.75	99	99	3505	14.06 T 8

TABLEAU 9 - Activité de l'huile (20 litres/ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date observations et traitements
5.25	67.25	32	2315	14.12.81
5.33	59.22	53.75	1865	21.12
5.80	33	58	1540	28.12 T 1
6.37	13.22	63.25	1125	4.01.82
6.82	11.47	35.50	1170	11.01
7.06	12.50	40.25	1030	18.01
6.77	14.75	29.75	895	26.01
5.94	42.25	19	1290	1.02
4.22	100	6.50	2755	8.02 T 2
4.08	100	2.50	2970	15.02
4.10	100	0.75	3045	22.02 T 3
4.56	92.25	2.50	2510	3.03
4.73	82.25	15.50	2470	10.03
4.08	100	44	2960	16.03 T 4
4.23	100	54.75	2955	24.03
4.19	99	54.75	2915	30.03 T 5
4.42	99	62.25	2755	7.04
3.74	100	82.25	3100	13.04 T 6
3.57	99	99	3205	19.04
4.02	100	99	3080	26.04
3.33	100	99	3250	3.05 T 7
3.63	100	100	3420	10.05
3.78	100	95.5	3495	17.05
3.73	100	97.25	3630	25.05 T 8
3.88	100	100	3690	1.06
3.77	99	98	3525	7.06 T 9
3.77	100	99	3565	14.06

* - résultats obtenus sur la base de quatre répétitions.

TABLEAU 10 - Activité de l'Imazalil (300 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date des observations et traitements
5.32	74.75	14.5	2220	14.12.81
5.37	60.25	45.25	2105	21.12
5.86	30	50	1250	28.12 T 1
6.55	7.25	57.50	965	4.01.82
7.14	4.00	47.25	480	11.01
7.19	8.75	46.25	485	18.01
7.54	8.07	36.25	810	26.01
5.81	53	22	1475	1.02
4.09	100	14	2715	8.02 T 2
3.84	100	3.25	3030	15.02
3.99	100	0.75	2910	22.02 T 3
4.65	93	4.75	2590	3.03
4.66	86.25	13	2390	10.03
4.04	98.25	29	3040	16.03 T 4
4.07	99	26.50	3030	24.03
4.23	98.25	25.25	2900	30.03 T 5
4.25	100	49	2855	7.04
3.59	100	89.50	3360	13.04 T 6
3.39	100	93	3340	19.04
3.93	100	97	3180	26.04
3.52	99	94.75	3225	3.05 T 7
3.66	100	99	3295	11.05
3.09	99	93	3460	18.05
3.73	100	94.75	3530	24.05 T 8
3.70	100	95	3500	1.06
4.03	100	96.5	3520	7.06
4.10	99	94.75	3540	14.06

TABLEAU 11 - Activité du Daconil 1 (900 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Date observations et traitements
5.30	58.25	24.60	2135	14.12.81
5.57	44.50	47.25	1755	21.12
5.87	20	63	1220	28.12 T 1
6.73	10.75	70.50	890	4.01.82
6.87	8.32	61.40	590	11.01
6.32	20.75	52	1190	18.01
5.93	41.32	43.80	1530	26.01
4.76	83.50	42.70	2015	1.02 T 2
4.21	99	39.70	2655	8.02
3.90	100	18.70	3045	15.02 T 3
3.82	100	10.70	3255	22.02
4.00	98.25	23.70	2700	3.03 T 4
5.15	66.25	52	2170	10.03
4.19	97.25	84	3105	16.03 T 5
4.85	86.25	90	2520	24.03
4.25	94.75	99	2765	30.03 T 6
4.25	100	100	3000	7.04
4.27	100	99	2985	13.04 T 7
3.72	100	100	3225	19.04
4.17	100	100	3050	26.04
3.41	100	100	3310	3.05 T 8
3.89	100	100	3550	10.05
4.14	99	100	33.85	17.05
3.61	100	100	3735	24.05 T 9
3.91	100	100	3775	1.06
4.13	100	100	3590	7.06
3.78	98	100	3730	14.06 T 10

* - résultats obtenus sur la base de quatre répétitions.

TABLEAU 12 - Activité du Daconil 2 (1500 g m.a./ha) sur *Mycosphaerella fijiensis* MORELET

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Dates observations et traitements
5.22	68.25	30.66	2280	14.12.81
5.32	61.25	49.50	2085	21.12
5.86	33	65	1540	28.12 T 1
6.40	7.30	82.25	1055	4.01.82
6.64	14.65	52.25	935	11.01
6.07	35.25	65.25	1280	18.01
6.13	37	67.75	1210	26.01
4.75	77.75	72.25	2055	1.02 T 2
4.14	98	65.25	2810	8.02
3.89	100	35.50	3165	15.02
3.68	100	18	3330	22.02 T 3
4.38	99	31.50	2860	3.03
4.93	81.50	55.50	2330	10.03
4.40	96.25	82.25	2780	16.03 T 4
4.65	90.50	95.50	2565	24.03
4.61	91.50	99	2575	30.03 T 5
4.46	98	100	2895	7.04
4.20	98.50	99	2910	13.04 T 6
3.87	99	100	3125	19.04
4.15	100	100	3005	26.04
3.53	100	97.50	3365	3.05 T 7
3.91	100	99	3510	11.05
4.34	94	99	3240	18.05
4.13	95.75	99	3290	24.05 T 8
4.30	94.75	100	3305	1.06
4.30	94.75	100	3120	7.06
4.47	98.25	100	3300	14.06 T 9

TABLEAU 13 - Parcelles sans traitement. Témoin.

PJFT \bar{X} *	PJFT % *	PJFN % *	IIM *	Dates observations
5.35	65	21.25	2175	14.12.81
5.58	50.75	38	1730	21.12
6.26	29	43	1020	28.12
6.69	8.22	58.75	930	4.01.82
6.68	13	57	820	11.01
6.31	34.50	54.75	1135	18.01
5.99	40.50	50.50	1495	26.01
4.75	89	62.25	2280	1.02
4.12	100	53.75	2810	8.02
4.00	100	29	3020	15.02
3.78	100	24.50	3245	22.02
4.26	100	68	3105	3.03
4.00	99	90.75	3160	10.03
3.86	100	99	3415	16.03
3.87	100	100	3440	24.03
3.89	100	100	3315	30.03
3.89	100	100	3395	7.04
3.36	100	100	3700	13.04
3.20	100	100	3760	19.04
3.29	100	100	3770	26.04
3.06	100	100	4065	3.05
3.28	100	100	4420	11.05
3.21	100	100	4610	18.05
3.17	100	100	4525	25.05
3.36	100	100	4320	2.06
3.36	100	100	4290	8.06
3.14	100	100	4275	14.06

* résultats obtenus sur la base de quatre répétitions.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- FIRMAN (I.D.). 1972.
Black leaf streak of bananas in Fidji.
Ann. appl. Biol., 70, 19-24.
- FIRMAN (I.D.) et HOSKIN (D.). 1970.
Spraying bananas in Fidji to control black leaf streak disease.
Ann. appl. Biol., 66, 293-300.
- FROSSARD (P.). 1980.
Apparition d'une nouvelle et grave maladie foliaire des bananiers et plantains au Gabon : la maladie des raies noires : *Mycosphaerella fijiensis* MORELET.
Fruits, 35, 519-527.
- GANRY (J.) et MEYER (J.P.), 1972.
La lutte contrôlée contre le *Cercospora* aux Antilles. Bases climatiques de l'avertissement. Technique d'observation et de numération de la maladie.
Fruits, 27 (10) 665-676.
- GANRY (J.) et MEYER (J.P.). 1972.
La lutte contrôlée contre le *Cercospora* aux Antilles. Bases climatiques de l'avertissement. Technique d'observation et de numération de la maladie. (fin).
Fruits, 27 (11), 767-774.
- LEACH (R.). 1964.
Report on investigation into the cause and control of the new banana disease in Fidji, black leaf streak.
Coun. Pap. Fidji 38 abstract in RAM, 45, 1867.
- LONG (P.G.). 1971.
Control of black leaf streak disease of bananas with benomyl.
Pl. dis. Repr., 55, 50-53.
- LONG (P.G.). 1973.
Control of black leaf streak disease in western Samoa.
Trop. agric. Trin., 50, 75-84.
- MEREDITH (D.S.) et LAWRENCE (J.S.). 1969.
Black leaf streak disease of banana (*Mycosphaerella fijiensis*), symptoms of disease in Hawaii, and notes of the conidial state of the causal fungus.
Trans. Brit. mycol. Soc., 52, 459-476.
- MORELET (M.). 1969.
Micromycetes du Var et d'ailleurs (2e note).
Annales de la Société des Sciences naturelles et archéologiques de Toulon et du Var, 21, 104-108.
- RHODES (P.L.). 1964.
A new banana disease in Fidji.
Commonwealth Phyto pathological news, 10, 38-41.



DARBONNE
SOCIETE CIVILE DARBONNE

Siège social : 6, boulevard JOFFRE
91490 MILLY-LA-FORET B.P. 8
Tél. (6) 498.95.95 --- Téléx 690373

PLANTS de FRAISIERS

Tous nos pieds-mères sont issus de méristèmes

PLANTS de FRAMBOISIERS

GRIFFES d'ASPERGES

Sélection DARBONNE n°4
Sélection DARBONNE n°3
Nouveauté : Hybride de clones
DARBONNE n°231
La gamme complète
des nouveaux hybrides INRA

Pour toutes informations sur nos productions
DEMANDER NOTRE CATALOGUE GRATUIT

... Une visite en vaut la peine