

Influence des conditions climatiques sur le développement du *Trachysphaera fructigena* sur bananier dans le sud-ouest du Cameroun.

H. TEZENAS DU MONTCEL et E. LAVILLE*

INFLUENCE DES CONDITIONS CLIMATIQUES
SUR LE DÉVELOPPEMENT DU *TRACHYSPHAERA FRUCTIGENA*
SUR BANANIER DANS LE SUD-OUEST DU CAMEROUN

H. TEZENAS DU MONTCEL et E. LAVILLE (IRFA)

Fruits, fev. 1977, vol. 32, n°2, p. 77-85.

RÉSUMÉ - La pourriture apicale des bananes liée à des attaques par *Trachysphaera fructigena* est localisée principalement dans les zones bananières camerounaises les plus élevées. Si les premières études avaient permis de démontrer l'influence de l'hygrométrie, ce seul facteur n'expliquait pas cependant la localisation assez stricte de la maladie et l'irrégularité de ses manifestations.

Une étude biologique plus poussée et des observations météorologiques conduites sur plusieurs années ont permis de démontrer le rôle joué par des variations de températures maximales, dans l'apparition et le développement de cette maladie.

INTRODUCTION

La maladie du «bout de cigare» due à *Trachysphaera fructigena* sévit au Cameroun depuis de nombreuses années [J. BRUN et G. MERNY, 1947 (3)] [J. BRUN 1953-1954 (4)], [R. LEACH 1953 (6)].

A certaines époques, dans des zones bien localisées, elle empêche l'exportation de 40 à 50 p. cent des régimes, plusieurs doigts par main pouvant être pourris. Signalée aussi en Jamaïque [MEREDITH D.S., 1960 (7)] sur banane, ce champignon parasite a été décrit par TABOR et BUNTING (8) en 1923 sur cacaoyer et caféier. Une étude très complète de la biologie du *Trachysphaera fructigena* a été réalisée en 1964 par M. GOUJON (5).

Outre les oospores issues de la reproduction sexuée, les

diaspores, sphériques et hyalines, échinulées, d'une trentaine de microns de diamètre, assimilables à des sporanges, bien que ne différenciant pas de spores, constituent la forme la plus courante de propagation et de multiplication de ce champignon.

Après leur formation et avant germination, les sporanges subissent une phase de repos qui peut être assimilée à une véritable «dormance», et l'on a pu établir avec précision (GOUJON, 1964) les conditions nécessaires à la levée de cette dormance, et par conséquent à la germination des sporanges précédant l'envahissement des tissus et le développement de la maladie.

Ainsi les sporanges ne peuvent germer que dans un film d'eau (une humidité relative de 90 p. cent n'est pas suffisante) et qu'au contact d'un fruit.

Cette dernière exigence peut être, *in vitro*, remplacée par l'action d'extraits de fruits (jus), par l'éthylène ou par un

* - TEZENAS DU MONTCEL, IRFA B.P. 13, NYOMBE Cameroun
E. LAVILLE - IRFA, B.P. 5035, 34032 MONTPELLIER Cedex

choc thermique (températures basses, inférieures à 6°C durant une à deux heures).

Des températures voisines de 15 à 16°C, comme on peut en observer parfois en zones tropicales, sont insuffisantes pour lever la dormance. De plus, le pourcentage de germination est plus élevé lorsque la concentration de sporanges est plus dense.

Enfin la température optimum de germination semble se situer autour de 26 à 27°C, 32°C étant la limite supérieure au-delà de laquelle aucune germination n'est possible et 22°C celle où elle est réduite.

Par conséquent, dans la nature, et au Cameroun en particulier, ce sont essentiellement : la présence d'un film d'eau, le contact avec le fruit, des températures situées entre 22 et 32°C, et éventuellement la quantité d'inoculum, qui doivent conditionner la germination des sporanges.

Après germination, le développement du champignon est favorisé, pendant les premières heures de sa croissance, par des températures de 27 à 28°C ; mais après 96 heures, la température optimum n'est plus que de 20°C, ce qui signifie qu'en plantation, l'envahissement des tissus et le développement de la maladie ne doivent pouvoir se réaliser correctement que durant les périodes où les moyennes des températures sont relativement basses, succédant à des températures moyennes plus élevées.

Des observations effectuées au Cameroun dans les zones bananières où sévissait la maladie (BEUGNON, BRUN, MELIN, 1970) avaient permis d'établir des relations assez précises entre la pluviométrie et le pourcentage d'inflorescences atteintes ; ce dernier était le plus souvent maximum en juillet-août, ce qui correspondait bien aux très fortes pluies. La pluviométrie ne permettait pas, cependant, d'expliquer l'absence presque systématique de la maladie dans les autres zones bananières du Cameroun, bien que le parasite y soit présent, et où le régime des pluies était pourtant peu différent. Des observations ont donc été poursuivies sur plusieurs années (AUBERT, 1972), (1), conjointement à des relevés météorologiques plus complets.

MATÉRIEL ET MÉTHODES

Observation de la maladie.

Dans les zones habituellement touchées par la maladie, soit les bananeraies situées au sud-ouest du Cameroun à une altitude moyenne de 500-600 m entre Molyko et Ekona, vingt bananiers sont repérés tous les dix jours au stade fleur pointante. Vingt jours après, toutes les mains sont ouvertes et les symptômes de la maladie peuvent être facilement observés ; on procède au comptage de tous les fruits du régime et on établit le pourcentage de doigts atteints (AUBERT, 1972) (1).

Observations météorologiques.

Les moyennes décadaires des températures (maxima, minima, moyennes) enregistrées sous abri Réal sont calculées.

De même on établit la somme de la pluviométrie, de l'insolation et de l'évaporation Piche pour les dix jours considérés.

Certaines données en 1973 et 1974 n'ont pu être retenues, des erreurs ayant eu lieu dans les relevés.

RÉSULTATS

Variations dans le temps de l'intensité de la maladie.

Les observations concernant le pourcentage des doigts atteints par rapport aux doigts observés sont regroupées, pour les années 1972 à 1975 dans les tableaux 1, 2, 3 et 4.

TABLEAU 1 - Répartition de la maladie en 1972
(observations d'avril à octobre)

dates	nombre de doigts observés	nombre de doigts atteints	pourcentage de doigts atteints
10/4/1972	3.282	-	-
20/4	3.278	-	-
30/4	3.111	-	0,0
10/5	2.884	-	0,0
20/5	2.916	-	0,0
30/5	3.326	-	0,0
10/6	2.925	-	0,0
20/6	2.704	3	0,1
30/6	3.016	5	0,2
10/7	2.967	4	0,1
20/7	3.015	11	0,4
30/7	2.880	41	1,4
10/8	2.802	235	8,4
20/8	3.006	412	13,7
30/8	2.868	364	12,7
10/9	2.769	152	5,5
20/9	2.768	86	3,1
30/9	3.016	31	1,0
10/10	2.649	6	0,2
20/10	2.885	29	1,0
30/10	2.558	132	5,2

En 1972, la maladie débute fin juillet et atteint son développement fin août. Elle diminue ensuite progressivement jusqu'à mi-octobre mais accuse une légère remontée fin octobre.

TABLEAU 2 - Répartition de la maladie en 1973
(observations de juin à décembre)

dates	nombre de doigts observés	nombre de doigts atteints	pourcentage de doigts atteints
10/6/1973	2.705	2	0,1
20/6	3.378	62	1,8
30/6	2.942	186	6,3
10/7	3.021	311	10,3
20/7	2.983	233	7,8
30/7	2.767	261	9,4
10/8	2.663	396	14,9
20/8	2.797	499	17,8
30/8	2.789	89	3,2
10/9	2.749	122	4,4
20/9	2.727	53	1,9
30/9	2.376	25	1,0
10/10	2.654	10	0,4
20/10	2.807	93	3,3
30/10	-	-	0,0
10/11	2.708	267	9,8
20/11	2.569	82	3,2
30/11	2.613	11	0,4
10/12	2.634	194	7,4
20/12	2.635	133	5,0
30/12	-	-	0,0

En 1973, les premiers symptômes apparaissent mi-juin ; la maladie évolue ensuite pour atteindre vers le 20 août son développement maximum. Elle régresse jusqu'à la mi-octobre, mais dès le début de novembre, on assiste à une recrudescence de la maladie qui se maintient à un niveau assez élevé jusqu'à la fin décembre.

Par rapport à l'année précédente, les premières attaques ont débuté sensiblement plus tôt et ont été légèrement plus sévères.

En 1974 (tableau 3), la maladie a été presque toujours présente, à part les derniers jours de mars.

Son développement maximum se situe fin juin-début juillet ; elle régresse légèrement en août-septembre et se développe à nouveau à partir d'octobre jusqu'à fin décembre.

Par rapport aux deux années précédentes, la maladie aura été plus sévère et son développement plus précoce.

En 1975, la maladie est complètement absente de février à fin juin. Débutant en juillet, elle atteint très vite son intensité maximum en août. On note un bref répit en octobre immédiatement suivi en novembre d'une nette reprise.

TABLEAU 3 - Répartition de la maladie en 1974
(observations de janvier à décembre)

dates	nombre de doigts observés	nombre de doigts atteints	pourcentage de doigts atteints
10/1/1974	2.650	75	2,8
20/1	2.383	47	2,0
30/1	2.659	45	1,7
10/2	2.763	2	0,1
20/2	2.852	1	0,0
28/2	2.617	52	2,0
10/3	2.483	12	0,5
20/3	3.046	1	0,0
30/3	2.563	-	0,0
10/4	3.964	19	0,5
20/4	3.849	6	0,2
30/4	2.882	15	0,4
10/5	4.024	226	5,6
20/5	3.950	143	3,6
30/5	4.014	181	4,5
10/6	4.089	375	9,2
20/6	3.640	202	5,5
30/6	4.162	972	23,4
10/7	3.996	756	18,9
20/7	3.754	600	16,0
30/7	3.829	199	5,2
10/8	4.015	192	4,8
20/8	3.993	101	2,5
30/8	3.798	207	5,5
10/9	3.956	193	4,9
20/9	3.603	168	4,7
30/9	3.661	282	7,7
10/10	3.745	274	7,3
20/10	3.705	105	2,8
30/10	3.635	333	9,2
10/11	3.527	478	13,6
20/11	3.713	554	14,9
30/11	3.671	585	15,9
10/12	3.978	486	12,2
20/12	3.558	428	12,0
30/12	3.954	204	5,2

La maladie diminue ensuite progressivement en décembre.

Ces quatre dernières années d'observations confirment que la maladie du bout de cigare, pour une même région, est variable d'un mois à l'autre au cours d'une même année et qu'elle varie aussi d'une année sur l'autre.

Nous retiendrons plus particulièrement le fait qu'en 1973-1974 et 1975, années où les observations ont été poursuivies jusqu'à la fin décembre, on constate toujours une recrudescence de la maladie en novembre et même

TABLEAU 4 - Répartition de la maladie en 1975
(observations de janvier à décembre)

dates	nombre de doigts observés	nombre de doigts atteints	pourcentage de doigts atteints
10/1/1975	3.153	65	2,1
20/1	4.286	81	1,9
30/1	4.207	27	0,6
10/2	3.879	72	0,3
20/2	3.686	-	0,0
28/2	3.547	-	0,0
10/3	3.661	-	0,0
20/3	3.747	-	0,0
30/3	3.942	-	0,0
10/4	3.879	-	0,0
20/4	3.295	-	0,0
30/4	3.453	-	0,0
10/5	3.703	-	0,0
20/5	3.283	-	0,0
30/5	3.975	-	0,0
10/6	3.394	-	0,0
20/6	3.477	-	0,0
30/6	3.538	-	0,0
10/7	3.635	11	0,3
20/7	3.485	137	3,9
30/7	3.447	603	17,5
10/8	3.292	1.167	35,4
20/8	3.326	587	17,6
30/8	3.286	497	15,1
10/9	3.553	801	22,5
20/9	3.523	744	21,1
30/9	3.720	667	17,9
10/10	3.683	159	4,3
20/10	4.125	600	14,5
30/10	3.487	457	13,1
10/11	3.696	1.020	27,6
20/11	3.671	708	19,3
30/11	3.753	453	12,1
10/12	3.951	253	6,4
20/12	3.622	121	3,3
30/12	4.012	163	4,1

décembre. A ce sujet, nous noterons que les symptômes de la maladie observés à ce moment là sont, comme l'avaient constaté plusieurs auteurs précédemment (2), différents de ceux observés en général en juillet-août. En effet, si en juillet-août «la pourriture intéresse la totalité du fruit», en novembre-décembre, «la pourriture intéresse seulement l'extrémité du doigt».

Variations des conditions climatiques.

Les tableaux 5, 6, 7 et 8 présentent l'ensemble des données météorologiques pour les années 1972 à 1975.

Détermination des facteurs climatiques favorables au développement de la maladie (figure 1).

● Influence de la pluviométrie.

Les premières observations de la maladie au Cameroun occidental (2) avaient révélé dès 1967 que le pourcentage d'inflorescences atteintes par *Trachysphaera fructigena* était maximum en juillet-août, au moment des plus fortes pluies, ce qui paraît plausible si l'on se souvient que la germination des sporanges est favorisée lorsque ceux-ci sont placés dans l'eau. Cependant si l'on reprend cette relation pour les quatre dernières années, on constate qu'elle n'est pas aussi systématique.

Si en 1972, la maladie est bien présente en août au moment des fortes pluies, on constate que les précipitations importantes de la mi-mai n'ont entraîné aucun développement de la maladie.

En 1973-1974 et 1975, la relation paraît bien meilleure, mais on constate en 1974 par exemple que la maladie régresse en août-septembre, alors que les pluies sont à leur maximum et qu'elle se développe à nouveau en novembre-décembre alors que les pluies ont cessé.

Nous pensons donc que, si les pluies ont une influence marquée sur le développement de la maladie et notamment sur le déclenchement des attaques, elles ne sont pas le facteur déterminant de sa gravité, et cette hypothèse est en partie vérifiée par l'absence (dans les années normales) de la maladie dans la région bananière du Mungo, où le régime pluviométrique est peu différent de celui de la zone étudiée.

● Influence de l'évaporation.

On constate que pendant les périodes où la maladie se développe, l'évaporation Piche est faible et toujours inférieure à un seuil situé vers 20 mm pour la période de dix jours considérée. On note aussi, pour les années 1972-1973 et 1975 que le pourcentage de doigts atteints est maximum lorsque l'évaporation est minimum.

Les périodes où l'évaporation est faible paraissent bien les plus favorables à la maladie, mais comme pour la pluviométrie, cet élément ne paraît pas déterminant car il ne permet pas non plus d'expliquer les attaques de novembre et décembre ni l'absence de maladie dans le Mungo.

● Influence de l'insolation.

On observe là aussi une relation assez étroite entre la période de développement du *Trachysphaera* et le nombre d'heures d'ensoleillement. La maladie est présente surtout pendant les périodes où le nombre d'heures d'ensoleillement est minimum. Comme pour l'évaporation, l'insolation ne permet pas cependant d'expliquer les différences constatées

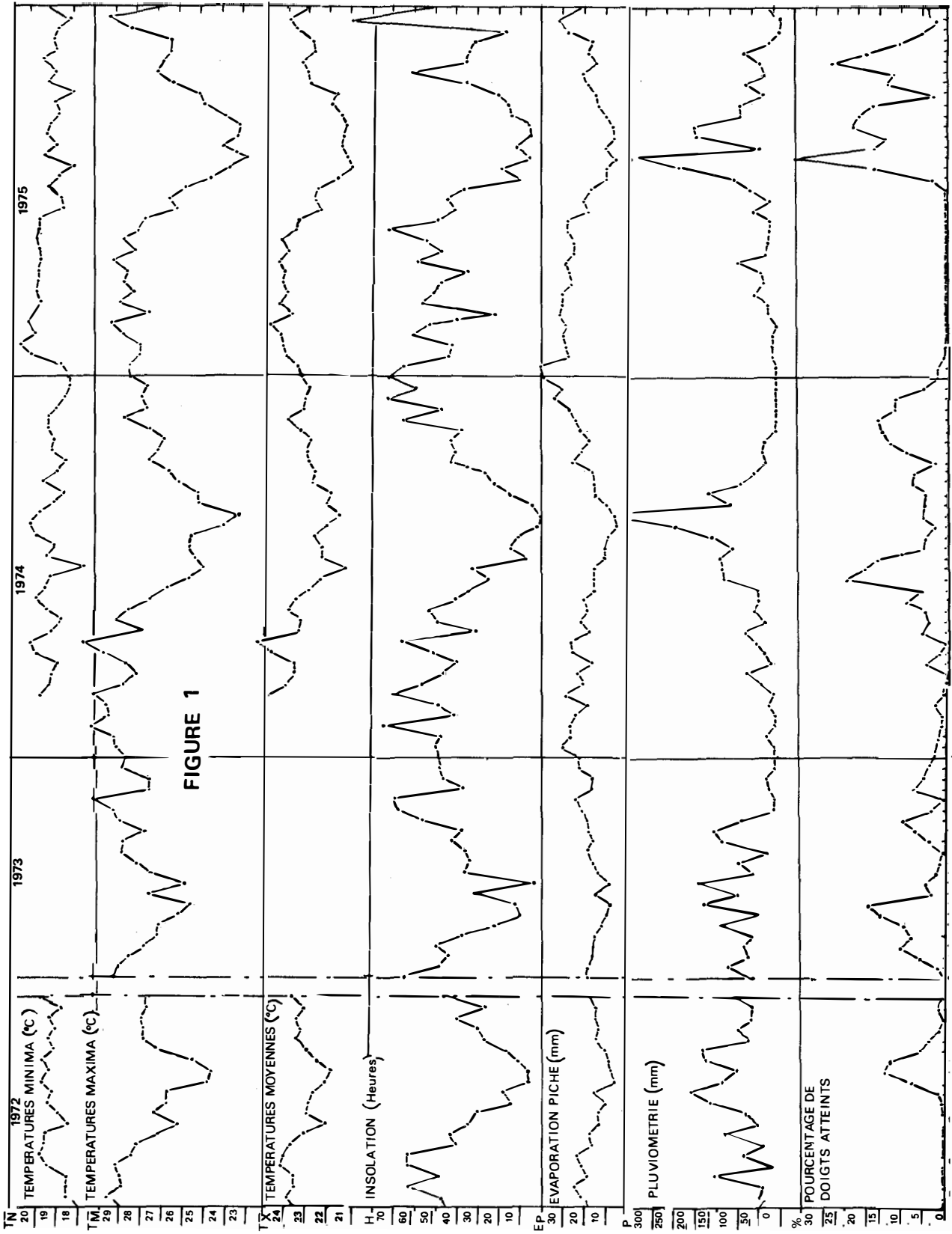


TABLEAU 5 - Données météorologiques - Année 1972.

Date observations	Tm (T. moy.)	Tx (T. maxi)	Tn (T. mini)	total pluviométrie mm	heures insolation	Évaporation Piche
1 au 10/4	23,4	28,8	17,9	52,3	45,1	18,4
11 au 20/4	23,8	29,3	18,3	31,9	47,2	19,8
21 au 30/4	23,5	28,6	18,3	24,2	61,7	22,3
1 au 10/5	23,5	28,7	18,2	145,7	46,7	16,9
11 au 20/5	24,1	28,9	19,2	0,0	61,3	19,7
21 au 31/5	23,9	28,2	19,5	67,0	61,2	21,6
1 au 10/6	23,6	27,9	19,3	24,2	38,7	14,1
11 au 20/6	23,1	26,9	19,3	111,6	41,7	15,3
21 au 30/6	22,0	25,9	18,1	36,4	32,5	11,4
1 au 10/7	22,9	27,1	18,6	58,1	29,0	11,1
11 au 20/7	22,8	26,5	19,1	144,4	12,8	8,3
21 au 31/7	22,6	26,5	18,9	193,0	16,0	13,6
1 au 10/8	22,0	24,6	19,4	118,1	4,0	4,0
11 au 20/8	21,8	24,4	19,1	84,2	4,9	5,6
21 au 31/8	22,4	25,3	19,4	157,6	9,4	7,2
1 au 10/9	22,9	26,9	18,9	165,6	15,4	8,9
11 au 20/9	23,4	27,6	19,1	55,8	25,3	12,5
21 au 30/9	23,2	27,6	18,8	82,2	28,9	11,6
1 au 10/10	23,4	27,7	19,0	49,9	39,4	13,1
11 au 20/10	23,0	27,5	18,5	49,2	24,3	13,3
21 au 31/10	23,6	27,5	19,7	86,8	44,1	15,9

TABLEAU 6 - Données météorologiques - Année 1973.

Date observations	Tx	total pluviométrie	heures insolation	Évaporation Piche
1 au 10/4	29,5	75,3	52,8	19,2
11 au 20/4	30,3	60,4	61,7	21,4
21 au 30/4	30,4	124,8	54,3	21,9
1 au 10/5	29,4	53,6	58,2	16,9
11 au 20/5	29,5	66,3	50,7	21,5
21 au 31/5	28,5	47,9	52,1	20,7
1 au 10/6	29,0	49,6	63,9	16,7
11 au 20/6	28,8	106	47,5	16,4
21 au 30/6	28,3	58,5	43,4	14,9
1 au 10/7	27,6	68,0	48,8	14,4
11 au 20/7	27,0	47,6	36,1	13,1
21 au 31/7	26,9	125	20,6	10,2
1 au 10/8	26,0	39,5	8,5	8,2
11 au 20/8	25,5	168,4	11,4	6,5
21 au 31/8	27,4	80,0	40,6	13,1
1 au 10/9	25,7	180,3	4,9	7,7
11 au 20/9	27,3	48,8	35,1	12,8
21 au 30/9	28,0	76,0	33,0	14,7
1 au 10/10	28,7	16,4	34,7	17,3
11 au 20/10	28,6	121,9	41,4	15,1
21 au 31/10	27,6	143,0	37,0	16,3
1 au 10/11	28,8	77,9	56,2	18,3
11 au 20/11	29,1	0,0	66,5	18,5
21 au 30/11	30,1	0,0	68,0	22,8
1 au 10/12	27,3	13,5	36,4	15,9
11 au 20/12	27,4	17,8	45,1	15,2
21 au 31/12	28,7	0,0	47,0	21,2

TABLEAU 7 - Données météorologiques - Année 1974.

dates observations	Tm	Tx	Tn	total pluviométrie	heures insolation	Évaporation Piche
1 au 10/1	-	28,5	-	-	48,3	28,2
11 au 20/1	-	28,9	-	0	48,5	29,5
21 au 31/1	-	29,0	-	17,7	46,0	25,5
1 au 10/2	-	30,1	-	0	73,7	25,5
11 au 20/2	-	29,3	-	0	40,3	23,1
21 au 28/2	-	29,4	-	12,8	48,3	18,1
1 au 10/3	24,8	30,0	19,5	1,7	69,3	28,1
11 au 20/3	23,9	28,6	19,1	29,8	54,3	19,7
21 au 31/3	23,5	28,0	18,9	64,0	45,8	22,1
1 au 10/4	23,6	28,5	18,7	10,7	39,3	15,8
11 au 20/4	24,6	29,5	19,7	26,2	49,7	24,3
21 au 30/4	25,3	30,5	20,0	47,8	64,4	25,7
1 au 10/5	23,3	27,6	18,9	69,7	28,2	16,1
11 au 20/5	23,2	28,9	18,5	23,3	47,8	20,6
21 au 31/5	23,8	28,3	19,2	46,2	51,3	17,3
1 au 10/6	23,5	27,3	18,7	38,6	39,2	18,7
11 au 20/6	22,9	26,5	19,3	38,1	32,3	14,8
21 au 30/6	22,3	25,5	19,1	117,1	23,5	14,6
1 au 10/7	21,1	24,8	17,6	123,2	31,0	14,0
11 au 20/7	22,2	25,2	19,2	127,3	6,2	9,8
21 au 31/7	22,2	25,5	18,8	97,8	13,6	9,1
1 au 10/8	22,6	25,4	19,7	147,8	10,1	8,1
11 au 20/8	22,0	23,9	20,0	233,3	1,3	4,2
21 au 31/8	21,4	23,2	19,6	394,7	0,4	5,9
1 au 10/9	22,0	25,1	18,9	105,4	3,3	9,3
11 au 20/9	21,8	25,1	18,4	160,7	13,8	13,9
21 au 30/9	22,7	26,0	19,4	81,4	22,2	14,5
1 au 10/10	22,6	26,5	18,7	52,1	26,1	15,5
11 au 20/10	22,9	27,4	18,3	24,7	42,2	24,5
21 au 31/10	23,0	27,0	19,0	30,2	40,9	21,1
1 au 10/11	22,8	26,7	18,9	25,7	42,5	17,3
11 au 20/11	23,3	27,4	19,2	2,5	37,0	21,8
21 au 30/11	23,9	28,6	19,2	0	65,5	23,9
1 au 10/12	23,2	27,5	18,8	0	47,0	26,6
11 au 20/12	23,1	27,8	18,4	0	72,8	34,0
21 au 31/12	22,9	27,5	18,2	0	58,8	29,5

dans la gravité des attaques au cours des années d'observation.

● Influence de la température.

Les températures minima varient assez peu dans le temps ; elles sont en général comprises entre 18 et 20°C et il ne semble pas y avoir de relation entre la présence du *Trachysphaera* et les températures minima.

Les températures moyennes accusent par contre des variations plus importantes qui proviennent donc des

variations des températures maxima.

Les températures les plus élevées sont obtenues au cours du mois de décembre et des quatre à cinq premiers mois de l'année ; elles sont alors souvent supérieures à 27°C.

Durant la pleine saison des pluies, soit de juin à septembre-octobre, elles diminuent par contre fortement et les températures maxima relevées peuvent être alors inférieures à 25°C.

On constate que pour les quatre dernières années obser-

TABLEAU 8 - Données météorologiques - Année 1975

dates observations	Tm	Tx	Tn	total pluviométrie	heures insolation	Évaporation Piche
1 au 10/1	23,3	28,9	18,2	0	71,8	38,8
11 au 20/1	23,5	28,4	18,6	0	65,2	40,3
21 au 31/1	24,0	27,9	20,0	9,1	43,6	27,0
1 au 10/2	24,2	27,9	20,5	9,0	42,6	28,6
11 au 20/2	24,3	28,7	19,8	10,7	60,5	30,1
21 au 28/2	24,8	29,3	20,2	0	53,0	28,0
1 au 10/3	23,7	27,5	19,9	19,1	22,1	31,4
11 au 20/3	24,3	28,9	19,6	20,8	56,2	30,9
21 au 31/3	24,0	28,2	19,8	50,6	50,6	30,6
1 au 10/4	24,2	28,7	19,7	31,2	47,7	25,8
11 au 20/4	24,1	28,5	19,7	39,4	34,5	27,4
21 au 30/4	24,4	29,2	19,6	92,9	59,0	28,6
1 au 10/5	23,9	28,1	19,7	27,5	47,6	25,3
11 au 20/5	24,3	28,7	19,8	22,6	54,3	25,0
21 au 31/5	23,6	28,0	19,2	20,0	72,6	28,3
1 au 10/6	23,5	27,7	19,2	18,9	49,9	28,2
11 au 20/6	22,4	26,2	18,6	57,4	41,2	18,5
21 au 30/6	22,7	26,6	18,7	19,8	44,9	20,8
1 au 10/7	22,6	25,8	19,3	64,1	37,5	17,3
11 au 20/7	21,7	24,6	18,8	103,4	11,2	9,9
21 au 31/7	21,0	23,8	18,1	235,1	19,1	9,9
1 au 10/8	21,2	22,9	19,5	337,3	5,7	5,7
11 au 20/8	21,5	24,1	18,9	47,3	12,5	10,9
21 au 31/8	21,4	23,4	19,4	191,3	6,1	6,5
1 au 10/9	21,3	23,3	19,2	197,0	7,1	7,3
11 au 20/9	21,5	24,1	18,8	89,0	14,7	10,4
21 au 30/9	22,0	25,0	19,0	93,1	16,8	14,0
1 au 10/10	21,7	25,2	18,1	38,7	21,9	15,7
11 au 20/10	23,0	26,5	19,4	78,1	37,2	19,3
21 au 31/10	23,1	27,2	19,0	35,4	62,6	21,4
1 au 10/11	23,3	26,9	19,6	47,0	36,5	15,2
11 au 20/11	22,8	26,6	19,0	85,8	35,3	19,6
21 au 30/11	22,9	26,6	19,1	24,4	32,7	17,6
1 au 10/12	23,6	28,2	18,9	4,5	17,9	28,6
11 au 20/12	23,9	29,5	18,3	0	90,5	33,2
21 au 31/12	23,1	27,1	19,1	13,4	53,3	23,1

vées, il existe une relation assez étroite entre l'évolution de la maladie et l'évolution des températures maxima.

Si l'on se réfère aux résultats obtenus *in vitro*, une période de températures basses voisines de 20°C succédant à une période chaude de 26-28°C serait favorable au développement du champignon dans le fruit.

On constate qu'en 1972, les premiers doigts atteints sont repérés fin juillet, début août au moment où les températures maxima chutent brutalement passant de 26,5°C à 24,5°C en une dizaine de jours. La maladie se développe ensuite

pendant la période de températures basses puis décroît lorsque les températures maxima commencent à remonter.

En 1973, la maladie se développe à partir de fin juin-début juillet, ce qui correspond là aussi à une baisse des températures maxima de 27-28°C à 25,5°C. La maladie régresse ensuite alors que la température maximum subit une brève remontée. La reprise de la maladie en novembre-décembre intervient alors que les températures maxima sont remontées autour de 27°C. Comme nous l'avions signalé, à cette époque de l'année, les doigts ne sont atteints qu'en leur extrémité ; on peut donc penser que si le champignon

trouve à nouveau, à cette époque, des conditions favorables à la germination et à un tout début de développement, celui-ci est stoppé à l'intérieur du fruit, les températures maxima restant élevées à partir de ce moment là.

En 1974, le schéma est identique. La maladie apparaît alors que les températures maxima s'abaissent après une période chaude supérieure à 27°C. On a une explosion de la maladie fin juin-début juillet pour les températures maxima les plus basses, puis régression de la maladie fin juillet-début août, correspondant à une légère remontée des températures maxima. La maladie ne réapparaît que fin octobre lorsque les températures maxima atteignent à nouveau 27°C. La disparition totale de la maladie fin décembre est due à l'ensemble des conditions défavorables qui règnent (absence de pluie, évaporation et insolation forte).

En 1975, la maladie n'apparaît que lorsque les températures maxima descendent au dessous de 27°C. Son maximum d'intensité est atteint pour les températures les plus basses. La maladie régresse ensuite légèrement pour accuser un nouveau pic début novembre alors que les températures maxima ont à nouveau atteint 27°C.

Il apparaît donc que les variations des températures maximum, et tout particulièrement des chutes rapides, ont une très grande importance sur le déclenchement des premières attaques de *Trachysphaera*.

Il est à noter, et ceci confirme l'hypothèse précédente, qu'en 1976 des dégâts notables dus à *Trachysphaera* ont été observés dans la zone bananière du Mungo, qui en est habituellement exempte, à une période où les températures maximum ont été exceptionnellement plus basses que

d'habitude, et ont été très voisines de celles observées normalement à Tiko en période d'infection.

Il semble cependant que l'influence des températures maximum soit moins nette lorsque le parasite est abondamment installé dans les plantations. Dans cette deuxième phase, le niveau des températures minimum et celui de l'évaporation Piche seraient plus déterminante.

INCIDENCE DE CES RÉSULTATS SUR LA MÉTHODE DE LUTTE

La méthode de lutte préconisée dès 1970 (7) : gainage précoce et épistillage deux à trois semaines après, doit être maintenue ; bien exécutée, elle est efficace et économique.

Elle pourrait être complétée par des traitements fongicides dont le calendrier d'application serait établi en fonction des conditions climatiques, mais il faudrait pour cela disposer de produits plus efficaces sur le *Trachysphaera* que ceux utilisables actuellement.

Les relations étroites entre l'intensité de la maladie, la température et l'évapotranspiration peuvent être utilisées comme base d'avertissement. En effet, si après une période de températures élevées on note une baisse rapide de celles-ci, accompagnée d'une évapotranspiration faible, on peut prévoir, pour les semaines qui suivent, un développement important de la maladie.

Mais des études plus fines sur les phases de germination et de développement du *Trachysphaera fructigena* permettraient sans doute de rendre plus précis cet avertissement.

BIBLIOGRAPHIE

1. AUBERT (B.). 1972.
Doc. int. IRFA - R.A. 72.
2. BEUGNON (M), BRUN (J) et MELIN (Ph.). 1970.
La lutte contre *Trachysphaera fructigena*, parasite des bananes au Cameroun.
Fruits, vol. 25, n°3, p. 187-197.
3. BRUN (J.) et MERNY (G.). 1947.
Sur une pourriture nouvelle des bananes Gros-Michel.
Fruits, vol. 2, n°2, p. 37-42.
4. BRUN (J.). 1953-1954.
Rapports missions juillet 1953, 11 p. - septembre 1954, 9 p.
5. GOUJON (M.). 1964.
Étude expérimentale du développement du thalle du *Trachysphaera fructigena* TB
Thèse 3e cycle, Fac. Sciences Orsay Paris.
6. LEACH (R.). 1953.
Report on visit to Cameroon Development Corporation.
CDC EKONA Aera, n.p.
7. MEREDITH (D.S.). 1960.
Some observations on *Trachysphaera fructigena* with particular reference to Jamaican bananas.
Trans. Brit. Mycol. Soc., XL, III, 100-104.
8. TABOR (R.I.) et BUNTING (R.H.). 1923.
On a disease of Cocoa and coffee fruits caused by a fungus hitherto undescribed.
Annal Botany, XXXVIII, 1923.

