

“ La Cercosporiose du bananier en Guinée ”

Étude de la phase ascosporee du *Mycosphaerella musicola* LEACH (1)

par J. BRUN

Institut Français de Recherches Fruitières Outre-Mer.

Nous présentons aux lecteurs de FRUITS quelques extraits de la thèse qui a permis à J. BRUN d'obtenir le grade de Docteur ès Sciences auprès de la Faculté de Paris. C'est une Commission d'examen, présidée par le Professeur MANGENOT, assisté des Professeurs LEMEE et CHEVAUGEON et à laquelle avait été convié le Professeur VIENNOT-BOURGIN, qui attribua à J. BRUN la plus haute distinction universitaire.

Son travail, réalisé sur la Cercosporiose du bananier, apporte des éléments scientifiques originaux de haute valeur. La pathogénie de la phase sexuée du champignon est fait suffisamment rare en phytopathologie, pour que la thèse de J. BRUN soit citée en référence dans les temps à venir.

Les éléments qui s'en dégagent également pour la pratique de la lutte et la prévision des attaques ne manqueront pas d'apporter une aide précieuse aux agriculteurs.

A nos félicitations au Docteur BRUN, nous ajoutons nos plus vifs remerciements aux Autorités scientifiques qui ont bien voulu orienter son travail et lui assurer l'appui inestimable de leur compétence.

I. F. A. C.

La banane occupe la première place dans le commerce mondial des fruits ; la F. A. O. estime à 10 millions de tonnes la quantité des fruits frais commercialisés, et les bananes représentent 34 p. cent de ce tonnage suivies par les agrumes (25 p. cent) et les pommes (12 p. cent).

Une maladie aussi grave que la Cercosporiose affectant le bananier représente donc un facteur économique d'importance mondiale ; cette importance est d'autant plus sensible dans les pays producteurs de banane que ceux-ci pratiquent fréquemment la monoculture.

Nous avons assisté en 1952 à l'apparition et au développement de cette maladie en Guinée et deux aspects de la Cercosporiose nous ont particulièrement surpris ; ce sont, d'une part, la gravité de la maladie par rapport aux pays africains où elle était connue et, d'autre part, la rapidité de son extension, plusieurs centaines de kilomètres en quelques mois.

Pour expliquer ces deux aspects particuliers de la Cercosporiose en Guinée, nous avons été amené à envisager différentes hypothèses.

La première était le passage sur le bananier d'un parasite présent sur un autre végétal.

Les caractéristiques morphologiques, anatomiques et biométriques du parasite sont identiques en Guinée

à celles relevées dans toutes les autres régions où la maladie est connue. D'autre part, la spécificité du parasite est très stricte, nos tentatives d'infections expérimentales ont toujours échoué lorsqu'elles ont porté sur d'autres hôtes que les espèces sensibles du genre *Musa*, soit parce que la pénétration est quasi nulle (c'est le cas chez le *Caladium*, par exemple), soit parce qu'après sa pénétration il ne se développe pas et ne peut accomplir son cycle de reproduction.

Ces premières informations suggéraient que l'origine de l'explosion de la Cercosporiose en Guinée ne résidait vraisemblablement pas dans le passage sur bananier d'un parasite confiné sur un autre hôte.

La présence du parasite en Afrique intertropicale est connue depuis de nombreuses années, mais la maladie était à cette époque bénigne dans des pays proches de la Guinée, pays à partir desquels on pouvait concevoir une introduction du parasite.

Nous avons donc été amené à envisager une seconde hypothèse, celle de différences locales de pathogénie du champignon par apparition d'une race nouvelle à la suite de variations héréditaires affectant une race préexistante ou par l'effet de changements dans l'importance relative des constituants d'une population hétérogène.

Pour mettre à l'épreuve ces hypothèses nous avons isolé et mis en culture de nombreuses ascospores de provenances très diverses. Nous n'avons décelé aucune

*

(1) Thèse présentée à la Faculté des Sciences de l'Université de Paris (Centre d'Orsay) le 30 janvier 1964.

différence entre ces lignées d'origine monocoyotiques mais toutes se sont révélées susceptibles de varier avec une haute fréquence.

Beaucoup parmi ces variations s'accompagnent de stérilité et ne pourraient se maintenir dans les conditions naturelles. Mais d'autres, caractérisées notamment par une sporulation abondante, conservent cette caractéristique par rapport aux souches originelles après inoculation aux bananiers. Cependant, en dehors des essais que nous avons effectués pour assurer cette conservation, nous n'avons jamais observé dans la nature l'existence d'une telle lignée; et, tout en reconnaissant la grande possibilité de variations du parasite, nous n'avons pas pu expliquer ainsi les différences constatées entre la Guinée et régions voisines.

Par contre nous nous sommes aperçu qu'il existait en Guinée une différence fondamentale avec les autres régions où la maladie sévissait : c'est que le rôle joué par les deux modes de propagation du parasite y était différent.

Alors que partout ailleurs les conidies prédominent et représentent le vecteur principal de la maladie, en Guinée la phase ascosporee est particulièrement abondante. Ceci nous a amené à rechercher si cette prédominance des ascospores n'était pas la raison de l'aspect particulier de la maladie, dans ce pays. C'est donc à la partie du cycle caractérisée par la reproduction sexuelle qu'a été consacré l'essentiel de ce mémoire, alors que la plupart des travaux concernant la cercosporiose ont envisagé l'étude de la phase conidienne.

Une telle étude de la phase ascosporee a tout d'abord exigé la mise au point d'une méthode de collecte en masse des ascospores à partir des feuilles de bananier attaqué, car si nous avons réussi à obtenir *in vitro* des stromas conidifères des spermogonies, et même des amas d'articles considérés par certains auteurs comme des ébauches de périthèces, nos essais *in vitro* n'ont pas abouti à la production de périthèces fertiles.

En possession d'une méthode de récolte d'ascospores, nous avons envisagé l'étude de la dispersion, c'est-à-dire la libération puis le transport.

Nous avons d'abord vérifié la présence des périthèces fonctionnels au cours de l'année. Cette répartition a été suivie durant presque trois années et les résultats obtenus sont groupés dans le tableau I.

Le nombre d'ascospores obtenues est calculé de la façon suivante :

Chaque mois on récolte la totalité des feuilles atteintes sur cinq bananiers choisis au hasard, sur chaque feuille on prélève deux fragments dans les zones où les périthèces sont plus nombreux (généralement dans la région du sommet de la feuille). Les fragments sont

soumis à une pluie artificielle de 30 minutes et les ascospores sont recueillies sur des lames et dénombrées sur 1 cm².

TABLEAU I
Fréquence des ascospores au cours de l'année

	1958	1959	1960	1961
J		786	285	110
F		283	10	1
M		58	14	44
A		34	17	
M		87	25	
J		141	258	
J	343	422	375	
A	140	214	376	
S	365	256	22	
O	639	409	325	
N	310	478	500	
D	2629	2739	706	

Les résultats sont exposés en quantité d'ascospores observées au cm².
(Moyenne sur 5 feuilles - prélèvements effectués au sommet - libération par une pluie artificielle de 30').

Les chiffres indiqués sur le tableau indiquent la moyenne des ascospores dénombrées à partir des trois feuilles les plus riches.

On s'aperçoit qu'il existe des variations très importantes entre les différentes périodes de l'année, cependant il existe toujours une quantité d'ascospores suffisante pour maintenir la présence de la maladie même si leur nombre est insuffisant pour que celle-ci présente un faciès grave (c'est le cas durant la saison sèche).

Libération.

Nous avons ensuite cherché à déterminer quels étaient les facteurs intervenant dans la libération.

Nous avons observé que dans les conditions naturelles, en bananeraie, les pluies sont le facteur principal déterminant une libération importante des ascospores. En effet des précipitations supérieures à 1 mm montrent des différences significatives dans la quantité d'ascospores libérées par rapport à celle obtenue à la suite de brouillards ou de fortes rosées ; en l'absence de rosée la libération est nulle.

À la suite de ces observations en bananeraie nous avons cherché à préciser au laboratoire les modalités d'action de la pluie.

TABLEAU II
Temps de pluie nécessaire au déclenchement de la libération

Durée de la pluie 30 minutes (env. 15 mm de pluie)	Pourcentage d'ascospores libérées en fonction du temps écoulé depuis le début de la pluie							
	Sous la pluie				Après la pluie			
	0 à 10 min.	10-20 min.	20-30 min.	30-40 min.	40-50 min.	50-60 min.	60-90 min.	90-120 min.
Essai 1-15/7/58	0	0,3	0,9	53,3	28,3	15,2	2	0
Essai 2-4/12/58	0	1,3	17,3	38,0	17,8	12,5	10,1	3
Essai 3-11/1/60	0,6	1,4	9,8	51,3	24,8	7,8	4,0	0,3

Le tableau 2 montre le pourcentage d'ascospores libérées en fonction du temps écoulé depuis le début de la pluie; ces chiffres sont obtenus à partir de 10 lames pour chaque durée mentionnée et pour chaque essai. Dans cet essai la durée de la pluie est de 30 minutes, ce qui correspond environ à 15 mm.

On peut voir que la libération débute après environ 10 minutes, qu'elle atteint son maximum entre 30 et 40 minutes et qu'elle cesse après deux heures environ.

Nous avons effectué une série d'essais du même type pour étudier la quantité minimale de pluie nécessaire au déclenchement de la libération. Avec notre dispositif expérimental, des pluies de 0,5 mm sont suffisantes, ce qui est en contradiction apparente avec nos observations sur le terrain. En réalité de telles pluies artificielles, réalisées dans une enceinte sur de petits fragments de feuille ne peuvent se comparer à des pluies dans la bananeraie, où une précipitation de 0,5 mm ne permet pas de mouiller le feuillage de façon homogène.

Enfin nous avons cherché à préciser si la durée de la pluie avait une influence sur la durée de la libération et nous nous sommes aperçu que dans le cas de pluies continues la libération était surtout importante durant les deux premières heures, comme dans le cas de pluies de courte durée.

Cette observation nous a amené à envisager l'action de précipitations discontinues en comparaison avec des pluies continues. Les résultats sont exposés dans le tableau 3.

TABLEAU III
Comparaison des pourcentages d'ascospores libérées à la suite de pluies continues A et discontinues B

	0 h		24 h		48 h		72 h	
	A	B	A	B	A	B	A	B
1	100	100	0,7	632	2	15,6	3,1	33,7
2	"	"	46	94,6	9,9	86	3	75
3	"	"	10,9	85	4,2	10,2	7	6,3
4	"	"	13,7	62	16,7	35,5	14,5	41,8
5	"	"	29	10	1,7	27,6	3,4	21,7

A = essai de pluie continue (les fragments restent soumis durant 72 heures sans interruption à une pluie artificielle)

B = essai de pluie et séchage alternés (pluies artificielles de trente minutes de durée toutes les 24 heures)

On considère que la quantité d'ascospores libérées lors de la première pluie représente 100 %.

Dans cet essai, on soumet une première série de fragments de feuille A à une pluie continue durant 72 heures tandis que la série B est soumise à des pluies de 30 minutes, au début de l'essai, puis au bout de 24, 36, 48 et 72 heures.

Les résultats sont exprimés en pourcentage d'ascospores récoltées à ces différents moments, la première récolte est cotée 100 p. cent.

Ces chiffres montrent bien que des pluies disconti-

nues permettent une libération beaucoup plus importante d'ascospores qu'une seule précipitation continue. Il est donc raisonnable d'envisager que l'arrêt entre les pluies est un facteur nécessaire à une libération abondante.

TRANSPORT.

Le second point de la dispersion : le transport.

Nous avons ensuite envisagé le mode de dissémination des ascospores, pour essayer d'expliquer la rapidité de l'extension du parasite en Guinée. Nous savions en effet que les conidies ne peuvent être libérées et transportées que par l'eau (pluie ou rosée) et que de ce fait elles ne peuvent contaminer que les feuilles des jeunes rejets situées sous les bananiers atteints ou que celles des pieds voisins par rejaillissement des gouttelettes.

Au moment où nous avons effectué nos recherches, le transport des ascospores n'avait été envisagé que comme un moyen de dissémination de proche en proche on n'imaginait en effet qu'une possibilité de transport des feuilles atteintes vers les jeunes feuilles plus élevées situées au-dessus. Il était admis que la faible quantité d'ascospores présentes ne permettait pas un transport important à grande distance.

A la suite de différents essais, nous avons démontré la possibilité d'un transport latéral à grande distance. Les premières observations nous ont montré la présence sur le feuillage de bananiers éloignés de tout foyer de contamination, de nombreuses ascospores, alors qu'aucune conidie n'était présente. Nous avons cherché à démontrer expérimentalement ce *transport latéral*. Le principe de l'essai était le suivant : recouvrir de cage de polyéthylène des jeunes bananiers durant un mois 1/2 environ, ensuite enlever les cages. Les bananiers étant en dehors de toute possibilité de contamination directe, on observe les symptômes après deux mois, à ce moment toutes les feuilles développées depuis l'enlèvement des cages présentent des symptômes et de façon très grave, ce qui explique nécessairement le transport par le vent.

A la suite des essais sur la libération des ascospores et des observations sur leur transport à grande distance nous possédons donc les éléments permettant de comprendre la rapidité de l'extension de la maladie en Guinée.

La notion de pluies discontinues qui favorise la libération permet d'expliquer pourquoi la période des « tornades » où l'on observe des pluies brèves et fréquentes accompagnées de rafales de vent est celle où la dissémination de la maladie atteint son maximum; en effet

la libération est à son maximum et le vent permet le transport.

Le problème de la dissémination étant expliqué par la présence des ascospores et par leur mode de transport, nous nous sommes efforcé d'expliquer la gravité de la maladie. Pour cela nous avons étudié l'action des facteurs climatiques sur les différentes phases du développement des ascospores après leur arrivée au contact de l'hôte.

Étude de la germination.

Action de la température.

Les conditions de température nécessaires à la germination des ascospores sont identiques, ou presque, à celles connues pour les conidies, c'est-à-dire un minimum de + 8° C, un maximum de + 38° C et une température optimale de + 25° C. On note toutefois un pourcentage plus élevé de germination aux températures les plus hautes, ce qui est un avantage pour les ascospores en région tropicale.

Action de l'état hygrométrique.

Nous savons que les conditions d'humidité nécessaires à la germination des conidies sont très strictes; il a été démontré que non seulement une hygrométrie à saturation, mais une pellicule d'eau était nécessaire. Dans le cas des ascospores au contraire, non seulement la présence d'une pellicule d'eau n'est pas nécessaire, mais la germination reste possible jusqu'à une hygrométrie proche de 95° de la saturation. Cette marge donne aux ascospores des possibilités de germination beaucoup plus larges.

La croissance du filament germinatif est également beaucoup plus rapide dans le cas des ascospores que dans celui des conidies.

TABLEAU IV
Comparaison de la rapidité de germination entre conidies et ascospores

Temps écoulé en heures	Longueur du filament germinatif	
	Conidies (en μ)	Ascospores (en μ)
2	aucune modification	6,5
4	morphologique	25
6		35
9	gonflement des articles	50 env.
12	5	67
24	moins de 70 μ	110

On s'aperçoit à la lecture de ce tableau que tout d'abord la germination est plus rapide chez les ascospores, ensuite que la croissance du filament germinatif est plus importante au moins durant les premières 24 heures.

Étude de la pénétration.

Nous avons retrouvé chez les ascospores un délai presque aussi long que pour les conidies entre le début de la germination et la pénétration. Un filament germinatif ne s'engage jamais dans un stomate avant 48 heures au minimum et le plus souvent 72 heures. Ce délai ne correspond pas au temps nécessaire pour que le filament émis par une ascospore tombée au hasard sur le limbe atteigne un stomate, il est fréquent de voir ce filament croître au-dessus d'une ou deux ouvertures avant de s'introduire dans une troisième. Il semble donc bien que chez cet organisme l'aptitude à germer précède l'aptitude à pénétrer. L'émission, l'allongement et la pénétration du filament ne sont donc pas de simples faits de croissance. Le dernier phénomène au moins n'est atteint qu'après un délai assez prolongé. Il faut toutefois noter que ce délai est légèrement plus court pour les ascospores que pour les conidies, ceci est peut-être dû à leur germination plus rapide. En tout cas il semble bien que *Mycosphaera musicola* pourrait être un matériel de choix pour ceux que préoccupe le problème de la différenciation au niveau cellulaire.

Étude de la durée de l'incubation.

Nous avons ensuite envisagé le problème de la durée de l'incubation, celle-ci étant considérée comme débutant aussitôt après la pénétration et s'achevant avec l'apparition du premier signe visible de la maladie.

Cette durée de l'incubation peut être due à des facteurs multiples; nos observations nous ont permis de considérer que trois parmi ceux-ci jouaient un rôle important, ce sont :

- La vitesse de croissance du bananier.
- La température des tissus foliaires.
- La quantité d'inoculum par unité de surface infectée.

Quoique la vigueur végétative ne joue pas un très grand rôle, son action se manifeste cependant par un temps d'incubation plus court pour les bananiers les plus vigoureux.

Les températures ont des effets beaucoup plus marquées, mais elles agissent surtout par leurs valeurs extrêmes; afin de les préciser, nous avons cherché à déterminer les températures réelles au niveau des différents organes aériens du bananier. Les moyens dont nous disposions ne nous ont pas permis de préciser ces températures de façon rigoureuse, cependant nous avons pu observer des températures très élevées au niveau des deux faces du limbe et à l'intérieur des tis-

sus du pseudo-tronc. Dans le premier cas, les températures peuvent atteindre 45° durant les heures chaudes et ensoleillées de la journée; à ces mêmes périodes les températures sont voisines de 40° à l'intérieur du pseudo-tronc.

De telles températures limitent ou arrêtent le développement mycélien et expliquent le ralentissement de l'évolution du parasite à certaines périodes les plus chaudes de l'année. A d'autres moments au contraire, on peut envisager la limitation du développement provoquée par des températures minimales, toutefois en Guinée ces périodes sont beaucoup plus courtes.

Cependant le facteur principal de la durée de l'incubation est apparu être la quantité de l'inoculum, cette durée peut varier du simple au double selon la densité de germes infectants déposés sur la feuille. Une telle relation avait été proposée par Leach en 1946 à propos des conidies de *Cercospora musae*, nous l'avons retrouvée à propos des ascospores: plus la quantité d'inoculum est importante, plus le déroulement de l'incubation est rapide.

Ceci est bien montré dans le tableau suivant.

TABLEAU V
Durée en jours de l'incubation et de l'évolution
d'une lésion en fonction de la quantité d'inoculum

	I		II		III	
	Inoculation faible		Inoculation moyenne		Inoculation forte	
	Incubation	Evolution	Incubation	Evolution	Incubation	Evolution
Janv.	45	43	39	34	31	30
Fév.	55	53	41	44	32	24
Mars.	60	44	47	47	-	-
Avril	43	40	39	31	30	33
Mai	26	24	17	17	16	14
Juin	24	15	18	14	16	14
Juil.	27	15	22	13	27	12
Août.	28	15	24	21	23	8
Sept.	28	15	16	15	15	10
Oct.	31	28	21	12	14	10
Nov.	32	46	21	24	16	13
Déc.	47	49	38	43	30	33

J Observations par Catégorie (Moyennes)

Dans la colonne I (incubation) on note les durées d'incubation relevées pour une inoculation faible, c'est-à-dire 1 à 5 lésions visibles pour 4 cm².

Dans la colonne II on observe des résultats d'inoculations faibles, c'est-à-dire 5 à 20 lésions sur la même surface.

Dans la colonne III on note plus de 20 lésions. Ces notions d'inoculations faibles, moyennes ou fortes, sont évidemment arbitraires, car en réalité la présence de 5 lésions sur 4 cm² représente une attaque qui est loin d'être négligeable.

On voit qu'il existe des différences très nettes dans la durée de l'incubation selon la quantité d'inoculum, mais pour une catégorie donnée il existe également des différences importantes selon les périodes de l'année. Ces différences sont dues principalement à l'influence

de la température. Si nous combinons ces deux facteurs on s'aperçoit que les extrêmes varient de 14 à 60 jours.

A notre connaissance, les phytopathologistes ont consacré peu de travaux à ces problèmes de l'influence de la quantité d'inoculum sur la durée de l'incubation. De telles relations ont cependant été établies pour les virus, il a en effet été démontré qu'il existe une relation entre le temps d'incubation et la dilution de l'inoculum (notamment dans le cas du virus de l'Encephalomyélite chez la souris). Des recherches étendues à d'autres affections cryptogamiques pourraient confirmer le caractère général de cette observation.

ÉVOLUTION DE LA MALADIE.

Cette évolution a été envisagée à partir de trois critères :

- La description des lésions,
- L'évolution des lésions,
- La répartition des lésions sur le limbe.

RÉPARTITION DES LÉSIONS.

Pour comprendre la répartition des lésions sur le limbe il est nécessaire d'observer le développement d'une feuille de bananier.

Durant le déroulement, des conidies entraînées par les gouttelettes de pluie ou de rosée se déposent le long des bords du limbe, ce qui, lors de l'apparition des symptômes, provoquera des séries de taches disposées de façon linéaire, d'où le nom de line-spotting donné à ce faciès typique d'infection conidienne.

Dans le cas d'infections ascospores provoquées par un entraînement par les courants aériens verticaux, le dépôt des ascospores se situe au sommet des feuilles déjà développées, placées au-dessus des feuilles malades portant des périthèces; le dépôt a lieu de part et d'autre de la nervure centrale, ce faciès typique d'infection ascosporee dénommé tip-spotting.

Enfin, dans le cas d'infection à grande distance, le dépôt des ascospores a lieu de façon quasi uniforme sur l'ensemble du feuillage; c'est ce que montrent les photographies 1 et 2: la première montre une attaque légère, et la seconde montre une attaque déjà beaucoup plus sévère.

ÉVOLUTION DES LÉSIONS.

Il existe des variations importantes dans la durée de l'évolution des lésions, et il s'avère que cette vitesse

d'évolution des taches est liée aux mêmes facteurs principaux que ceux qui régissent la durée de l'incubation, c'est-à-dire la quantité d'inoculum et le climat. Ces faits sont bien nets lorsque l'on observe le tableau 5 que nous avons déjà observé pour la durée de l'incubation.

On peut constater que les mêmes phénomènes que nous avons observés pour la durée de l'incubation se retrouvent.

On note d'une part (verticalement) l'action du climat, d'autre part (horizontalement) l'action de la quantité d'inoculum.

On peut conclure que dans le cas de conditions cli-

matiques défavorables celles-ci sont prépondérantes quelles que soient les quantités d'inoculum, l'incubation et l'évolution sont retardées, c'est le cas en Guinée par exemple, où les basses températures freinent le développement de la maladie, quoique l'inoculum soit abondant. Par contre, dans le cas de conditions climatiques favorables, l'action de l'inoculum devient prépondérante.

Cette notion de l'action de la quantité de l'inoculum permet également d'expliquer la gravité de la maladie. Dans le cas où les ascospores sont abondantes, on assiste à une véritable accélération du développement du parasite due au raccourcissement de son cycle.

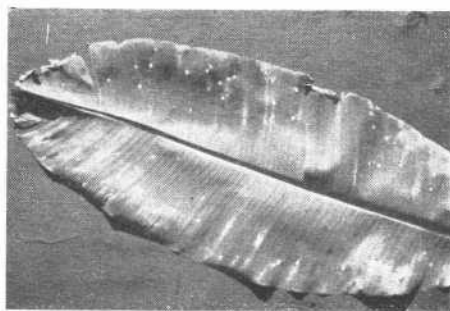


PHOTO 1. — Attaque ascosporee légère. Quantité faible d'inoculum.

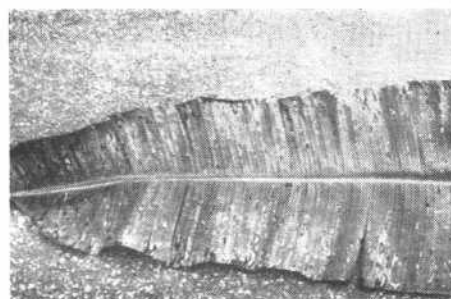


PHOTO 2. — Disposition des lésions sur le limbe à la suite d'attaques succédant à une répartition latérale d'ascospores.

*
* *

Pour conclure nous dirons que l'abondance de la forme ascosporee en Guinée permet à la suite de nos observations, tant sur la dispersion que sur les rapports du parasite et de l'hôte, de comprendre la gravité de la maladie dans cette région du globe. C'est le but que nous nous étions proposé.

Toutefois un point reste obscur, c'est la raison de la prépondérance de la phase ascosporee.

On peut essayer de l'expliquer, à partir de l'observation suivante :

C'est la présence quasi simultanée des trois formes de reproduction, conidies, spermaties, ascospores sur les feuilles nécrosées.

Cette simultanéité peut s'expliquer pour différentes raisons.

D'une part, l'action du climat. La faible amplitude des variations climatiques saisonnières en régions équatoriales ou tropicales humides par rapport aux régions tempérées. Dans ces régions, le climat n'impose pas un rythme très marqué à la croissance et au développement du champignon. S'il existe des périodes où la maladie montre une plus grande virulence, il n'existe pas de moment où elle cesse d'être présente.

Une autre raison est la brièveté de vie du support du parasite ; une feuille de bananier qui a subi une forte attaque de Cercosporiose est desséchée en moins de trois mois, elle est ensuite rapidement détruite par de nombreux saprophytes surtout en saison des pluies. De telles conditions éliminent les organismes parasites dont le cycle se déroule sur une longue période ou ceux dont une phase s'accomplit nécessairement sur un organe détaché de la plante qui le produit.

Toutefois, ces explications sont valables pour la plupart des régions où le bananier est cultivé, et cependant on ne note pas partout une prépondérance de la phase ascosporee.

Une autre hypothèse peut être envisagée, c'est celle du mode de culture, presque partout dans le monde le bananier est cultivé suivant la méthode dite « en touffe » cette méthode permet une abondante contamination à partir de conidies, car il existe constamment des vieilles feuilles contaminées en présence des jeunes feuilles. Dans la méthode à « un porteur » utilisée en Guinée, la contamination conidienne au pied mère au rejet devient impossible après la récolte, il est possible qu'une telle méthode de culture favorise la phase ascosporee. Cependant en Côte d'Ivoire, où cette méthode est utilisée également, les ascospores sont présentes mais elles ne semblent pas prédominer.

L'hypothèse d'une race particulière à la Guinée, ou celle d'une différence dans l'importance relative des constituants d'une population hétérogène se traduisant par des variations dans l'importance du rapport ascospores-conidies ne peut être exclue malgré le fait que nous n'ayons pas réussi à démontrer de telles variations *in vitro*.



Agences Maritimes

Henry LESAGE

Siège social : 7, Cité Paradis, PARIS

Succursales : DUNKERQUE, LE HAVRE, NANTES
BORDEAUX, MARSEILLE, ANVERS, GAND, CONAKRY

EXPÉDITIONS — ASSURANCES — CONSIGNATION
TRANSPORTS de FRUITS par NAVIRES SPÉCIALISÉS

CONTRE LA MOISSURE
DES AGRUMES

SUPER-PENTABOR N

S. A. BORAX FRANÇAIS

8, rue de Lorraine, SAINT-GERMAIN-EN-LAYE (S-et-O.)

ET DROGUERIES D'AFRIQUE DU NORD