

La cercosporiose des agrumes (*Cercospora angolensis*) Contribution à l'étude épidémiologique dans la zone écologique de Dschang.

J. KUATE et E. FOURE*

CERCOSPORIA DISEASE OF CITRUS TREES (*CERCOSPORIA ANGOLENSIS*) IN CAMEROON.
EPIDEMIOLOGIC STUDY OF THE DISEASE IN THE ECOLOGIC AREA OF DSCHANG.

J. KUATE and E. FOURE.

Fruits, Oct. 1988, vol. 43, n° 10, p. 559-567.

ABSTRACT - Some epidemiological parameters of *Citrus* leaf spot (*Cercospora angolensis*) have been studied in the Dschang environmental area in Cameroon.

On the whole, this work forms an initial assessment of host-parasite relations. By continuing this research, it should, in the longer term, be possible to improve control of this disease.

LA CERCOSPORIOSE DES AGRUMES (*CERCOSPORIA ANGOLENSIS*).
CONTRIBUTION A L'ETUDE EPIDEMIOLOGIQUE DANS LA ZONE ECOLOGIQUE DE DSCHANG.

J. KUATE et E. FOURE.

Fruits, Oct. 1988, vol. 43, n° 10, p. 559-567.

RESUME - Une étude de certains paramètres épidémiologiques de la Cercosporiose des agrumes (*Cercospora angolensis*) a été effectuée dans la zone écologique de Dschang au Cameroun.

Ce travail constitue dans son ensemble une première approche des relations hôte-parasite. La poursuite de ces recherches devrait permettre à plus long terme une amélioration de la lutte contre cette maladie.

INTRODUCTION

La cercosporiose des agrumes a été signalée pour la première fois en Angola et au Mozambique en 1952 (DE CARVALHO et MENDES, 1952) ; elle a été décrite en 1970 au Cameroun, en 1971 au Gabon et plus récemment au Zimbabwe et aux Comores (AUBERT, 1986).

L'agent pathogène, *Cercospora angolensis*, provoque l'apparition de lésions sur les feuilles et sur les fruits ; les feuilles atteintes chutent prématurément ce qui entraîne une baisse considérable de la capacité assimilatrice de l'arbre. Les fruits sont déformés, tachés et impropres à la consommation. Très souvent, ils tombent peu après la nouaison (AUBERT, 1986).

La cercosporiose des agrumes est une maladie très grave pour l'agrumiculture des régions fraîches et humides ; au Cameroun les zones les plus menacées sont celles qui se trouvent au-delà de 500 m d'altitude.

Très peu de travaux ont été consacrés à cette maladie et par conséquent nos connaissances restent donc très fragmentaires à ce sujet.

* - KUATE - Ingénieur ENSA Dschang - Cameroun.
FOURE - Phytopathologiste IRA/CRA - Nyombé - Cameroun

L'objet de ce travail est d'étudier certains paramètres épidémiologiques de la cercosporiose dans la zone écologique de Dschang au Cameroun (1500 m). La connaissance de ces paramètres constitue un préalable indispensable à la mise au point ultérieure d'une méthode de lutte efficace reposant éventuellement sur un système d'avertissement.

MATERIEL ET METHODES GENERALES D'ETUDE

Le matériel végétal.

Les observations ont été effectuées sur les six variétés d'agrumes suivantes : lime 'Tahiti', pomelo 'Shambar', oranger 'Pineapple' oranger 'Valencia late', citronnier 'Eureka' et tangor 'Ortanique'.

L'étude des différentes phases de l'infection parasitaire a par contre été effectuée sur les seules variétés lime 'Tahiti' et pomelo 'Shambar' choisies en raison de leur différence de sensibilité.

Les traitements sont effectués tous les quinze jours sur deux arbres avec un fongicide (Kocide 101 à 25 p. 100 de cuivre) additionné de Diméthoate. Cet insecticide est également appliqué sur les trois arbres qui ne reçoivent aucun traitement à base de cuivre.

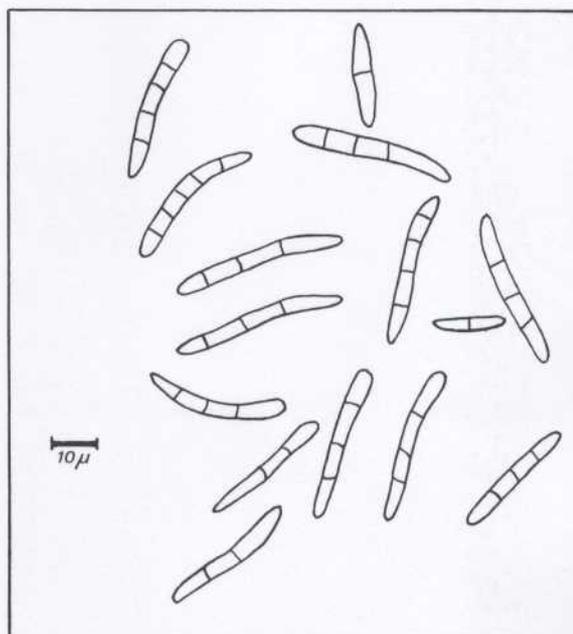


Fig. 1 * CONIDIES DE *C. ANGOLENSIS* VUES AU MICROSCOPE.

Photos 1 et 2 - Symptômes provoqués par *Cercospora angolensis* sur feuilles et sur fruits (Cliché E. FOURE).



Isolement de *Cercospora angolensis* et étude de quelques caractéristiques biométriques.

Le champignon a été isolé au laboratoire de pathologie végétale de l'IRA à Nyombé à partir d'échantillons de feuilles malades prélevées sur le verger de Dschang. Les feuilles portant des lésions de cercosporiose au stade nécrotique ont été placées en chambre humide pendant 48 heu-

res afin de favoriser la sporulation asexuée du champignon.

Les conidies prélevées à l'aide d'une aiguille sous une loupe binoculaire sont mises en incubation sur milieu PDA à 25°C afin de favoriser la croissance mycélienne.

La longueur, la largeur et le nombre de cloisons de cent conidies prélevées sur des lésions foliaires ont été mesurés.

Les résultats sont présentés sous forme d'intervalle de variation et sous forme de moyenne.

Etude des manifestations parasitaires sur feuilles de différentes variétés d'agrumes.

Les différents stades de la maladie ont été décrits par BRUN (1972). Cet auteur différencie quatre stades dans l'évolution parasitaire sur les feuilles.

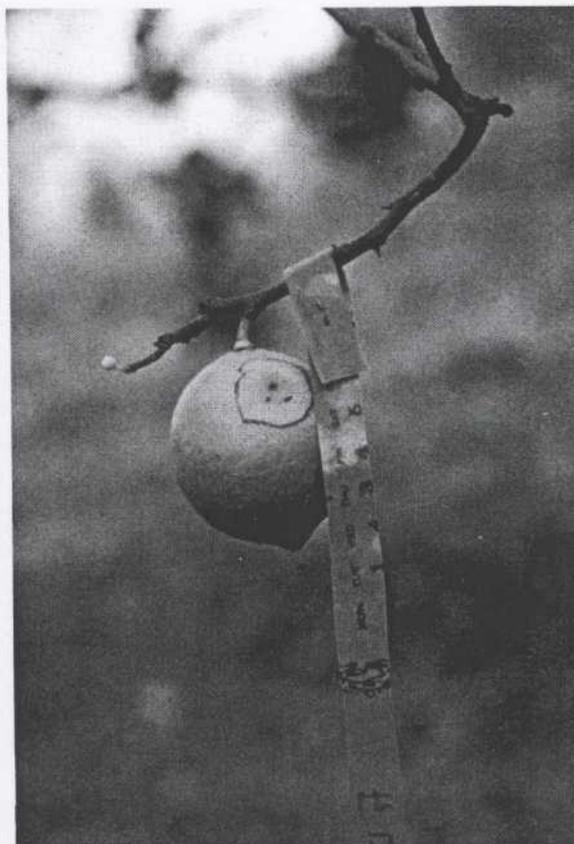
● Taille des lésions.

Une centaine de lésions de stade 4 (nécrose avec dessèchement du centre de la lésion) ont été prises au hasard sur trois variétés d'agrumes : citronnier 'Eureka', lime 'Tahiti' et pomelo 'Shambar'. Le diamètre moyen de la lésion a été obtenu en notant les valeurs de 2 diamètres perpendiculaires et parallèles à la nervure centrale. Nous avons également relevé sur ces lésions la largeur du halo jaune. Les moyennes ont été comparées par une analyse de variance.

● Evolution du nombre de lésions foliaires.

Le comptage du nombre de lésions présentes a été effectué sur 88 feuilles de pomelo 'Shambar' et sur 102

Photos 3 et 4 - Symptômes provoqués par *Cercospora angolensis* sur fruits (Cliché E. FOURE).



feuilles de lime 'Tahiti' pendant huit semaines.

Les moyennes ont été calculées pour chaque traitement en tenant compte uniquement des feuilles qui se sont maintenues sur les arbres pendant toute la durée des observations. A la fin de la huitième semaine, une analyse de variance a permis de comparer les différents traitements.

Nous avons noté d'autre part le nombre de feuilles chu-

tées (exprimé en fonction du nombre total de feuilles observées) et essayé d'établir une corrélation entre le nombre de lésions foliaires et la chute des feuilles.

● Vitesse d'accroissement des lésions.

Les feuilles observées lors de l'étude présentée au paragraphe précédent nous ont permis d'effectuer le marquage

de lésions se trouvant à la même date au stade I (point de dépigmentation). Une lésion a été marquée sur chaque feuille et nous avons relevé son diamètre selon deux directions constantes. L'accroissement du diamètre de la lésion d'une semaine à l'autre est obtenu par simple différence entre les deux valeurs correspondantes.

Etude des différentes phases de l'infection parasitaire.

- Incubation et évolution de la maladie sur feuilles.
- Contaminations naturelles.

Les observations ont été effectuées sur des feuilles néoformées à la suite de tailles successives réalisées tous les 30-40 jours sur cinq branches de chaque arbre. Deux rameaux néoformés ont été étiquetés sur chaque branche. Les observations ont été réalisées sur les cinq premières feuilles de chaque rameau néoformé pour relever les dates d'apparition des symptômes et leur évolution progressive vers la nécrose.

Les résultats obtenus ont permis de calculer pour chaque traitement la durée moyenne maximale d'incubation (temps s'écoulant entre la différenciation des feuilles et l'apparition du point décoloré) et les durées d'évolution des différents stades de la maladie.

- Inoculations contrôlées.

L'inoculum utilisé est une suspension mycélienne obtenue par broyage dans de l'eau stérile d'une culture de *Cercospora angolensis* âgée de trois semaines.

Afin d'éviter toute contamination extérieure, nous

avons procédé de la manière suivante : sur un arbre non traité de chaque variété (pomelo 'Shambar' et lime 'Tahiti'), dix branches ont été taillées, puis badigeonnées avec une solution de fongicide à base de cuivre avant d'être recouvertes par des sachets de plastique transparent. Les feuilles néoformées ont été inoculées par dépôt sur leur face inférieure de gouttes de suspension mycélienne.

Des essais comparatifs effectués par NDZOUMBA (1985) ont montré que cette méthode permettait d'obtenir de bons résultats. Après l'inoculation, les feuilles sont à nouveau recouvertes par les sachets, afin de maintenir à l'intérieur de ces sacs une humidité relative élevée nécessaire au développement du champignon.

Sept jours plus tard les sachets sont enlevés et les feuilles inoculées sont examinées puis comparées aux feuilles témoins non inoculées.

- Incubation et évolution de la maladie sur fruits.

Sur chaque variété étudiée (pomelo 'Shambar' et lime 'Tahiti'), nous avons retenu deux arbres. Un traité et un non traité - 30 fruits apparemment sains ont été choisis sur chaque arbre de manière à présenter approximativement le même diamètre initial.

On observe chaque semaine le diamètre des fruits ainsi que l'évolution et le nombre des lésions éventuellement apparues.

RESULTATS

Caractéristiques biométriques de *C. angolensis*.

Les résultats obtenus lors des mensurations effectuées sur des spores provenant de lésions foliaires de diverses variétés d'agrumes sont présentés sur le tableau 1.

TABLEAU 1 - Taille des spores et nombre de cloisons sur diverses variétés d'agrumes.

Variétés	Nombre de spores mesurées	Taille (μ): $X_1-X_2 \times Y_1-Y_2$ ($\bar{X} \pm \sigma \times \bar{Y} \pm \sigma$)	Nbre de cloisons
pomelo 'Shambar'	300	14-112x2.5-5.6 (49.8 ± 13.4x5.1 ± 0.9)	1 à 6
oranger 'Valencia late'	100	25.2-84x2.8-5.6 (57.8 ± 4.2x5 ± 1)	1 à 5
oranger 'Pineapple'	100	25.2-89.6x2.2-5.8 (50.8 ± 13x4.4 ± 1)	1 à 5
tangor 'Ortanique'	100	30.8-78.4x2.5-5.2 (51.5 ± 10x3.7 ± 0.8)	1 à 6
lime 'Tahiti'	100	22.8-83x2.5-5.2 (52 ± 5x4.5 ± 0.8)	1 à 6
citronnier 'Eureka'	100	25.2-81.2x2.8-6.2 (51.6 ± 12x4.4 ± 0.9)	1 à 7

X et Y sont respectivement la longueur et la largeur des spores.

TABLEAU 2 - Taille des lésions adultes sur feuilles de différentes variétés d'agrumes.

	pomelo 'Shambar'	lime 'Tahiti'	citronnier 'Eureka'
diamètre moyen lésion centrale (mm)	3.32	3.56	3.54
écart type estimé	1.37	1.34	1.48
valeur Fisher observée		0.935 NS	
valeur tabulée Fisher (5 p. 100).		3.03	
largeur moyenne halo jaune (mm)	2.84a	2.45b	2.34b
écart-type estimé	1.03	0.92	1.2
valeur Fisher observée		5.86 *	
valeur Fisher tabulée (5 p. 100)		3.03	

LSD (5 p. 100) : Least significant difference NS : non significatif

L'intervalle de variation de la taille des spores est plus large sur pomelo 'Shambar' qui présente cependant la longueur moyenne la plus faible. La plus élevée est obtenue sur oranger 'Valencia late'. Le nombre de cloisons le plus élevé a été observé sur citronnier 'Eureka' (7 cloisons).

DE CARVALHO et MENDES rapportés par BRUN (1972) ont trouvé des dimensions de 24-80 x 3,2 - 6,9 μ avec un nombre maximal de 6 cloisons. BRUN (1972) note sur un échantillon venu du Congo des dimensions assez proches (22,5-80 x 3,2-6,2 μ) avec également un nombre maximal de 6 cloisons. Les valeurs obtenues lors de l'étude effectuée sur la variété de citronnier 'Eureka' sont proches de celles rapportées par ces auteurs (25,2 - 81,2 x 2,8 - 6,2 μ).

Il n'est pas impossible que les relations hôte-parasite soient à l'origine dans une zone écologique donnée des variations présentées par la taille des conidies.

Manifestations parasitaires sur feuilles de différentes variétés d'agrumes.

● Taille des lésions adultes.

Le tableau 2 présente les moyennes des mesures effectuées sur différentes variétés d'agrumes - 100 lésions ont été mesurées sur chaque variété.

Il n'y a pas de différence significative entre pomelo 'Shambar', lime 'Tahiti' et citronnier 'Eureka' en ce qui concerne le diamètre de la lésion centrale.

Le halo jaune est significativement plus large sur pomelo 'Shambar' (variété très sensible) que sur lime 'Tahiti' et citronnier 'Eureka'.

Un phénomène semblable a été rapporté par NDZOU-BA (1984), lors d'une étude comparative effectuée sur pomelo 'Duncan' et mandarinier commun.

D'après BRUN (1972), le halo jaune peut atteindre 7 à 8 mm, mais il ne précise pas sur quelles variétés d'agrumes ces dimensions sont prises. Si l'on considère les valeurs du tableau 2, nous obtiendrons des chiffres comparables à ceux de BRUN en ajoutant au diamètre de la lésion centrale, le double de la longueur du halo.

Il est intéressant également de noter qu'un nombre

élevé de lésions peut entraîner par coalescence l'apparition de plages nécrotiques sur les feuilles.

● Evolution du nombre moyen de lésions foliaires.

L'évolution du nombre moyen de lésions foliaires obtenu sur les variétés pomelo 'Shambar' et lime 'Tahiti' pendant 8 semaines d'observations est présenté dans le tableau 3 et sur la figure 2.

Le nombre de lésions foliaires augmente sur tous les traitements pour atteindre un maximum au bout de 5 à 8 semaines.

La variété pomelo 'Shambar' présente un nombre de lésions plus élevé que la variété lime 'Tahiti'. Le traitement fongicide entraîne une diminution du nombre de lésions particulièrement remarquable sur la variété lime 'Tahiti'.

L'analyse de variance pour comparer ces moyennes à la huitième semaine ne se justifie pas car lime 'Tahiti' traitée s'écarte nettement des trois autres traitements. On peut donc effectuer une comparaison entre les autres (tableau 4).

Les traitements fongicides ont été particulièrement efficaces sur la variété lime 'Tahiti', vraisemblablement en raison de sa faible sensibilité à la cercosporiose. L'hypothèse d'une variation de type clonal peut être écartée (différents clones d'une même variété d'agrumes peuvent parfois présenter des sensibilités différentes à une maladie, AUBERT (1986), WHITESIDE (1977)).

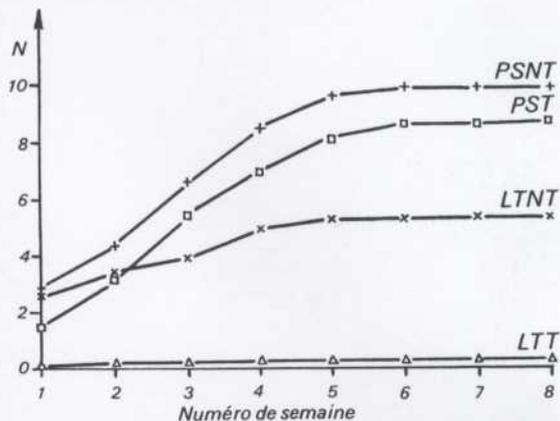


Fig. 2 * EVOLUTION DU NOMBRE MOYEN DE LESIONS PAR FEUILLE SUR DEUX VARIETES D'AGRUMES.

TABLEAU 3 - Evolution du nombre moyen de lésions foliaires dans le temps.

Semaines	pomelo Shambar (88 feuilles)		lime Tahiti (102 feuilles)	
	non traité (38 feuilles)	traité (50 feuilles)	non traitée (67 feuilles)	traitée (35 feuilles)
1	2.86	1.48	2.59	0.057
2	4.34	3.18	3.43	0.17
3	6.63	5.46	3.89	0.20
4	8.50	6.98	4.91	0.28
5	9.63	8.14	5.29	0.28
6	10.94	8.64	5.31	0.28
7	10.94	8.68	5.37	0.31
8	10.94	8.76	5.37	0.31

TABLEAU 4 - Comparaison de trois traitements pour le nombre moyen de lésions foliaires à la huitième semaine.

	pomelo Shambar non traité	pomelo Shambar traité	lime Tahiti non traitée
moyennes	3.09a	2.67a	1.90b
écart-type estimé	1.19	1.16	1.32
valeur observée Fisher dans le tableau 5		12.29*	
valeur Fisher tabulée (5 p. 100)		3.06	

(LSD 5 p. 100)

● Chute des feuilles malades en fonction du temps.

Les pourcentages de feuilles nécrosées et tombées au cours de huit semaines d'observations effectuées sur les variétés pomelo 'Shambar' et lime Tahiti' sont présentés dans le tableau 5. Les courbes correspondantes sont données par la figure 3. Les chutes de feuilles sont beaucoup plus importantes sur pomelo 'Shambar' que sur lime 'Tahiti'.

Les traitements fongicides ont permis de retarder (variété pomelo 'Shambar') ou d'empêcher la chute des feuilles (variété lime 'Tahiti') (figure 3).

WHITESIDE (1977) a observé en Floride en étudiant *Mycosphaerella citri*, agent responsable du Greasy spot, des effets semblables (la défoliation de quatre variétés d'agrumes a été retardée par des traitements fongicides). Lors de cette étude suivie pendant trois ans les taux de défoliation les plus élevés ont été présentés par la variété pomelo 'Marsh' (60 à 80 p. 100).

● Etude des relations entre le nombre de lésions et la chute des feuilles.

Sur la base des résultats présentés par le tableau 6, on peut remarquer qu'il existe une corrélation positive très forte entre le nombre de lésions foliaires et la chute des feuilles. Bien que la corrélation n'indique pas une relation de cause à effet, ce résultat semble logique.

WHITESIDE (1977), lors de son étude sur le Greasy spot, a constaté que les feuilles tombaient longtemps avant

que les lésions n'atteignent le stade ultime d'évolution et surtout lorsque ces attaques avaient lieu près de la zone d'abscission.

De par leur fonction assimilatrice, la chute des feuilles provoque certainement une baisse de rendement qu'il serait intéressant d'étudier.

● Accroissement de la taille des lésions foliaires.

Le tableau 7 présente les résultats des mesures effectuées. Les courbes correspondantes sont présentées sur la figure 4.

Le diamètre moyen des lésions (halo jaune compris) est plus faible sur lime 'Tahiti' que sur pomelo 'Shambar'.

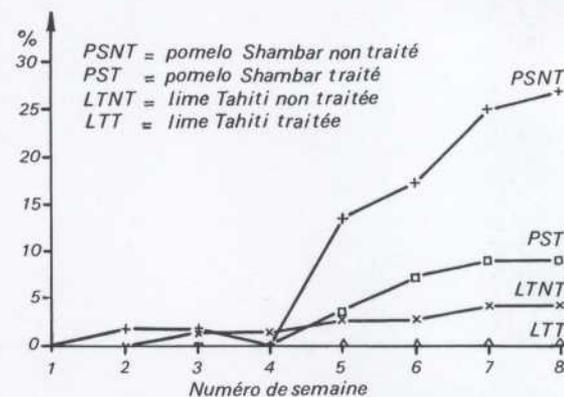


Fig. 3 * ETUDE DE LA CHUTE DES FEUILLES MALADES EN FONCTION DU TEMPS SUR DEUX VARIÉTÉS D'AGRUMES.

TABLEAU 5 - Chute de feuilles en fonction du temps.

Temps (semaines)	pomelo non traité		pomelo traité		lime non traitée		lime traitée	
	Nbre de feuilles observées	Chute cumulée (p. 100)	Nbre de feuilles observées	Chute cumulée (p. 100)	Nbre de feuilles observées	Chute cumulée (p. 100)	Nbre de feuilles observées	Chute cumulée (p. 100)
1	52	0	55	0	70	0	35	0
2	51	1.93	55	0	70	0	35	0
3	51	1.93	55	0	69	1.5	35	0
4	46	11.54	55	0	69	1.5	35	0
5	45	13.47	53	3.64	68	2.86	35	0
6	43	17.31	51	7.28	68	2.86	35	0
7	39	25.0	50	9.10	67	4.29	35	0
8	38	26.93	50	9.10	67	4.29	35	0

TABLEAU 6 - Corrélation entre nombre de lésions (x) et chute des feuilles (y) dans le temps.

Temps (semaines)	pomelo non traité		pomelo traité		lime Tahiti non traitée	
	x	y	x	y	x	y
1	2.86	0	1.48	0	2.59	0
2	4.34	1.93	3.18	0	3.43	0
3	6.63	1.93	5.46	0	3.89	1.5
4	8.50	11.54	6.98	0	4.91	1.5
5	9.63	13.47	8.14	3.64	5.29	2.86
6	10.94	17.31	8.64	7.28	5.31	2.86
7	10.94	25.0	8.68	9.10	5.37	4.29
8	10.94	26.93	8.76	9.10	5.37	4.29
moyennes	8.097	12.26	6.23	3.64	4.52	2.16
écart-type	2.967	9.802	2.612	3.966	1.007	1.591
coef. cor. (r)	0.911		0.839		0.886	

TABLEAU 7 - Accroissement de la taille des lésions en fonction du temps.

Temps (semaines)	pomelo non traité (16 lésions)			pomelo traité (13 lésions)			lime non traitée (25 lésions)		
	Ø moy. (mm)	ΔØ	ΔØ cumulé	Ø moy.	ΔØ	ΔØ cumulé	Ø moy.	ΔØ	ΔØ cumulé
1	1.53	-	-	1.38	-	-	1.11	-	-
2	2.17	0.64	0.6	2.10	0.72	0.7	1.42	0.31	0.3
3	2.69	0.52	1.2	2.56	0.46	1.2	1.65	0.23	0.5
4	2.83	0.14	1.3	2.88	0.32	1.5	1.77	0.12	0.7
5	2.88	0.05	1.4	2.94	0.07	1.6	1.86	0.09	0.8
6	3.59	0.71	2.1	3.43	0.48	2.1	1.86	0	0.8
7	3.59	0	2.1	3.43	0	2.1	1.86	0	0.8
8	3.59	0	2.1	3.43	0	2.1	1.86	0	0.8

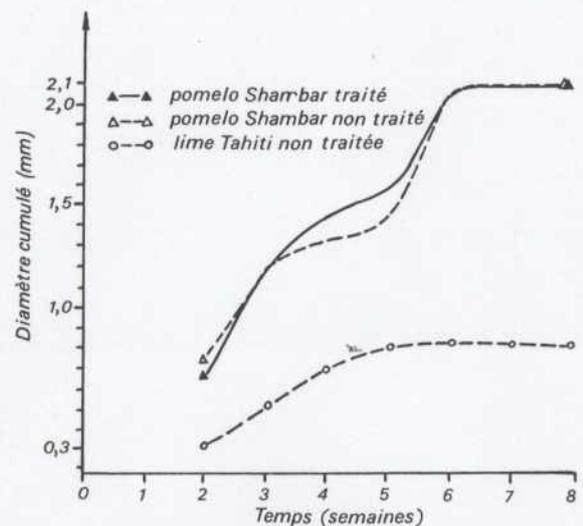


Fig. 4 * ETUDE DE L'ACCROISSEMENT DU DIAMÈTRE DES LÉSIONS FOLIAIRES.

La taille des lésions augmente pour atteindre une valeur maximale vers la cinquième ou la sixième semaine.

Le diamètre des lésions augmente plus rapidement sur pomelo 'Shambar' que sur lime 'Tahiti' mais sur pomelo

le traitement (fongicide non systémique) ne semble pas avoir bloqué l'évolution des lésions (lime 'Tahiti' traitée ne présente pas assez de lésions pour effectuer des moyennes).

Un phénomène semblable peut fréquemment être observé lorsque des champignons responsables de pourritures sur fruits pénètrent à l'intérieur de ces derniers par des blessures. Dans ce cas, des traitements effectués avec des fongicides non systémiques bloquent difficilement la progression de la pourriture.

Etude des différentes phases de l'infection.

- Incubation et évolution de la maladie sur feuilles.
- Contaminations naturelles.

Les durées moyennes en jours des différentes phases de la maladie sont présentées dans le tableau 8. Nous rappelons que lors de contaminations naturelles nous ne pouvons estimer que la durée maximale de l'incubation.

La durée d'incubation est plus longue sur pomelo 'Shambar' que sur lime 'Tahiti'.

Les durées de transition stade 1 - stade 2 - stade 3 - nécrose sont par contre plus courtes sur pomelo 'Shambar'

TABLEAU 8 - Durées moyennes en jours des différentes phases de l'infection.

	pomelo non traité	pomelo traité	lime non traitée	lime traitée
Durée moyenne incubation	23± 8	28± 10	21± 8	27± 11
Transition				
Stade 1 - stade 2	7± 2	7± 3	9± 3	10± 4
Stade 2 - stade 3	18± 6	21± 7	28± 7	23± 5
Transition				
Stade 1 - nécrose	26± 6	28± 7	37± 7	32± 5
Stade 1 - chute	37± 23	45± 28	41± 15	
Nombre total feuilles observées	127	98	142	95
Nombre feuilles tombées	90	22	20	0
Pourcentage	70	22,4	14	0

que sur lime 'Tahiti'.

Les traitements fongicides augmentent sensiblement les durées d'incubation et d'évolution de la maladie et retardent très nettement la chute des feuilles sur les deux variétés d'agrumes. Pendant toute la période d'observation, aucune chute de feuilles n'a pu être notée sur lime 'Tahiti'.

En ce qui concerne les durées d'incubation relevées sur pomelo 'Shambar', il est intéressant de noter que des résultats comparables ont été obtenus lors de recherches effectuées sur *Mycosphaerella fijiensis*, agent de la cercosporiose noire des bananiers et des plantains (FOURE, 1982, 1984). Le cultivar Yangambi résistant à cette maladie présente des durées d'incubation plus courtes que certains cultivars très sensibles alors que l'évolution de la maladie est ensuite bloquée au stade 1 ou au stade 2 (6 stades dans l'expression des symptômes).

Ces observations permettent de penser que les mécanismes de résistance se produisent dans ce cas après la pénétration du parasite mais la durée d'incubation ne semble pas pouvoir être retenue comme critère d'appréciation de la sensibilité d'une variété.

- Inoculations contrôlées.

Les résultats obtenus lors d'inoculations effectuées sur jeunes feuilles de pomelo 'Shambar' et de lime 'Tahiti' sont présentés sur le tableau 9.

Six feuilles de pomelo 'Shambar' sur un total de 72 feuilles inoculées ont présenté des symptômes de stade 1. Aucun symptôme n'a pu par contre être noté sur lime

'Tahiti'. La durée moyenne d'incubation (12 jours) est nettement inférieure à la durée maximale d'incubation observée lors de contaminations naturelles. Mais il faut souligner que les observations dans ce cas étaient effectuées dès l'éclatement des bourgeons.

Lors d'inoculations effectuées en serre, donc dans des conditions expérimentales totalement différentes, NDZOUMBA en 1985 avait observé sur pomelo 'Duncan' et mandarinier commun des durées de 20 à 25 jours nécessaires à la germination des spores.

• Observations sur fruits.

En raison d'une grande variabilité présentée par les symptômes il semble difficile de déterminer avec précision les différentes phases de l'évolution. On observe fréquemment des décolorations ponctiformes, jaunissement des taches, brunissement du centre des lésions qui gonflent ou au contraire se dépriment ou éclatent (photo 1).

Les attaques les plus fréquentes se produisent cependant sur jeunes fruits, ce qui entraîne inévitablement de nombreuses chutes.

Les études en cours devraient permettre d'apporter plus de précisions sur les différentes phases de l'infection sur fruits.

CONCLUSION

Il faut considérer ce travail dans son ensemble comme

TABLEAU 9 - Durée d'incubation en inoculation contrôlée.

	pomelo Shambar		lime Tahiti	
	inoculée	témoin	inoculée	témoin
Nombre de feuilles observées	72	43	50	36
Nombre de feuilles ayant le stade 1	6	0	0	0
Durée moyenne incubation (jours)	12 ± 4	-	-	-

une première approche des relations pouvant exister après infection entre un plant d'agrumes et *Cercospora angolensis*. Les résultats obtenus demeurent partiels et doivent être complétés par un ensemble d'essais portant sur les points évoqués précédemment. Cette étude nous a permis

cependant de mettre en évidence un certain nombre de faits plus ou moins rapidement exploitables sur le plan agronomique ou biologique qui devraient permettre, à plus long terme, une amélioration de la lutte contre ce champignon.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- AUBERT (B.). 1986.
Problèmes posés à l'agrumiculture camerounaise.
Rapport de visite 10/11-25/11-1985 - IRFA Réunion.
- BRUN (J.). 1972.
La cercosporiose des agrumes provoquée par *Cercospora angolensis*.
Fruits 27 (7-8), 539-541.
- DE CARVALHO (T.) et MENDES (O.). 1953.
Una nova especie de cercospora em *Citrus sinensis* OSBECK.
Bol. Soc. Broteriana Ser., 27, 201-202.
- FOURE (E.). 1982.
Etude de la sensibilité variétale des bananiers et des plantains à *Mycosphaerella fijiensis* MORELET au Gabon.
Fruits, 37 (12), 749-766.
- FOURE (E.). 1984.
Etude de la sensibilité variétale des bananiers et des plantains à *Mycosphaerella fijiensis* MORELET au Gabon.
Fruits, 39 (6), 365-378.
- NDZOUNBA (B.). 1984.
Etude de la biologie de *Cercospora angolensis*.
Essais d'inoculation précoce sur jeunes plantules d'agrumes.
Mémoire DEA, Montpellier, France.
- NDZOUNBA (B.). 1985.
Inoculations expérimentales de *Cercospora angolensis* sur jeunes plantules d'agrumes.
Fruits, 40 (3), 191-195.
- WHITESIDE (J.O.). 1977.
Behavior and control of Greasy spot in Florida citrus groves.
Proc. Int. Soc. Citriculture, 3, 981-986.
- DIE BLATTFLECKENKRANKHEIT DER ZITRUSFRUCHTE
(*CERCOSPORA ANGOLENSIS*).
BEITRAG ZUM EPIDEMIOLOGISCHEN STUDIUM DES
OKOSYSTEMS VON DSCHANG.
J. KUATE und E. FOURE.
Fruits, Oct. 1988, vol. 43, n° 10, p.559-567.
- KURZFASSUNG - Einige epidemiologische Parameter der Blattfleckenkrankheit der Zitrusfrüchte (*Cercospora angolensis*) wurden im Okosystem von Dschang in Kamerun untersucht. Diese Arbeit ist alles in allem ein erster Ansatz zur Erfassung der Beziehungen zwischen Wirt und Schädling. Die Fortsetzung dieser Forschungsarbeit dürfte in der längeren Perspektive zur Verbesserung der Krankheitsbekämpfung führen.
- LA CERCOSPORIOSIS DE LOS AGRIOS (*CERCOSPORA ANGOLENSIS*).
CONTRIBUCION AL ESTUDIO EPIDEMIOLOGICO EN LA ZONA ECOLOGICA DE DSCHANG.
J. KUATE y E. FOURE.
Fruits, Oct. 1988, vol. 43, n° 10, p. 559-567.
- RESUMEN - Un estudio de ciertos parametros epidemiológicos de la Cercosporiosis de los agrios (*Cercospora angolensis*) se ha efectuado en la zona ecológica de Dschang en Camerún.
Este trabajo constituye en su conjunto una primera aproximación de las relaciones huésped-parásito. La continuación de estas investigaciones debería permitir a más largo plazo una mejora de la lucha contra esta enfermedad.

