

Progression de la cercosporiose des agrumes (*Phaeoramularia angolensis*) en Guinée

Mamadou Tidiane Sankaréla Diallo

Irag,
BP 1523,
Conakry, Guinée

Progression of the citrus leaf and fruit spot disease (*Phaeoramularia angolensis*) in Guinea.

Abstract — Introduction. The citrus cultivation is very widespread in the home orchards in Guinea. The Middle Guinea (Fouta Djallon), the principal producing orange area, ensures approximately two thirds of the national production and almost the totality of regional exports. However, at the end of 1993, the citrus leaf and fruit spot disease caused by *Phaeoramularia angolensis* invaded the altitude zones of the country starting from primary outbreaks located on the Middle Guinea and involving a clear reduction in the production. **Materials and methods.** Three investigations per natural area and per year were carried out in several localities of the country to establish the disease extension limits. Suspected leaf and fruit samples, taken on 25 trees per locality, were analysed in laboratory. The average speed of disease progression was estimated. **Results and discussion.** The field observations supplemented by laboratory work between 1995 and 1998 confirmed the presence of the disease. The citrus cultivation zones located at more than 400 m of altitude were particularly affected by the disease. The low and hot zones of Coastal and Upper Guinea are saved. The disease would progress at a speed of 23 km·year⁻¹. **Conclusion.** The citrus leaf and fruit spot disease continues its progression in Guinea. Almost the totality of the orchards of Fouta Djallon is reached by the fungus. In the affected zones, replacement of citrus orchards with other fruit tree orchards has to be aimed and new citrus orchards should be planted in the lower zones ecologically protected.

Guinea / *Citrus* / plant diseases / *Phaeoramularia angolensis* / disease occurrence / disease surveys

Progression de la cercosporiose des agrumes (*Phaeoramularia angolensis*) en Guinée.

Résumé — Introduction. La culture des agrumes est très répandue en Guinée sous forme de vergers de case. La moyenne Guinée (Fouta Djallon), principale région productrice d'oranges, assure environ les deux tiers de la production nationale et la presque totalité des exportations régionales. Cependant, à la fin de 1993, la cercosporiose due à *Phaeoramularia angolensis* a envahi les zones d'altitude du pays à partir de foyers primaires situés en moyenne Guinée, entraînant une nette diminution de la production. **Matériel et méthodes.** Trois enquêtes par région naturelle et par an ont été effectuées dans plusieurs localités du pays pour établir les limites d'extension de la maladie. Des échantillons de feuilles et de fruits suspects, prélevés sur 25 arbres par localité, ont été identifiés en laboratoire. La vitesse moyenne de progression de la maladie a été estimée. **Résultats et discussion.** Les observations faites en champ et complétées par les travaux de laboratoire entre 1995 et 1998 ont confirmé la présence de la maladie. Les zones agrumicoles situées à plus de 400 m d'altitude ont été particulièrement touchées par le fléau. Les zones basses et chaudes de la Guinée maritime et de la haute Guinée sont épargnées. La maladie progresserait à une vitesse de 23 km·an⁻¹. **Conclusion.** La cercosporiose des agrumes continue sa progression en Guinée. La presque totalité des vergers du Fouta Djallon est atteinte. La reconversion des zones agrumicoles touchées par la maladie devrait être envisagée par diversification fruitière et délocalisation des nouvelles plantations vers des zones basses et écologiquement protégées.

Reçu le 4 juin 1999
Accepté le 29 juillet 2000

Fruits, 2001, vol. 56, p. 37–43
© 2001 Cirad/EDP Sciences
All rights reserved

RESUMEN ESPAÑOL, p. 42

Guinée / *Citrus* / maladie des plantes / *Phaeoramularia angolensis* / présence de maladie / enquête pathologique

1. Introduction

En Guinée, la culture des agrumes, ou agrumiculture, est d'une pratique séculaire [1]. Les vergers classiques y sont rares ; cependant, les agrumes sont présents dans les quatre régions naturelles du pays. Leur culture est essentiellement conduite comme composante des vergers de case, ou « tapades », et ils sont surtout exploités en moyenne Guinée, région du Fouta Djallon, qui fournit deux tiers de la production d'agrumes nationale.

Dans les années 50 et 60, il y avait 707 ha de plantations gérées par des Européens. La Guinée exportait alors 162,9 t d'oranges sur Dakar, ainsi que 434,4 t de pomélos, 215,2 t d'essences d'orange et 8,1 t d'essences diverses sur la France métropolitaine [2].

Aujourd'hui encore, les oranges ont une grande importance sociale et économique. Sur le plan social, la présence de plants d'agrumes en production dans la tapade rehausse le prestige du chef de famille, permet de satisfaire les besoins d'auto-consommation et de servir des hôtes impronptus. Du point de vue économique, les cinq préfectures de la moyenne Guinée (Mamou, Dalaba, Pita, Labé et Lélouma), qui n'ont vendu en 1991 que 60 % de leur production d'oranges estimée à 24 000 t sur le

marché intérieur et régional englobant le Sénégal, la Gambie et la Guinée Bissau, ont rapporté 600 M de francs guinéens, soit 300 M de FCFA [3].

L'organisation non gouvernementale « Essor » [4], initialement basée à Timbi-Madina, préfecture de Pita, a estimé que 4 000 t d'oranges avaient été exportées du Fouta Djallon vers le Sénégal en 1995. En tenant compte des autres centres de récolte et d'embarquement dispersés dans la région, tels que Mamou, Lélouma et Téli-mélé, ces quantités pourraient s'élever à plus de 15 000 t [5]. En Guinée forestière, les oranges satisfont surtout les besoins d'auto-consommation et alimentent le commerce local.

1.1. Apparition et diffusion de la cercosporiose

Depuis la fin de l'année 1993, la cercosporiose menace l'ensemble du pays et a fait chuter la production d'oranges tant en moyenne Guinée qu'en Guinée forestière. Avec l'apparition de cette maladie et sa diffusion en zones sensibles, la gommose à *Phytophthora* et la mouche des fruits, autres fléaux de la culture, sont passés au second plan.

Maladie d'origine cryptogamique due à *Cercospora angolensis* qui, selon certains auteurs [6], ne serait pas un vrai *Cercospora*, la cercosporiose a été récemment attribuée à *Phaeoramularia angolensis* (Carvalho O. Mendès) PM Kirk [7].

Signalée pour la première fois en 1952 par de Carvalho et Mendès en Angola et au Mozambique, cette maladie s'est propagée rapidement vers d'autres régions situées plus au nord (*figure 1*) [8]. Elle est apparue au Cameroun au début des années 70 [9] et au sud de l'Éthiopie en 1990 [10]. En 1995, elle touchait 14 pays africains [8]. Actuellement, elle est signalée dans 17 pays de ce même continent et aurait récemment atteint le Yémen [11].

1.2. Symptômes de la cercosporiose

La cercosporiose touche la feuille et le fruit des agrumes.



Figure 1. Pays touchés par la cercosporiose des agrumes sur le continent africain (janvier 2000).

Sur la feuille, les attaques débutent par de petites ponctuations qui s'élargissent progressivement (*figure 2*). Il se forme un halo jaune qui, en 10 à 15 j, devient marron, voire marron foncé, avant que n'ait lieu la nécrose de la partie initialement attaquée. Les feuilles en croissance semblent être les plus sensibles à la maladie.

À un stade avancé des attaques, le limbe nécrosé se perforé et ses fonctions physiologiques sont altérées. Les attaques précoces provoquent souvent une forte défoliation de l'arbre malade.

Sur le fruit, les attaques sont plus intenses et elles interviennent de la nouaison à la récolte. Aux alentours des lésions formées à la suite de ces attaques, il se produit un écoulement de gomme. Dès lors, la croissance du fruit s'arrête. Celui-ci se momifie, chute ou éclate s'il est proche de sa maturité. Le début des attaques est à peine perceptible, mais les symptômes évoluent très vite et il peut se former des plages englobant plus de 50% de la surface du fruit (*figure 3*).

Le fruit atteint de lésions se subérifie et durcit en se contractant, se rétrécit et sa teneur en jus diminue. Il est alors déprécié sur le double plan de sa consommation et de sa commercialisation.

Pour certains auteurs, les symptômes de la maladie varieraient selon le stade phénologique atteint par les organes au moment de l'attaque [12] : sur les jeunes feuilles, la contamination débute par un point déprimé qui brunit ensuite, puis se couvre d'un duvet gris correspondant à la fructification du pathogène ; sur les jeunes fruits, il apparaîtrait un gonflement, ou mamelon, qui brunirait, s'affaîsserait et porterait à terme, au centre de la dépression formée, les fructifications du champignon.

L'importance économique de la cercosporiose est indéniable du fait du nombre de lésions développées sur les feuilles et les fruits des agrumes qui entraînent d'importantes défoliations et chutes de fruits. Par ailleurs, les fortes attaques qui ont lieu pendant l'hivernage sont susceptibles d'induire, vraisemblablement avec le *Colletotrichum*, le dessèchement des branchettes de l'année.



Figure 2.
Symptômes de *Phaeoramularia angolensis* sur feuilles de pomélo Marsh (*Citrus paradisi*).



Figure 3.
Symptômes de *Phaeoramularia angolensis* sur fruits d'orange douce (*Citrus sinensis*).

Selon Bella Manga et al., les pertes des récoltes attribuables à cette maladie au Cameroun pourraient avoisiner 80 à 100 % de la production globale [12].

Les travaux présentés ont cherché à établir une cartographie de la progression de la maladie dans les différentes zones productrices d'agrumes en Guinée, d'indiquer les zones de délocalisation potentielle de cette culture et les possibilités de reconversion des régions affectées. Il s'agit de la première étude effectuée sur la présence de la cercosporiose dans ce pays.

2. Matériel et méthodes

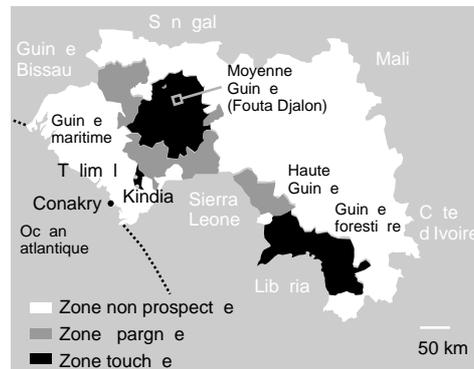
2.1. Matériel végétal

Les observations ont porté sur des orangers, mandariniers, citronniers et pomélos rencontrés dans les plantations villageoises des sites visités.

2.2. Localisation des sites visités

Des enquêtes ont été effectuées dans les zones contiguës à celle où la maladie avait

Figure 4. Présence de la cercosporiose des agrumes en Guinée, évaluée à partir des enquêtes menées de 1993 à 1998.



été repérée le plus récemment, à raison de trois prospections, en moyenne, par région et par an. Elles ont été conduites dans plusieurs localités d'altitude supérieure à 400 m où les agrumes sont présents (figure 4). Entre 1995 et 1998, l'étude a été menée en moyenne Guinée et en Guinée forestière, puis, à partir de 1998, elle a été élargie aux régions de Témimélé et Kindia - Guinée maritime - du fait de leur proximité des autres sites d'étude et de leur altitude supérieure à 400 m. En fait, la moyenne Guinée, qui est la région la plus importante pour la production d'agrumes en Guinée, a été entièrement visitée, tandis que la Guinée forestière et la Guinée maritime ne l'ont été que partiellement.

Le climat de ces régions est modéré par les types maritime, foutanien et tropical humide. Les pluies qui s'étalent de mai à octobre sont abondantes et varient de 1 500 à 3 000 mm, selon les localisations [13].

2.3. Méthodes

L'itinéraire emprunté pour réaliser les enquêtes a suivi les axes routiers principaux et secondaires reliant les villes et les villages. La présence ou l'absence du pathogène dans les vergers trouvés *in situ* tous les 20 à 25 km ont alors été enregistrées.

Chaque village ou localité a fait l'objet de cinq points d'étude : centre de la zone et observations dans les quatre directions nord, sud, est et ouest, donnant lieu à l'échantillonnage de 25 plants par localité. Dans chaque zone centrée sur une localité, les prélèvements ont porté sur 50 feuilles et 10 fruits suspectés d'être attaqués par la

maladie. Après étiquetage, les échantillons ont été identifiés en laboratoire.

Cette démarche d'échantillonnage et d'identification n'étant pas justifiée dans les zones à forte incidence de l'épidémie n'a pas été effectuée dans ces régions.

La vitesse de progression annuelle de la maladie ($V_{p_{an}}$) a été déterminée par la formule suivante :

$$V_{p_{an}} = L_{f_{progression}} - L_{i_{progression}} \text{ sur 12 mois}$$

ou

$$V_{p_{an}} = [(L_{f_{progression}} - L_{i_{progression}}) / \text{nombre mois écoulés}] \cdot 12 \text{ mois,}$$

avec $L_{f_{progression}}$ = limite finale de la progression de la maladie et

$L_{i_{progression}}$ = limite initiale de la progression de la maladie.

La limite initiale de la progression a été estimée égale à zéro quand le foyer primaire était pris pour référence.

3. Résultats et discussion

3.1. Reconnaissance du pathogène

Les observations faites sur le terrain et complétées par les travaux de laboratoire ont confirmé la présence de la cercosporiose en milieu paysan dans plusieurs vergers. Les symptômes observés en plein champ ont été identiques à ceux décrits par Brun, Kuaté et al. et Derso [9-11] (figures 2, 3).

3.2. Progression de la maladie

La cercosporiose poursuit sa progression d'année en année. Dès 1994, les dégâts du pathogène apparaissaient au-delà des foyers primaires de Timbi-Madina et Sébhory considérés alors comme seuls pôles d'infestation en moyenne Guinée. Entre 1994 et 1996, la production d'oranges est devenue alternante dans ces zones. Il s'en est suivi une diminution de la production de fruits par arbre accompagnée d'une dépréciation de leur valeur marchande.

Des pertes de récoltes variant de 50 à 100 % selon l'altitude du verger ont été enregistrées sur des orangers de semis

généralement exposés visuellement aux dégâts de la gommose due à *Phytophthora*. Des arbres sévèrement atteints par la cercosporiose ont été observés dans les vergers localisés surtout dans la région des hauts plateaux situés entre 800 et 1200 m d'altitude.

L'étude de la progression de la cercosporiose des agrumes dans le Fouta Djallon et ses contreforts ouest (Kindia et Téliélé en Guinée maritime) au cours des trois dernières années a porté sur les vergers de 375 villages, répartis dans 75 sous-préfectures, soit 9375 plants observés au total. Seuls 40 villages situés en zones de transition écologique, plus basses car à moins de 400 m d'altitude et moins arrosées (régions de Gaoual et Koundara), n'ont pas été affectées. Le fait que 89 % des villages visités dans cette région aient été atteints confirme que l'épidémie est une sérieuse menace pour l'avenir de l'agrumiculture de la zone.

En Guinée forestière, la maladie a été tout d'abord identifiée à Gueckédou. Elle s'est ensuite propagée dans les autres zones humides de la région : Kissidougou dans la partie sud et sud-est, Macenta et N'zérékoré. Au cours de l'étude, cependant, il n'a pas été observé de progression de la cercosporiose vers Faranah à partir de Kissidougou, qui est l'une des limites naturelles avec la haute Guinée.

Aujourd'hui, les dommages infligés aux vergers d'agrumes, surtout à ceux du Fouta Djallon, sont d'une telle importance que, pour rattraper les revenus obtenus auparavant par la vente d'oranges, la diversification fruitière par plantation d'avocats, de papayers, etc. et la délocalisation de la culture s'imposent.

3.3. Vitesse moyenne de progression de l'épidémie

Le vent et la pluie ont été considérés comme facteurs de propagation privilégiés de la maladie, ce qui conduit à négliger le transport de fruits contaminés.

Les valeurs obtenues ont révélé que la maladie progressait à une vitesse de 23 km·an⁻¹ en moyenne (*tableau I*). Cependant, ces résultats ne peuvent être discutés faute de travaux antérieurs similaires dans le pays et de références s'y rapportant.

Environ 54 % (30 000 km²) de la moyenne Guinée seraient actuellement touchés par *Cercospora angolensis*. Toutefois, en certaines zones de la région, les orangers des vallées profondes sont encore exempts de la maladie. Il est pourtant à craindre que, du fait du mode de propagation de la cercosporiose, de l'influence des vents et du mouvement de matériel végétal, cette situation d'exemption soit de courte durée.

Tableau I.

Calcul de la vitesse moyenne (km·an⁻¹) de progression de la cercosporiose ($V_{p_{an}}$) en Guinée, à partir de l'application de la formule : $V_{p_{an}} = [(L_{f_{progression}} - L_{i_{progression}}) / \text{nombre mois écoulés}] \times 12 \text{ mois}$.

Limite de progression		Distance parcourue ¹ (km)	Temps passé (mois)	Vitesse moyenne (km·an ⁻¹)	Observations
$L_{i_{progression}}$	$L_{f_{progression}}$				
Sebhory	Timbi-Madina	40	15	32	Recouvrement des foyers primaires
Timbi-Madina	Téliélé	125	48	31,2	–
Sebhory	Timbo	80	48	20	Zone de transition écologique vers la haute Guinée
Timbi-Madina	Koubia	50	48	12,5	–
Sebhory	Friguagbé	100	48	20	Kindia : zone fortement arrosée, légèrement au dessus de 400 m

¹ La distance séparant les zones à comparer a été estimée à vol d'oiseau.

$L_{i_{progression}}$ = limite initiale de la progression de la maladie.

$L_{f_{progression}}$ = limite finale de la progression de la maladie.

4. Conclusions

La cercosporiose des agrumes, *Phaeoramularia angolensis* PM Kirk, présente en Guinée depuis 1993, continue sa progression depuis les hauts plateaux (≥ 800 m d'altitude) vers les zones de moyenne altitude (≥ 400 m) avec une vitesse moyenne estimée de $23 \text{ km}\cdot\text{an}^{-1}$.

En moyenne Guinée, l'ampleur des dégâts est telle que, avec environ 89 % des vergers touchés par la maladie, l'avenir de la production d'oranges, première spéculation fruitière de la région, est compromis à court terme.

En Guinée forestière, la présence de la maladie crée le risque de voir s'établir un réservoir naturel de ce redoutable pathogène.

La reconversion de la culture des agrumes devrait dès lors être envisagée par la culture de variétés tolérantes au pathogène, la diversification fruitière (avocatier, papayer, caféier) et la délocalisation vers les zones de Gaoual, Koundara, la Guinée maritime et la haute Guinée qui sont plus basses, chaudes ou sèches.

Références

- [1] Diallo M.T.S., Fiche technique agrumes, Le guide pratique du vulgarisateur, SIVA, Irag, Guinée, 1995.
- [2] Théodore W., Rapport annuel du service de contrôle, conditionnement et de l'inspection de produits de la Guinée française, 1955, pp. 50–52.
- [3] Diallo M.S.T., Camara K., Souaré M.K., Inventaire des agrumes en basse et moyenne Guinée. Approche de la commercialisation, Filière fruits, Irag, Guinée, 1991, p. 4.
- [4] Anonyme, Identification des possibilités de mise en place d'une filière de commercialisation de l'orange du Fouta Djallon sur le Sénégal, Pita, Échanges Sud – Sud-Ouest en milieu rural (Essor, ONG), Conakry, Guinée, 1994.
- [5] Anonyme, Programme agrumes : plan à moyen terme 1999–2002, Centre de recherche agronomique, Irag, Foulaya, Guinée, 1999.
- [6] Whiteside J.O., Gansey S.M., Timmer L.W., Compendium of citrus diseases, APS Press, Saint Paul, New York, USA, 1988, 86 p.
- [7] Snowdon A.L., A colour atlas of post-harvest diseases and disorders of fruits and vegetables. Volume 1: general introduction and fruits, University of Cambridge, Wolfe Scientific, Barcelone, Spain, 1990.
- [8] Mourichon X., Appui en pathologie végétale à la filière fruits de l'Irag, Cirad-Flhor, Montpellier, France, document interne, 1995.
- [9] Brun J., La cercosporiose des agrumes provoquée par le *Cercospora angolensis*, Fruits 27 (7–8) (1972) 539–541.
- [10] Derso E., Occurrence, prévalence and control methods of *Phaeoramularia angolensis* leaf and fruit spot disease of citrus in Ethiopia, Fruits 54 (3) (1999) 225–232.
- [11] Manga B., Dubois C., Kuaté J., Ngbwa M.N., Rey J.Y., Sensibilité à *Phaeoramularia angolensis* de divers agrumes cultivés en zone forestière humide, Fruits 54 (3) (1999) 167–176.
- [12] Kuaté J., Manga B., Fouré E., Rey J.-Y., Étude de la symptomatologie de la cercosporiose des agrumes (*Cercospora angolensis*) au Cameroun, in: Journées Irfa « Agrumes et mangues », Cirad-Irfa, Montpellier, France, 1991, p. 45.
- [13] Kawalec A., Climatologie de la Guinée. IDEC, Conakry, Guinée, édition révisée, 1977.

Progresión de la cercosporiosis de los cítricos (*Phaeoramularia angolensis*) en Guinea.

Resumen — Introducción. El cultivo de los cítricos está muy extendido en Guinea en forma de huertos familiares. La Guinea Media (Futa Djallon), principal región productora de naranjas, produce aproximadamente los dos tercios de la producción nacional y la práctica totalidad de las exportaciones regionales. No obstante, a finales de 1993, la cercosporiosis causada por *Phaeoramularia angolensis* invadió las zonas altas del país a partir de focos primarios situados en la Guinea Media, esto produjo una clara disminución de la producción. **Material y**

métodos. Se realizaron tres encuestas por región natural y año en varias localidades del país para establecer los límites de extensión de la enfermedad. Se identificaron en laboratorio muestras de hojas y frutos de árboles sospechosos tomadas en 25 árboles por localidad. Se estimó la velocidad promedio de progresión de la enfermedad. **Resultados y discusión.** Las observaciones de campo, completadas por los trabajos de laboratorio entre 1995 y 1998, confirmaron la presencia de la enfermedad. Las zonas citrícolas situadas a más de 400 m de altitud se vieron particularmente afectadas por esta enfermedad. Las zonas bajas y cálidas de la Guinea Marítima y de la Guinea Alta no se vieron afectadas. La enfermedad tendría una velocidad de progresión de 23 km·año⁻¹. **Conclusión.** La cercosporiosis de los cítricos sigue progresando en Guinea. Prácticamente todos los huertos de Futa Djalón están afectados. Debería considerarse la reconversión de las zonas citrícolas afectadas por la enfermedad mediante una diversificación frutal y la creación de nuevas plantaciones en zonas bajas y ecológicamente protegidas.

Guinea / Citrus / enfermedades de las plantas / *Phaeoramularia angolensis* / presencia de enfermedad / encuestas sanitarias

