

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

***Guignardia citricarpa*****IDENTITE**

**Nom:** *Guignardia citricarpa* Kiely

**Anamorphe:** *Phyllosticta citricarpa* (McAlpine) Van der Aa (phase macroconidienne)

**Synonymes:** *Phoma citricarpa* McAlpine

*Phyllostictina citricarpa* (McAlpine) Petrak

**Synanamorphe:** *Leptodothiorella* sp. (phase microconidienne)

**Classement taxonomique:** Fungi: Ascomycetes: Dothideales

**Noms communs:** Schwarzfleckenkrankheit (allemand)

Black spot, hard spot, shot-hole, freckle spot, virulent spot, speckled blotch of citrus (anglais)

Maladie des taches noires (français)

Dans des publications récentes, la maladie des taches noires est aussi dénommée par l'acronyme CBS (Kotzé, 1981; Herbert & Grech, 1985).

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** en se basant sur la morphologie grossière, le nom *G. citricarpa* a été donné à plusieurs échantillons et isolats de *Guignardia* provenant de plantes-hôtes faisant partie des agrumes ou d'autres groupes, sans tenir compte du fait qu'ils provoquaient ou non la maladie des taches noires des agrumes (Kiely, 1949a; McOnie, 1964a; Van der Aa, 1973; McMillan, 1986). McOnie (1964a; 1964c) a rapporté que deux espèces de *Guignardia* se rencontrent sur agrumes, celle qui provoque la maladie des taches noires *G. citricarpa* et une espèce non pathogénique *Guignardia* sp. De plus, sur les plantes-hôtes autres que les agrumes, plusieurs *Guignardia* spp. différentes ont été décrites (Petch, 1923; Roy, 1968; Pande, 1969; Van der Aa, 1973; Punithaligam, 1974; Ullasa & Rawal, 1984). Ceci a conduit à des confusions dans la taxonomie, l'identité et la gamme de plantes-hôtes de *G. citricarpa*. Il est donc impératif, en attendant une révision complète et une caractérisation des isolats de *Guignardia* qui provoquent la maladie des taches noires des agrumes et de ceux que l'on trouve sur des plantes-hôtes alternatives, de réserver exclusivement le nom *G. citricarpa* au champignon qui provoque les taches noires des agrumes.

**Code informatique Bayer:** GUIGCI

**Liste A1 OEPP:** n° 194

**Désignation Annexe UE:** II/A1 (souches pathogènes des agrumes)

**PLANTES-HOTES**

Les principales plantes-hôtes sont les espèces de *Citrus*: *C. limonia*, *C. nobilis*, *C. poonensis*, *C. tankan*, pamplemoussier (*C. paradisi*), citronnier (*C. limon*), limettier (*C. aurantiifolia*), mandarinier (*C. reticulata*), oranger (*C. sinensis*). Le bigaradier (*C. aurantium*) n'est pas sensible.

Les plantes-hôtes non-agrumes qui ont été signalées hébergeant *G. citricarpa* comprennent amandier (*Prunus dulcis*), avocatier (*Persea americana*), *Eucalyptus* spp.;

goyavier (*Psidium guajava*, *P. montanum*), manguier (*Mangifera indica*), passiflore (*Passiflora edulis*), *Rubus* spp. et diverses plantes ornementales comme *Caesalpinia pulcherrima*, *Callistemon citrinus*, *Camellia japonica*, *Dendrobium speciosum*, houx (*Ilex aquifolium*), *Magnolia* sp., *Smilax* sp. (Kiely, 1948; Kiely, 1949b; McOnie, 1964a). Les autres hôtes recensés comprennent la cardamome (*Elettaria cardamomum*) (Allen, 1971), *Cola nitida*, *Discorea pentaphylla* (Roy, 1965), *Eucalyptus deglupta* (FAO, 1960) et la canne à sucre (*Saccharum officinarum*) (Hudson, 1962). La liste des plantes-hôtes non-agrumes est controversée et douteuse pour deux raisons principales: 1) il manque les détails d'une inoculation croisée adéquate et 2) sur *Camellia*, *Discorea*, *Ilex*, *Persea*, *Psidium*, *Mangifera* et *Smilax*, des espèces distinctes ont été décrites respectivement sous les noms *Guignardia camelliae* (Cooke) Butler, *G. discoreae* A.K. Pande, *G. philoprina* (Berk. & M.A. Curtis) Van der Aa, *G. perseae* Punithalingam, *G. psidii* B.A. Ullasa & R.D. Rawal, *G. mangifera* A.J. Roy et *G. smilacis* A.J. Roy.

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

La répartition géographique est donnée pour la véritable *G. citricarpa* puis pour les cas douteux et non pathogènes qui sont probablement d'autres espèces (voir 'Notes sur la taxonomie et la nomenclature'). La maladie des taches noires des agrumes, originaire du sud-est de l'Asie, s'est disséminée en Australie, Afrique du Sud et Chine il y a plusieurs années.

- ***Guignardia citricarpa***

**OEPP:** absente.

**Asie:** Bhoutan, Chine (Fujian, Guangdong, Sichuan, Yunnan, Zhejiang; Fawcett, 1936), Hong-kong, Indonésie (Java), Philippines, Taïwan.

**Afrique:** Afrique du Sud (Wager, 1952; Herbert & Grech, 1985), Kenya, Mozambique, Zambie, Zimbabwe.

**Océanie:** Australie (New South Wales, Queensland, Victoria; McAlpine, 1899), Nouvelle-Zélande, Vanuatu.

**UE:** absente.

**Carte de répartition:** Voir CMI (1990, n° 53).

- **Cas douteux de *G. citricarpa* ou *Guignardia* spp. non-pathogènes sur agrumes**

**OEPP:** Egypte, Espagne (McOnie, 1964c), Israël, Italie (Sicilia), Liban.

**Asie:** Géorgie, Inde (Assam sur *Discorea pentaphylla*), Iran, Israël, Japon (y comprises Iles Ryukyu), Liban, Malaisie (péninsule, Sabah, Sarawak; sur *Eucalyptus deglupta*), Myanmar, Pakistan (interception aux Etats-Unis), République de Corée (interception aux Etats-Unis), République populaire démocratique de Corée, Singapour (interception aux Etats-Unis), Sri Lanka (sur théier), Thaïlande (interception aux Etats-Unis), Viet Nam (interception aux Etats-Unis).

**Afrique:** Afrique du Sud (Province du Cap), Egypte (interception aux Etats-Unis), Nigéria (sur *Cola nitida*), Ouganda, Swaziland, Tanzanie (sur cardamome; Allen, 1971).

**Amérique du Nord:** Etats-Unis (Florida sur manguier, McMillan, 1986; Farr *et al.*, 1989; Hawaii, interception aux Etats-Unis sur le continent). Le signalement de Florida ne montrait pas que des taches noires pouvaient être produites sur agrumes avec l'isolat mangue et ne faisait pas de comparaison avec *G. mangiferae* que l'on trouve sur manguier de manière naturelle.

**Amérique Centrale et Caraïbes:** Belize, Cuba (sur diverses plantes-hôtes mais pas sur agrumes), Honduras, Jamaïque, Trinité-et-Tobago.

**Amérique du Sud:** Argentine, Brésil (São Paulo), Pérou, Venezuela (sur *Tabebuia pentaphylla*).

**Océanie:** Fidji (Dingley *et al.*, 1981), Iles Cook, Nioué, Papouasie-Nouvelle-Guinée (sur thé), Samoa, Tonga.

UE: présente.

**Carte de répartition:** Voir CMI (1990, n° 53).

## BIOLOGIE

Les stades asexués du champignon de la maladie des taches noires des agrumes sont *Phyllosticta* (stade macroconidien) et *Leptodothiorella* (stade microconidien). Ce dernier est parfois dénommé stade spermagonien et les microconidies en forme d'haltères sont considérées comme des cellules spermatiennes (Kiely, 1949a; Van der Aa, 1973) mais à ce jour, il n'y a pas de preuve pour confirmer l'hypothèse qu'elles ont cette fonction. Le stade *Phyllosticta* se rencontre dans les lésions sur fruits, feuilles, rameaux morts, pédoncule des fruits et en abondance sur feuilles sur le sol des vergers (Kiely, 1949a; Kotzé, 1981). Le stade *Leptodothiorella* se rencontre habituellement sur les feuilles tombées avant que les ascocarpes ne se développent; le rôle des microconidies n'est pas éclairci. Les ascocarpes se trouvent tout au long de l'année dans la litière de feuilles sur le sol du verger.

Les cultures de *G. citricarpa* poussent bien sur les milieux gélosés; la température optimale pour la croissance se situe entre 24 et 27°C (Wager, 1952) et en milieu synthétique basal liquide elle est de 27°C (Kotzé, 1981). La germination des macroconidies est stimulée par des solutions d'acide citrique de 0,1 à 0,5 %. La germination maximale, presque 80 %, a été obtenue avec une solution d'acide citrique à 0,3 % et en incubant les conidies pendant 4 jours à 25°C dans une chambre humide (Kiely, 1949a). La germination des macroconidies, dans de l'eau du robinet, a été décrite en Afrique du Sud (Wager, 1952). La longévité des macroconidies varie d'un pays à l'autre. En Australie, des macroconidies récemment exsudées ont perdu leur capacité germinative un mois après avoir été produites (Kiely, 1949a) mais, en Afrique du Sud, on a signalé que les macroconidies gardaient leur capacité germinative jusqu'à 5 mois (Wager, 1952). Les macroconidies qui germent pénètrent à la fois dans les fruits sains et dans les fruits abîmés et par les blessures provoquées par la grêle et les dégâts d'insectes (Kiely, 1949a; Lee, 1969). Dans des essais de terrain réalisés en Australie, les jeunes fruits inoculés avec des suspensions de conidies après la chute des pétales en octobre, développaient la maladie des taches noires après presque une année (Kiely, 1949a). En Afrique du Sud, de jeunes fruits d'agrumes, inoculés avec de fortes concentrations de macroconidies, à peu près à la mi-novembre, présentaient des lésions tachetées à la fin du mois de janvier de l'année suivante (McOnie, 1964e). Le rôle des macroconidies dans la dissémination de la maladie des taches noires est considéré comme très mineur en comparaison de l'importance des ascospores transportées par le vent, qui sont tenues pour être la source primaire d'inoculum (Kiely, 1949a; McOnie, 1964b; Kotzé, 1981; Zheng, 1983)

La maladie s'étend dans les vergers par infection à partir des macroconidies et des ascospores. Plusieurs années se passent entre l'observation des premiers symptômes et le moment où la maladie atteint des proportions épidémiques en Afrique du Sud (Kotzé, 1981). Les macroconidies sont transportées par l'eau et ont besoin de gouttes d'eau pour leur émergence et leur dispersion (Wager, 1952); les pycnides n'ont pas de mécanisme spécial de libération pour éjecter les conidies dans l'atmosphère (Kotzé, 1981). Au Zimbabwe, les macroconidies sont emportées ou projetées par la pluie à partir de rameaux morts et des vieux pédoncules de fruits et vont infecter des fruits sensibles (Whiteside, 1967). Les ascospores sont éjectées en force, verticalement, jusqu'à une hauteur de 1 cm et sont transportées par le vent ou l'eau. La rosée, la pluie et les températures élevées favorisent la libération des ascospores à partir des ascocarpes qui se sont développés sur la litière de feuilles sur le sol des vergers de mai à octobre à Taïwan (Huang & Chang, 1972), de novembre à juin en Afrique du Sud (McOnie, 1964d) et pendant toute l'année en Australie (Kiely, 1949a). La libération des ascospores commence dans l'heure qui suit l'humidification de la litière (Kiely, 1949a; Kotzé 1981). Des précipitations ne dépassant

pas 3 mm peuvent amener la décharge des ascospores à partir des ascocarpes matures (McOnie, 1964d). Une infection importante des fruits a été corrélée avec une abondance de l'inoculum d'ascospores dans l'atmosphère (McOnie, 1964b).

En Australie, les ascospores prennent plus de 24 h pour germer à 25° C et 4 jours pour atteindre 98 % de germination (Kiely, 1949a), alors qu'en Afrique du Sud un pic de germination, approchant 100 %, a été observé dans les 24 h (McOnie, 1967). Les ascospores en germination produisent des appressoria avec des coins d'infection qui pénètrent la cuticule. Les coins d'infection produisent à leur extrémité, entre la cuticule et les cellules épidermiques supérieures, des amas de tissus fongiques qui peuvent être latents (McOnie, 1967; Kotzé, 1981). Les fleurs et les fruits sont sensibles à l'infection depuis l'anthèse jusqu'à approximativement 16 semaines plus tard (Kellerman & Kotzé, 1979). L'infection est habituellement suivie d'une longue période de latence qui peut durer 12 à 36 mois en Australie et d'environ 3 à 12 mois après anthèse pour l'infection des fruits en Afrique du Sud (McOnie, 1967; Kellerman & Kotzé, 1979). Les symptômes de la maladie se développent en premier sur les fruits à maturité, ou qui en sont proches, en fonction de plusieurs facteurs: espèce ou cultivar de *Citrus*, conditions ambiantes d'humidité et durée de la période de latence (McOnie, 1967). En Australie, les infections primaires de jeunes feuilles sont initiées par des ascospores transportées par le vent en septembre et octobre et les infections de jeunes fruits d'octobre à février. Les infections latentes sur feuilles vertes fournissent un inoculum d'ascospores, à chaque chute de feuilles, pendant une période qui va approximativement de 1 à 3 ans. La présence de mycélium de *G. citricarpa* dans des feuilles vertes d'agrumes en plantations commerciales a été démontrée et on a rapporté que le mycélium des infections latentes survivait pendant 18 jours dans des feuilles flétries par de l'air desséché et produisait des fructifications quand ces feuilles été humidifiées et incubées à 30°C (Kiely, 1949a).

Kiely (1949a) a montré l'existence en Australie, d'un cycle d'infection primaire et d'un cycle secondaire et leurs relations. L'infection primaire latente des jeunes fruits provoque l'apparition de pycnides avec des macroconidies après 12 à 15 mois; à maturité ils développent des lésions en taches noires, qui, à leur tour, initient un cycle d'infection secondaire. En Afrique du Sud, le cycle saisonnier du pathogène, les conditions climatiques et le cycle des fruits et des feuilles sont considérés comme les trois principaux facteurs qui influent sur l'épidémie de la maladie des taches noires (Kotzé, 1981). La litière de feuilles sur le sol du verger sert de réservoir pour les ascocarpes qui se développent en 50 à 180 jours, mais la maturation dépend de l'humidification et du séchage intermittents des feuilles et de la température ambiante (Lee & Huang, 1973; Kotzé, 1981). En New South Wales, une rosée abondante seule était suffisante pour la maturation et la libération des ascospores (Kiely, 1950), mais en Afrique du Sud l'irrigation et la rosée avaient peu d'effet ou un effet non notable sur le développement des ascocarpes et la libération des ascospores (McOnie, 1964d). Un temps frais et sec prolonge la maturation des ascocarpes jusqu'à 6 mois, dans les conditions sud africaines (Kotzé, 1981). La répartition des précipitations influence la libération de l'inoculum primaire (ascospores) dans l'atmosphère; on considère que 3 mm de pluie suffisent à la libération d'un grand nombre d'ascospores mais les averses importantes et continues affectent négativement la libération des ascospores et diminuent la teneur en ascospores de l'air (McOnie, 1964d; Kotzé, 1981).

En Australie, Kiely (1950) a rapporté l'existence d'une corrélation positive entre le développement de la maladie et les précipitations pendant la période de sensibilité et d'une corrélation négative pendant la période qui suit la chute des pétales lorsque l'infection a eu lieu. La température moyenne maximale pour le développement de la maladie se situe entre 24 et 25° C. Le développement de la maladie, sur des fruits du cv. d'oranger Valencia, sur la côte de la New South Wales, est favorisé par les températures élevées et une humidité faible du sol (Kiely, 1969). En Afrique du Sud, l'expression des symptômes est favorisée par les températures élevées (McOnie, 1964e) et les fruits qui restent tardivement sur le cv.

d'oranger Valencia (Kellerman & Kotzé, 1979). Une fois que le reverdissement de l'écorce commence, le développement des taches noires cesse.

*G. citricarpa* n'est pas le seul champignon qui provoque des taches mouchetées sur fruits d'agrumes; on trouve parfois des *Alternaria* sp. et *Glomerella cingulata* (Kiely, 1960).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

La maladie des taches noires des agrumes a été recensée officiellement pour la première fois, en Australie, en 1895, dans les régions productrices d'agrumes aux environs de Sydney (Kiely, 1949a). Le développement des taches sur le cv. d'oranger Valencia passe par plusieurs étapes et les producteurs australiens dénomment ces phases des lésions des fruits: tache dure; tache de rousseur et enfin tache virulente (Kiely, 1949a). En Australie le stade tache dure se développe sur le cv. d'oranger Valencia à la mi-août (fin de l'hiver), avec 50 lésions par fruit ou plus. Les lésions sont d'abord circulaires et marron avec de légères dépressions qui s'enfoncent graduellement au centre, se développant en des dépressions qui ressemblent à des cratères, d'une couleur gris-blanc au centre avec des marges noires entourées par le tissu vert de l'écorce. Les taches de rousseurs plus petites, d'une couleur orange à rouge brique, apparaissent généralement sur la moitié du fruit exposée au soleil avec des centaines de taches par fruit. Lorsque les conditions sont favorables au développement des taches, le développement des taches dures est remplacé par celui des taches de rousseur qui réduisent de manière drastique les qualités de conservation des fruits. Les taches virulentes sont fréquentes, se développent 2 à 3 semaines après les taches de rousseur avec l'apparition des conditions plus chaudes. Elles s'étendent rapidement, fusionnent et occupent approximativement les deux tiers du fruit en 4 à 5 jours, en prenant une forme irrégulière. Les taches de rousseur peuvent se développer en lésions virulentes et les taches virulentes peuvent englober des taches de rousseur et des taches dures. Les taches virulentes s'étendent plus profondément dans l'écorce. Une épidémie de taches virulentes peut se produire lorsque le cv. d'oranger Valencia est au pic de maturité (Kiely, 1949a). Une autre phase de développement des taches noires: tache mouchetée, a été observée sur agrumes en Australie (Kiely, 1960) et en Afrique du Sud (McOnie, 1964e).

Lors d'essais d'inoculations réalisés à Taïwan, seules des taches de rousseur et des taches virulentes ont été produites par des isolats de fruits avec des taches dures ou des taches noires mouchetées; les taches de rousseur se développent en taches virulentes sur fruits en stockage continu (Lee, 1969).

Les lésions sur feuilles du cv. d'oranger Valencia sont rares dans la région de Gosford en New South Wales mais sont communes au Queensland (Kiely, 1949a). Les lésions se rencontrent généralement sur citrons sous forme de taches en dépression, de 1,5 à 3 mm de diamètre. Des taches foliaires noires sont très fréquentes au Transvaal et au Natal (Wager, 1945; Kietly, 1949a).

### Morphologie

Stade *Phyllosticta*: stade macroconidien à pycnides immergées, marron foncé à noires, globuleuses 115 à 190 µm. Macroconidies hyalines, de forme variable, obovoïdales à franchement ellipsoïdales ou piriformes, sans cloisons, (6 à ) 8 à 10,5 (à 13) x (5 à ) 5,5 à 7 (à 9) µm, entourées d'une couche gélatineuse incolore et avec un appendice apical subulé de 5 à 15 µm de longueur, caduque. Stade *Leptodothiorella*: stade microconidien à pycnides, ressemblant aux pycnides du stade *Phyllosticta* en morphologie globale, se développant en général avant la formation des ascocarpes. Microconidies hyalines, en forme d'haltères, 5 à 8 x 0,5 à 1 µm. Des pycnides similaires se développent en milieu gélosé. Ascocarpes solitaires ou en groupes; ascocarpes solitaires globuleux, 125 à 135 µm,

à papilles et ostioles; ascocarpes agrégés de 220 à 360 µm. Asques droits et cylindriques, à 2 tuniques, 45 à 85 x 12 à 15 µm, à 8 spores, unisériés. Ascospores hyalines, sans cloison, plus larges au centre, cylindriques, 8 à 17 x 3,3 à 8 µm, obtuses avec un appendice terminal mucoïde incolore. Paraphyses et périphyses absentes.

Des descriptions détaillées sont données par McAlpine (1989), Kiely (1949a), Sutton & Waterson (1966) et Van der Aa (1973).

### **Méthodes de détection et d'inspection**

On peut contrôler l'infection latente éventuelle d'agrumes introduits dans des nouveaux sites, en prélevant des échantillons de feuilles vertes comme l'a suggéré Kiely (1949a).

### **MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION**

*G. citricarpa* n'est dispersé de manière naturelle que sur de courtes distances. Son introduction dans de nouveaux sites, en Afrique du Sud, s'est faite par la distribution de plants de pépinières, avec une infection latente, à partir de Pietermaritzburg, où la maladie des taches noires fut recensée pour la première fois en 1929 (Wager, 1952). On a affirmé que la maladie s'est disséminée au Zimbabwe par des greffons ou des plants de pépinières avant que des restrictions ne soient prises sur le matériel en provenance d'Afrique du Sud (Whiteside, 1965). Le greffage de rameaux infectés sur des arbres sains constitue un mode de dissémination de *G. citricarpa* à de nouveaux arbres (Schüepp, 1961). Le champignon a été intercepté aux Etats-Unis sur des fruits en provenance de plusieurs pays (voir 'Répartition géographique'). Cependant, seules des pycnidiospores se forment sur fruits et elles ne sont pas transportées par le vent, aussi le risque de dissémination à partir de fruits reste relativement faible (Whiteside *et al.*, 1988).

### **NUISIBILITE**

#### **Impact économique**

La maladie des taches noires des agrumes est une maladie grave sur des cultivars d'agrumes en Australie (Kiely, 1949b; 1969), dans la province de Guangdong en Chine (Fawcett, 1936) et en Afrique du Sud (McOnie, 1964b). Dans les régions australiennes de Windsor et Hawkesbury River en 1931, tous les vergers des cultivars d'orangers Washington Navel, Joppa et White Siletta ont été sévèrement atteints et des pertes de 80% étaient fréquentes dans des vergers particuliers (Kiely, 1960). Avant l'adoption de mesures de lutte, de graves pertes chez le cv. d'oranger Valencia ont été signalées dans les vergers de la côte de la New South Wales (Kiely, 1949a; 1949b). En Afrique du Sud, 90% des fruits d'arbres non protégés ont été déclarés impropres à l'exportation (McOnie, 1964b) et les pertes dépassant 80% de fruits non protégés étaient rapportées comme fréquentes (McOnie, 1964d). Au Zimbabwe, la maladie des taches noires est connue depuis 1965 mais n'a atteint des proportions épidémiques qu'en 1978 (Kotzé, 1981). En Afrique du Sud, les pluies d'été sur les vergers de citronniers sont le facteur le plus important dans l'établissement d'une épidémie et jusqu'à maintenant, on n'a pas connu de disparition ou de déclin de la maladie des taches noires une fois qu'elle a atteint le niveau épidémique (Kotzé, 1981). C'est surtout une maladie des fruits, dont l'aspect désagréable les rend invendables, sans toutefois être accompagné de pourriture après récolte. Pendant la période de 1929 à 1939 au cours de laquelle l'épidémie était à son paroxysme en Australie, le commerce de gros des oranges à Sydney fut déprimé car les producteurs ont été incités à la surproduction par crainte que leurs fruits ne développent la maladie.

*G. citricarpa* est considérée comme le plus grave pathogène des agrumes en Chine, Australie et Afrique du Sud, où le secteur des agrumes a une très grande importance (McOnie, 1967). Des statistiques récentes sur les pertes de récolte ne sont pas disponibles.

## Lutte

Comme la plupart des espèces cultivées commercialement de *Citrus*, à l'exception de *C. aurantium* (bigaradier), sont sensibles (McOnie, 1964d; Kotzé, 1981), une gamme de fongicides a été testée et recommandée pour la protection et la lutte. L'utilisation de pulvérisations préventives comme la bouille bordelaise + huile blanche, la bouille bordelaise et le zinèbe ou le mezinèbe (Kiely, 1949a; 1950; 1963; 1969; Wager, 1952), le mancozèbe (Kellerman & Kotzé, 1979), le bénomyl + huile minérale (McOnie *et al.*, 1969; Kellerman & Kotzé, 1973; 1979; Kiely, 1976; Tsia *et al.*, 1977; Bertus, 1981; Kotzé, 1981) offraient un contrôle adéquat. Depuis 1971, la maladie des taches noires des agrumes a été contrôlée en Afrique du Sud par une seule application de bénomyl mais récemment, dans les vergers du cv. Valencia d'orangers, dans le East Transvaal, le bénomyl est devenu inefficace en raison de certaines souches tolérantes de *G. citricarpa* (Herbert & Grech, 1985). Les souches tolérantes au bénomyl se sont aussi révélées tolérantes à d'autres benzimidazoles mais sensibles au mancozèbe. Les souches résistantes au bénomyl ont été ramenées de plus de 90 % à 30 % en utilisant le mancozèbe. Les pratiques culturales constituent une autre mesure de lutte et incluent le retrait des fruits mûrs avant la nouaison de la nouvelle production, pour éviter que l'inoculum pycnidien ne soit emporté par l'eau. L'effeuillage des plants de pépinières avant la vente a aussi été recommandé (Wager, 1952).

## Risque phytosanitaire

*G. citricarpa* a été récemment ajoutée à la liste de quarantaine A1 de l'OEPP; c'est un organisme de quarantaine A1 pour la CPPC et A2 pour l'APPPC et l'IAPSC. La véritable *G. citricarpa* est absente de la région OEPP. Bien que d'origine tropicale, le champignon s'est établi et provoque de sérieux dégâts dans les climats subtropicaux, par exemple Chine, New South Wales (Australie) et Afrique du Sud. On peut s'attendre à ce qu'il s'établisse et provoque des pertes significatives, s'il est introduit dans les zones méditerranéennes d'agrumiculture.

## MESURES PHYTOSANITAIRES

L'importation de végétaux d'agrumes destinés à la plantation devrait être interdite à partir de pays où le véritable *G. citricarpa* est présente (comme cela est déjà pratiqué pour plusieurs autres organismes nuisibles non européens des agrumes). Le champignon est aisément transporté sur fruits d'agrumes importés, mais le risque de transmission à partir de ceux-ci est relativement faible. Les fruits devraient ainsi provenir de vergers trouvés indemne de, ou traité contre, le champignon.

## BIBLIOGRAPHIE

- Allen, D.J. (1971) Some newly recorded diseases of minor horticultural crops in Tanzania. *East African Agricultural and Forestry Journal* **37**, 22-25.
- CMI (1990) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 53 (edition 6). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Bertus, A.L. (1981) Fungicidal control of black spot and melanose on coastal Valencia oranges in New South Wales. *Australasian Plant Pathology* **10**, 53-55.
- Dingley, J.M.; Fullerton, R.A.; McKenzie, E.H.C. (1981) *Survey of agricultural pests and diseases. Technical report. Volume 2. Records of fungi, bacteria, algae and angiosperms pathogenic on plants in Cook Islands, Fiji, Kiribati, Niue, Tonga, Tuvalu and Western Samoa*, 482 pp. FAO, Rome, Italy.
- FAO (1960) *Quarterly Report July to September 1960. FAO Plant Protection Committee for the South East Asia and Pacific Region*, pp. 1-2. FAO, Bangkok, Thailand.
- Farr, D.F.; Bills, G.F.; Chamuris, G.P.; Rossman, A.Y. (1989) *Fungi on plants and plant products in the United States*. APS Press, St Paul, Minnesota, Etats-Unis.

- Fawcett, H.S. (1936) *Citrus diseases and their control*, 656 pp. McGraw-Hill Publishing Company, London, Royaume-Uni.
- Herbert, J.A.; Grech, N.M. (1985) A strain of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen, resistant to benomyl in South Africa. *Plant Disease* **69**, 1007.
- Huang, C.S.; Chang, S.L. (1972) *Taiwan Agricultural Research* **21**, 256-263.
- Hudson, H.J. (1962) Succession of micro-fungi on ageing leaves of *Saccharum officinarum*. *Transactions of the British Mycological Society* **45**, 395-423.
- Kellerman, C.R.; Kotzé, J.M. (1973) A single application of benomyl controls citrus black spot. *Citrus and Sub-tropical Fruit Journal* No. 476, pp. 19, 20, 22.
- Kellerman, C.R.; Kotzé, J.M. (1979) The black spot disease of citrus and its control in South Africa. *Proceedings of the International Society of Citriculture* **3**, 992-996.
- Kiely, T. (1948) *Guignardia citricarpa* n.sp. and its relationship to the black spot disease of citrus in coastal orchards of New South Wales. *Journal of the Australian Institute of Agricultural Science* **14**, 81-83.
- Kiely, T.B. (1949a) Preliminary studies on *Guignardia citricarpa* n.sp.: the ascigenous stage of *Phoma citricarpa* McAlp. and its relation to black spot of citrus. *Proceedings of the Linnean Society of New South Wales* **73**, 249-292.
- Kiely, T.B. (1949b) Black spot of citrus in New South Wales coastal orchards. *Agricultural Gazette of New South Wales* **60**, 17-20.
- Kiely, T.B. (1950) Control and epiphytology of black spot of citrus on the central coast of New South Wales. *Science Bulletin New South Wales Department of Agriculture* No. 71, 1-88.
- Kiely, T.B. (1960) Speckled blotch of citrus. *Agricultural Gazette of New South Wales* **71**, 474-476.
- Kiely, T.B. (1963) Black spot of Valencia oranges. Experiments in control on the central coast of N.S.W. *Agricultural Gazette of New South Wales* **74**, 652-659.
- Kiely, T.B. (1969) Black spot of citrus. *Agricultural Gazette of New South Wales* **80**, 658-662.
- Kiely, T. (1976) Control measures for black spot of Valencias. *Rural Newsletter* **59**, 35-36.
- Kotzé, J.M. (1981) Epidemiology and control of citrus black spot in South Africa. *Plant Disease Reporter* **65**, 945-950.
- Lee, Y.S. (1969) Pathogenicity of different isolates of *Guignardia citricarpa* Kiely from various sources to Ponkan fruits. *Journal of Taiwan Agricultural Research* **18**, 45-50.
- Lee, Y.S.; Huang, C.S. (1973) [Effets des facteurs climatiques sur le développement et la libération des ascospores de *Guignardia citricarpa*]. *Journal of Taiwan Agricultural Research* **22**, 135-144.
- McAlpine, D. (1899) *The fungus diseases of citrus trees in Australia, and their treatment*. Government Printer, Melbourne, Australie.
- McMillan, R.T. (1986) *Guignardia citricarpa* a cause of black spot on mango in Florida. *Journal of Phytopathology* **117**, 260-264.
- McOnie, K.C. (1964a) The latent occurrence in citrus and other hosts of a *Guignardia* easily confused with *G. citricarpa*, the citrus black spot pathogen. *Phytopathology* **54**, 40-43.
- McOnie, K.C. (1964b) Source inoculum of *Guignardia citricarpa*, the citrus black spot pathogen. *Phytopathology* **54**, 64-67.
- McOnie, K.C. (1964c) Apparent absence of *Guignardia citricarpa* Kiely from localities where citrus black spot is absent. *South African Journal of Agricultural Science* **7**, 347-354.
- McOnie, K.C. (1964d) Orchard development and discharge of ascospores of *Guignardia citricarpa* and the onset of infection in relation to the control of citrus black spot. *Phytopathology* **54**, 1448-1453.
- McOnie, K.C. (1964e) Speckled blotch of citrus induced by the citrus black spot pathogen, *Guignardia citricarpa*. *Phytopathology* **54**, 1488-1489.
- McOnie, K.C. (1967) Germination and infection of citrus by ascospores of *Guignardia citricarpa*. *Phytopathology* **57**, 743-746.
- McOnie, K.C.; Kellerman, C.; Kruger, D.J. (1969) Benlate a highly promising new fungicide for the control of black spot. *South African Citrus Journal* **423**, 7-9.
- Pande, A.K. (1969) The genus *Guignardia* from Maharashtra. *Sydowia* **22**, 366-368.
- Petch, T. (1923) *The diseases of the tea bush*. Macmillan & Co, London, Royaume-Uni.
- Punithalingam, E. (1974) Studies on Sphaeropsidales in culture. II. *Mycological Papers* No. 136, 1-63.
- Roy, A.J. (1968) Some fungi from Almora. *Indian Phytopathology* **20**, 340-348.
- Roy, A.K. (1965) Additions to the fungus flora of Assam - I. *Indian Phytopathology* **18**, 327-334.



- Schüepp, H. (1961) [Etudes sur *Guignardia citricarpa* Kiely agent causal de la maladie des taches noires des agrumes]. *Phytopathologische Zeitschrift* **40**, 258-271.
- Sutton, B.C.; Waterston, J.M. (1966) *Guignardia citricarpa*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 85. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Tsia, Y.-P.; Shiao, Liao, T.H.; Sun, M.H. (1977) [Essais de lutte en plein champ contre *Guignardia citricarpa* à Taiwan]. *Plant Protection Bulletin, Taiwan* **19**, 140-145.
- Ullasa, B.A.; Rawal, R.D. (1984) *Guignardia* fruit rot of guava - a new disease from Bangalore. *Current Science* **53**, 435-436.
- Van der Aa, H.A. (1973) Studies in *Phyllosticta* I. *Studies in Mycology* No. 5, 1-110.
- Wager, V.A. (1945) Black spot of oranges. *Farming in South Africa*, September 1945, 6 pp.
- Wager, V.A. (1952) The black spot disease of citrus in South Africa. *Science Bulletin, Department of Agriculture, Union of South Africa* No. 303, 1-52.
- Whiteside, J.O. (1965) Black spot disease in Rhodesia. *Rhodesian Agricultural Journal* **62**, 87-91.
- Whiteside, J.O. (1967) Sources of inoculum of the black spot fungus, *Guignardia citricarpa* in infected Rhodesian citrus orchards. *Rhodesia, Zambia, Malawi Journal of Agricultural Research* **5**, 171-177.
- Whiteside, J.O.; Garnsey, S.M.; Timmer, L.W. (1988) *Compendium of citrus diseases*. APS Press, St Paul, Minnesota, Etats-Unis.
- Zheng, X.M. (1983) [Etudes sur *Guignardia citricarpa* Kiely]. *Journal of the South China Agricultural College* **4**, 53-60.