

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Elsinoë fawcettii* et *Elsinoë australis**IDENTITE**

Classement taxonomique: Fungi: Ascomycetes: Dothideales

Notes sur la taxonomie et la nomenclature: les organismes de quarantaine spécifiés dans la directive EU 77/93 sont *Elsinoë* spp. sur *Citrus*, *Fortunella*, *Poncirus* et leurs hybrides. *E. fawcettii* est de beaucoup le plus largement disséminé et le plus important, mais cette catégorie concerne aussi *E. australis* et une variété *scabiosa* de l'anamorphe de *E. fawcettii*. Les téléomorphes ne sont connues qu'au Brésil, de ce fait la majorité des informations publiées à propos des champignons identifiés concerne leurs anamorphes. Bien que ces trois formes puissent être distinguées en fonction de leur morphologie et de leur gamme de plantes-hôtes, elles provoquent des maladies très similaires et Whiteside *et al.* (1988) doutent que les taxa soient véritablement distincts. A beaucoup d'égards, elles peuvent être traitées ensemble.

Désignation Annexe UE: II/A1 - en tant que *Elsinoë* spp.

- ***Elsinoë fawcettii***

Nom: *Elsinoë fawcettii* Bitancourt & A.E. Jenkins

Anamorphe: *Sphaceloma fawcettii* var. *fawcettii* A.E. Jenkins

Noms communs: Zitruschorf (allemand)

Citrus scab, common citrus scab, sour orange scab (anglais)

Costra o roña de los ágrios (espagnol)

Galle commune des agrumes (français)

Verrugose dos citros (portugais)

Code informatique Bayer: ELSIFA

- ***Elsinoë australis***

Nom: *Elsinoë australis* Bitancourt & A.E. Jenkins

Synonymes: *Sphaceloma fawcettii* A.E. Jenkins var. *viscosa* A.E. Jenkins

Anamorphe: *Sphaceloma australis* Bitancourt & A.E. Jenkins

Noms communs: Sweet orange scab (anglais)

Antracnosis del naranjo (espagnol)

Anthracnose de l'oranger (français)

Code informatique Bayer: ELSIAU

- ***Sphaceloma fawcettii* var. *scabiosa***

Nom: *Sphaceloma fawcettii* A.E. Jenkins var. *scabiosa* (McAlpine & Tryon) A.E. Jenkins

Synonymes: *Ramularia scabiosa* McAlpine & Tryon

Noms communs: Australian citrus scab, Tryon's scab (anglais)

Scab australien des agrumes (français)

Code informatique Bayer: SPHAFS

PLANTES-HOTES

- ***Elsinoë fawcettii***

La principale plante-hôte de *E. fawcettii* est le bigaradier (*Citrus aurantium*), mais ce champignon est également important sur pamplemoussier (*C. paradisi*), citronnier (*C. limon*), mandarinier (*C. reticulata*) et certains cultivars d'oranger (*C. sinensis*) et de tangelos (*C. paradisi* x *C. reticulata*). De nombreuses autres espèces et de nombreux autres hybrides de la famille des Rutaceae comportent des cultivars ou des clones sensibles ou modérément sensibles, par exemple les calamondins (*C. madurensis*), *C. hystrix*, *C. limonia*, *C. nobilis*, *Poncirus trifoliata*, *C. jambhiri* et les satsumas (*C. unshiu*). La gamme de plantes-hôtes potentielles s'étend à d'autres *Citrus* ornementaux et porte-greffes. Les cultivars de *C. latifolia*, *Fortunella margarita*, oranger et pomelos (*C. maxima*) sont, dans leur majorité, rarement attaqués. Certains cultivars de *Citrus medica*, kumquat (*Fortunella*), limettier (*C. aurantiifolia*) et oranger sont très résistants.

- ***Elsinoë australis***

En revanche, *E. australis* est très grave sur oranger (*C. sinensis*), le bigaradier (*C. aurantium*) étant assez résistant. Il attaque aussi citronnier (*C. limon*), mandarinier (*C. reticulata*), satsuma (*C. unshiu*), lime (*C. aurantiifolia*), pamplemoussier (*C. paradisi*) et *Fortunella*.

- ***Sphaceloma fawcettii* var. *scabiosa***

S. fawcettii var. *scabiosa* est très grave sur citronnier (*C. limon*) et *C. jambhiri* et rare sur bigaradier (*C. aurantium*).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

- ***Elsinoë fawcettii***

On a montré que certains signalements initiaux de *E. fawcettii* concernaient en fait la var. *scabiosa* (voir ci dessous). Il n'est pas clair dans de tels cas, si les deux formes se rencontrent dans les pays concernés, ou bien, si uniquement la var. *scabiosa* est présente.

OEPP: mise à part sa présence en Espagne (Iles Canaries uniquement), toutes les mentions de ce pathogène dans la région (Grèce, Italie, Liban, Maroc, Russie) sont douteuses. Les premiers signalements (Grèce, Italie) concernaient des espèces de *Cladosporium* et le lien avec *E. fawcettii* n'a pas été prouvé.

Asie: Bangladesh, Brunei Darussalam, Cambodge, Chine (Fujian, Guangdong, Guangxi, Guizhou, Hubei, Hunan, Jiangxi, Sichuan, Yunnan, Zhejiang), Géorgie, Hong-kong, Inde (Assam, Karnataka, Madhya Pradesh, Maharashtra, Tamil Nadu, Uttar Pradesh, West Bengal), Indonésie (Irian Jaya, Java, Kalimantan), Japon (Honshu, Iles Ryukyu), Lao, Liban (douteux), Malaisie (péninsule, Sabah, Sarawak), Maldives, Myanmar, Népal, Pakistan, Philippines, Sri Lanka, Taïwan, Thaïlande, Viet Nam, Yémen (non confirmé).

Afrique: Afrique du Sud, Ethiopie, Gabon, Ghana, Kenya, Madagascar, Malawi, Maroc (douteux), Mozambique, Nigéria, Ouganda, Sierra Leone, Somalie, Tanzanie, Zaïre, Zambie, Zimbabwe.

Amérique du Nord: Bermudes, Etats-Unis (Alabama, Florida, Georgia, Hawaii, Louisiana, Mississippi, Texas), Mexique.

Amérique Centrale et Caraïbes: Barbade, Belize, Costa Rica, Cuba, Dominique, El Salvador, Grenade, Guadeloupe, Guatemala, Haïti, Honduras, Iles Caïmanes, Jamaïque, Martinique, Nicaragua, Panama, Porto Rico, République dominicaine, Sainte-Lucie, Trinité-et-Tobago.

Amérique du Sud: Argentine, Bolivie, Brésil (Bahia, Ceará, Espiritu Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo), Colombie, Equateur, Guyane française, Guyane, Paraguay, Pérou, Suriname, Uruguay, Venezuela.

Océanie: Australie (New South Wales, Northern Territories, Queensland, Victoria), Fidji, Guam, Iles Cook, Iles Salomon, Micronésie, Nouvelle-Calédonie, Nouvelle-Zélande, Papouasie-Nouvelle-Guinée, Polynésie française, Samoa, Samoa américaines, Vanuatu.

UE: présent.

Carte de répartition: Voir CMI (1986, n° 125).

- ***Elsinoë australis***

OEPP: Ciccarone (1957) a identifié une anthracnose du citronnier en Sicilia semblable à celle provoquée par *E. australis* mais il n'y a pas eu d'autres mentions depuis.

Asie: Inde (Tamil Nadu; douteux).

Afrique: Ethiopie (non confirmé).

Amérique Centrale et Caraïbes: Dominique (non confirmé).

Amérique du Sud: Argentine, Bolivie, Brésil (Minas Gerais, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, São Paulo), Equateur, Paraguay, Uruguay.

Océanie: Fidji, Iles Cook, Nioué, Nouvelle-Calédonie (non confirmé), Samoa.

UE: absent (uniquement une mention ancienne douteuse).

Carte de répartition: Voir CMI (1976, n° 55).

- ***Sphaceloma fawcettii* var. *scabiosa***

OEPP: absent.

Asie: Hong-kong, Indonésie (Irian Jaya), Malaisie (péninsule, Sabah, Sarawak), Sri Lanka.

Afrique: Comores, Madagascar, Malawi, Zambie, Zimbabwe.

Amérique du Sud: Argentine, Brésil.

Océanie: Australie (New South Wales, Queensland), Fidji, Iles Salomon, Nouvelle-Calédonie, Papouasie-Nouvelle-Guinée.

UE: absent.

Carte de répartition: Voir CMI (1990, n° 161).

BIOLOGIE

L'inoculum pour les nouvelles infections se compose de conidies et éventuellement d'ascospores, produites par des gales sur feuilles, rameaux ou fruits. Les conidies sont formées en abondance par les gales, dans une atmosphère à proximité de la saturation, entre 20 et 28°C. La germination des conidies et l'infection n'exigent pas la présence d'eau sous forme liquide, ces deux processus sont possibles avec la rosée, le brouillard ou dans des conditions très humides. Une période humide de 2,5 à 3,5 h est nécessaire à l'infection par les conidies. La gamme de température nécessaire à la germination se situe entre 13 et 32°C, mais il n'y a pas d'infection en dessous de 14°C et au-dessus de 25°C. La période d'incubation est d'au moins 5 jours. La température optimale pour le développement de la maladie est 20-21°C. Les feuilles, les pousses et les fruits sont infectés quand ils sont jeunes, c'est à dire lorsque les feuilles font moins de 15 mm en largeur et les fruits moins de 20 mm en diamètre.

Le pathogène peut survivre dans les pustules des gales des fruits qui restent sur l'arbre ainsi que sur d'autres organes, ce qui fournit l'inoculum pour la saison suivante. Même chez les cultivars résistants, le champignon peut survivre sur les pousses atteintes de porte-greffes sensibles (Whiteside, 1988). Pour plus d'informations, consulter Yamada (1961) et Whiteside (1975; 1988).

On connaît des races biologiques du champignon, virulentes sur certains hôtes (Whiteside, 1988).

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

Les lésions sur jeunes feuilles commencent par de minuscules taches imbibées d'eau qui évoluent par la suite en pustules amphigènes, d'une couleur crème jaunâtre ou d'une couleur vive variable. Ceux-ci se développent en excroissances irrégulières, globuleuses ou coniques, qui fusionnent et s'accroissent, surtout le long des nervures principales et recouvrent une grande partie du limbe, particulièrement à la face inférieure. La région centrale de ces excroissances, ressemblant à des verrues, est en dépression et devient peu à peu grisâtre et pruinée lorsque le champignon fructifie. Les gales anciennes ont une surface rugueuse, sont d'une couleur sombre et se fendillent ou se fissurent. Les feuilles atteintes sont difformes, rabougries, plissées ou froncées et ont des bords irréguliers. Une défoliation se produit souvent à la suite d'attaques sévères. Des lésions verruqueuses et des éruptions subérfifiées similaires se forment sur les jeunes rameaux, les pousses et les tiges tendres des plants en pépinières qui peuvent avoir une croissance buissonnante et limitée. Les pédoncules et les bourgeons floraux peuvent aussi être attaqués. Les fruits sont contaminés dans les premiers stades de leur développement, leur croissance est contrariée et ils sont sujets à une chute précoce. Sur la peau des fruits développés se forment des lésions surélevées, de forme, d'aspect, de taille et de couleur variant selon l'espèce et le cultivar atteint. Elles se présentent sous forme de protubérances dispersées, projections coniques ou excroissances ressemblant à des cratères; elles peuvent fusionner et donner des taches galeuses ou de petites éruptions. Toutefois, la gale ne s'étend jamais à la chair.

Les gales de *E. fawcettii* sont de manière caractéristique irrégulières, en forme de verrue et profondément fissurées, alors que *E. australis* forme des gales plus grandes, plus lisses et plus circulaires; *S. fawcettii* var. *scabiosa* forme des gales discoïdes ou en forme de cratère.

La gale commune des agrumes peut être confondue avec d'autres maladies, par exemple le chancre bactérien des agrumes (*Xanthomonas campestris* pv. *citri*), la mélanose (*Diaporthe citri*), ou à des blessures provoquées par divers agents. Pour des illustrations et plus d'informations consulter Fawcett (1936), Brun (1971), Knorr (1973), Klotz (1978), Whiteside *et al.* (1988).

Morphologie

Les fructifications sexuelles sont pulvinées, globuleuses, sombres, pseudoparenchymateuses, multiloculaires et d'une épaisseur atteignant 80 à 120 µm. Les asques qui peuvent atteindre le nombre de 20 par locule, sont subglobuleux ou ovoïdes, à deux tuniques, à paroi interne épaissie à l'extrémité, d'un diamètre de 12 à 16 µm, ils contiennent 8 spores. Les ascospores sont hyalines, ellipsoïdales ou d'une forme d'ellipsoïde allongé, à 2 ou 4 cellules, avec habituellement une constriction au niveau de la cloison centrale, entre 10 et 12 µm x 5 à 6 µm de diamètre (12 à 20 x 4 à 8 µm pour *E. australis*). Elles sont uniquement connues au Brésil.

Acervules intra-épidermiques ou sous-épidermiques, dispersés ou confluent, pseudoparenchymateux. Cellules conidiogènes provenant des cellules supérieures du pseudoparenchyme ou des conidiophores en forme de fiole, hyalins ou marron clair, qui ont 2 à 4 cloisons. Conidies hyalines, unicellulaires, ellipsoïdales, à deux guttules, de 5 à 10 x 2 à 5 µm. Mycélium hyalin peu abondant, cloisonné, à ramifications courtes. Colonies en culture à croissance très lente, roses à pourpres, bien élevées au-dessus de la gélose et recouvertes par des touffes d'hyphes courtes et dressées. Les anamorphes d'*E. fawcettii* et *E. australis* sont pratiquement identiques, tandis que *S. fawcettii* var. *scabiosa* a des conidies plus grandes (8 à 16 x 2 à 6 µm).

Pour plus d'informations, consulter Bitancourt & Jenkins (1936), Sivanesan & Critchett (1974a, b, c), Holliday (1980), Sivanesan (1984).

Méthodes de détection et d'inspection

Des milieux semi-sélectifs contenant des antibiotiques et des fongicides (dodine) ont été développés pour les isolements d'*E. fawcettii* à partir des lésions galeuses (Whiteside, 1988). La possibilité d'utilisation de méthodes immunochimiques pour détecter le pathogène a été envisagée (Peláez Abellán *et al.*, 1986).

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

La dissémination se fait principalement par la pluie (ou l'eau d'irrigation), cependant, des gouttelettes d'eau transportées par les insectes, ou dans une certaine mesure par le vent, peuvent contribuer à la dissémination du pathogène. Au cours d'échanges internationaux, le pathogène peut être transporté par des plantes venant de pépinières infectées, plants d'agrumes ornementaux et fruits.

NUISIBILITE

Impact économique

Dans les vergers d'agrumes, *E. fawcettii* attaque surtout le bigaradier et les cultivars sensibles de citronnier, mandarinier, tangelo et pamplemoussier, alors que les cultivars d'oranger et de limettier ne sont, en majorité, pas atteints. La maladie est particulièrement grave en pépinière sur les porte-greffes sensibles comme le bigaradier, *C. jambhiri*, *Poncirus trifoliata* et *Citrus limonia*. La maladie peut rendre les plantes rabougries, buissonnantes et difficiles à greffer. Elle est présente particulièrement sur les jeunes pousses. Les fruits sévèrement atteints sont couverts de cicatrices et déformés et par conséquent invendables. *S. fawcettii* var. *scabiosa* a un impact très similaire, mais sur des plantes-hôtes différentes (voir le paragraphe Plantes-hôtes). *E. australis* diffère en provoquant de manière caractéristique des gales surtout sur oranger.

La gale commune des agrumes est très courante lorsque les conditions favorables de température et de pluviosité ou d'humidité prévalent (régions subtropicales humides et régions tropicales fraîches). Ailleurs on l'observe lorsque la nouvelle poussée de croissance et la nouaison coïncident avec des périodes de temps relativement chaud et humide. Elle est aussi favorisée par des conditions locales comme les terrains humides et encaissés et les plantations d'agrumes denses et ombragées. Les graves attaques de la gale commune des agrumes ne s'observent que dans les endroits où l'on cultive des espèces ou des cultivars d'agrumes sensibles destinés à la commercialisation en frais et lorsque les jeunes plants ou les nouvelles pousses croissent dans des conditions de température, d'humidité et d'ombrage favorables. Les pertes dépendent largement des variations climatiques saisonnières et locales. La maladie ne présente pas de problèmes dans les régions à pluviosité annuelle limitée (moins de 1300 mm) à saisons chaudes longues (température mensuelle supérieure à 24° C) ou à étés secs. Dans les régions méditerranéennes et plus généralement, dans les régions de culture d'agrumes à climat sec (par exemple Californie et Arizona aux Etats-Unis où la maladie ne s'est jamais établie), la gale commune des agrumes, même si elle est présente, est rare ou pas importante.

Lutte

On peut lutter contre la gale des agrumes en utilisant des cultivars résistants (Ieki, 1982; Yoshida & Shichijo, 1984; Reddy *et al.*, 1986) et par des applications de fongicides à la fois en pépinières et dans les vergers. On recommande deux ou trois pulvérisations avec des fongicides de contact (cuivre, ferbame, thirame, captafol et chlorothalonil ont été employés), ou une ou deux applications de fongicides systémiques (bénomyl, carbendazime) avant la reprise de croissance et après la chute des pétales (consulter

González, 1980; Rao, 1983; Reddy *et al.*, 1983). Des souches du pathogène résistantes au bénomyl ont été observées (Whiteside, 1980).

Risque phytosanitaire

E. fawcettii, *E. australis* et *S. fawcettii* var. *scabiosa* ne figurent ni sur les listes de quarantaine de l'OEPP ni d'aucune autre organisation régionale de protection des végétaux. Ils ne présentent pas de risques graves pour les régions méditerranéennes (voir le paragraphe impact économique).

MESURES PHYTOSANITAIRES

Une hygiène sanitaire des cultures, l'établissement des pépinières d'agrumes dans des zones sèches et l'adoption de traitements appropriés doivent permettre la production de porte greffes et de greffons indemnes du pathogène. Les procédures habituelles d'importation de plants d'agrumes certifiés doivent être suivies. Pour plus d'informations, consulter Knorr (1977), Roistacher *et al.* (1977).

BIBLIOGRAPHIE

- Bitancourt, A.A.; Jenkins, A.E. (1936) *Elsinoë fawcettii*, the perfect stage of citrus scab fungus. *Phytopathology* **26**, 393-396.
- Brun, J. (1971) Les scab des agrumes. *Fruits d'Outre Mer* **26**, 759-767.
- Ciccarone, A. (1957) [*Elsinoë australis* Bitancourt et Jenkins, causing a citrus scab in Sicily]. *Rivista di Agrumicoltura* **2**, 1-36.
- CMI (1976) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 55 (edition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- CMI (1986) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 125 (edition 6). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- CMI (1990) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 161 (edition 4). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Fawcett, H.S. (1936) *Citrus diseases and their control*. McGraw Hill, New York, Etats-Unis.
- González, E. (1980) [Etudes sur l'efficacité de plusieurs fongicides sur la Gale de *Citrus aurantifolia* Swingle]. *Cultivos Tropicales* **2**, 129-138.
- Holliday, P. (1980) *Fungus diseases of tropical crops*. Cambridge University Press, Cambridge, Royaume-Uni.
- Ieki, H. (1982) Resistance of citrus to scab. *Proceedings of the International Society of Citriculture, 1981* Vol. 1, pp. 340-344.
- Klotz, L.J. (1978) Fungal, bacterial, and nonparasitic diseases and injuries originating in the seedbed, nursery, and orchard. In: *The citrus industry* (Ed. by Reuther, W.; Calavan, E.C.; Carman, G.E.) Vol. IV, pp. 1-66. University of California, Berkeley, Etats-Unis.
- Knorr, L.C. (1973) *Citrus diseases and disorders*. University of Florida Press, Gainesville, Etats-Unis.
- Knorr, L.C. (1977) Citrus. In: *Plant health and quarantine in international transfer of genetic resources* (Ed. by Hewitt, W.B.; Chiarappa, L.), pp. 111-117. CRC Press, Cleveland, Etats-Unis.
- Peláez Abellán, A.I.; Fernández Martínez, A.I.; García, C. (1986) [Détection antigénique du champignon *Sphaceloma fawcettii*]. *Ciencias de la Agricultura, Cuba* **26**, 3-8.
- Rao, N.N.R. (1983) Efficacy of two copper-based fungicides in the control of citrus scab. *Pesticides* **17**, 31-33.
- Reddy, M.R.S.; Naidu, P.H.; Reddy, G.S. (1986) Screening rough lemon and Rangpur lime strains for resistance to citrus scab. *Current Science* **55**, 152-153.
- Reddy, M.R.S.; Reddy, B.C.; Reddy G.S. (1983) Control of scab of Rangpur lime (*Citrus limonia* Osb.). *Current Research, University of Agricultural Sciences, Bangalore, India* **12**, 19.
- Roistacher, C.N.; Calavan, E.C.; Navarro, L. (1977) Concepts and procedures for importation of citrus budwood. *Proceedings of the International Society of Citriculture* **1**, 133-136.
- Sivanesan, A. (1984) *The bitunicate Ascomycetes and their anamorphs*. J. Cramer, Vaduz, Liechtenstein.

- Sivanesan, A.; Critchett, C. (1974a) *Sphaceloma fawcettii* var. *scabiosa*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 437. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Sivanesan, A.; Critchett, C. (1974b) *Elsinoë fawcettii*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 438. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Sivanesan, A.; Critchett, C. (1974c) *Elsinoë australis*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 440. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Whiteside, J.O. (1975) Biological characteristics of *Elsinoë fawcettii* pertaining to the epidemiology of sour orange scab. *Phytopathology* **65**, 1170-1175.
- Whiteside, J.O. (1978) Pathogenicity of two biotypes of *Elsinoë fawcettii* to sweet orange and some other cultivars. *Phytopathology* **68**, 1128-1131.
- Whiteside, J.O. (1980) Detection of benomyl-tolerant strains of *Elsinoë fawcettii* in Florida citrus groves and nurseries. *Plant Disease* **64**, 871-872.
- Whiteside, J.O. (1988) Factors contributing to the rare occurrence of scab of sweet orange in Florida. *Plant Disease* **72**, 626-628.
- Whiteside, J.O.; Garnsey, S.M.; Timmer, L.W. (1988) *Compendium of citrus diseases*. American Phytopathological Society, St. Paul, Etats-Unis.
- Yamada, S. (1961) [Etudes épidémiologiques sur la gale du Satsuma orange causée par *Elsinoë fawcettii* Bitancourt et Jenkins et méthodes de lutte]. *Tokai-Kinki National Agricultural Experiment Station, Horticultural Station, Special Bulletin* No. 2, 56 pp.
- Yoshida, T.; Shichijo, T. (1984) [Etude sur la résistance de cultivars d'agrules à *Elsinoë fawcettii* et ségrégation de la résistance chez les plantules hybrides]. *Bulletin, Fruit Tree Research Station, Okitsu, Japan* **11**, 9-16.