

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

### *Deuterophoma tracheiphila*

#### IDENTITE

**Nom:** *Deuterophoma tracheiphila* Petri

**Synonymes:** *Phoma tracheiphila* (Petri) Kantschaveli & Gikashvili  
*Bakerophoma tracheiphila* (Petri) Ciferri

**Classement taxonomique:** Fungi: Ascomycetes (anamorphe probable)

**Noms communs:** mal secco (italien)

**Code informatique Bayer:** DEUTTR

**Désignation Annexe UE:** II/A2, sous le nom *Phoma tracheiphila*

#### PLANTES-HOTES

La plante-hôte principale est le citronnier; *D. tracheiphila* est également signalé sur bergamotier, bigaradier, cédratier, *C. jambhiri*, et limettier.

Pratiquement tous les agrumes sont sensibles à des contaminations artificielles de *D. tracheiphila*. En plein champ, les hybrides d'agrumes, les genres apparentés (*Eremocitrus*, *Fortunella*, *Poncirus* et *Severinia*) et d'autres espèces apparentées présentent différents degrés de résistance à cette maladie. La majorité des cultivars d'oranger, de mandariniers (*C. deliciosa* et *C. reticulata*), de clémentinier (*C. clementina*) et de pamplemoussier (*C. paradisi*) ne sont qu'occasionnellement affectés. Certains porte-greffe comme par exemple *C. reshni*, *Poncirus trifoliata* et dans un moindre mesure *C. sinensis* x *P. trifoliata* sont signalés comme étant résistants.

#### REPARTITION GEOGRAPHIQUE

**OEPP:** zones méditerranéennes et de la Mer Noire y compris Albanie, Algérie, Chypre, France (non confirmé), Grèce (Crète et Iles Egéennes y compris), Israël, Italie (Sardaigne et Sicile y compris), Liban, Russie (Caucase), Syrie, Tunisie, Turquie.

**Asie:** Chypre, Géorgie, Iraq, Israël, Liban, Syrie, Turquie, Yémen.

**Afrique:** Algérie, Tunisie.

**Amérique du Sud:** Colombie (signalement douteux).

**UE:** présente.

**Carte de répartition:** voir CMI (1989, n° 155).

#### BIOLOGIE

L'inoculum pénètre à travers les plaies mais probablement pas à travers les stomates (Perrotta & Graniti, 1988). Les pratiques culturales, le vent, le gel et la grêle provoquent des plaies sur différents organes favorisant l'infection par *D. tracheiphila*. Les sources d'inoculum peuvent être soit des conidies produites par des pycnides se trouvant sur des brindilles flétries, soit des conidies produites par des phialides portées par des hyphes libres sur les surfaces ligneuses exposées d'un arbre ou de débris végétaux. L'inoculum serait

véhiculé par l'eau (Solel, 1976). On suppose que l'infection se produit à l'intérieur d'une gamme de températures comprises entre 14 et 28°C. La température optimale pour la croissance du pathogène et pour l'expression des symptômes est de 20-25°C, alors que la température maximale pour la croissance mycélienne est de 30°C. Dans la région méditerranéenne, les périodes d'infection dépendent des conditions climatiques et saisonnières locales: en Sicile, les infections se déclarent généralement entre septembre et avril (Somma & Scarito, 1986).

La longueur de la période d'incubation peut varier d'après les saisons (Grasso & Tirrò, 1984). Les résidus de taille contenant des brindilles ou des branches contaminées peuvent être des sources d'inoculum pendant de nombreuses semaines. Le champignon peut survivre dans des brindilles infectées sur le sol pendant plus de 4 mois (De Cicco *et al.*, 1987).

Les acervules du stade *Colletotrichum* de *Glomerella cingulata*, un parasite secondaire des brindilles flétries, sont souvent associés aux pycnides de *D. tracheiphila*. De graves épidémies de mal secco se déclarent souvent après des tempêtes de grêle ou des gelées.

Pour plus d'informations sur la biologie de ce pathogène, voir Petri (1929, 1930), Goidanich & Ruggieri, 1947).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Les premiers symptômes se déclarent au printemps; il s'agit d'une chlorose des feuilles et des pousses suivies d'un dépérissement des brindilles et des branches. Sur les brindilles contaminées, de petits points noirs surélevés dans des zones gris plomb ou gris cendré des brindilles flétries indiquent la présence de pycnides. Le développement des bourgeons à la base des branches affectées et de rejets du porte-greffe sont une réaction habituelle à la maladie. Le pathogène va contaminer petit à petit l'arbre entier, qui peut même dépérir. Une coupe à l'intérieur des brindilles infectées permet de voir la coloration caractéristique du bois infecté, rose saumon ou orange rougeâtre; ce symptôme interne est associé à la production de gomme par les vaisseaux du xylème. En plus de la forme la plus habituelle du mal secco, deux formes différentes de la maladie peuvent se distinguer: le "mal fulminant", qui est une forme rapide et fatale de la maladie, apparemment provoquée par l'infection des racines; et le "mal nero" qui est une conséquence de l'infection chronique du bois qui mène au brunissement du bois de coeur.

### Morphologie

Les pycnides mûres, noires et ostiolées (60-165 x 45-140 µm de diamètre) ont un col; à l'intérieur de la cavité pycnidiale, des conidies minuscules, hyalines, unicellulaires, mononucléées et parfois binucléées de 0,5-1,5 x 2-4 µm sont produites par des cellules conidiogènes (phialides). Les conidies sont parfois extrudées à travers les ostioles dans un cirrus blanchâtre. Les conidies les plus grandes sont produites par les phialides (12-30 x 3-6 µm) portées sur des hyphes libres qui se développent sur les surfaces ligneuses exposées, sur des tissus végétaux blessés, et dans le xylème de la plante-hôte infectée; elles sont hyalines, unicellulaires, mononucléées et parfois binucléées ou trinucléées, droites ou incurvées, à apex arrondi (3-8 x 1,5-3 µm).

Des blastoconidies (sensu Goidanich *et al.*, 1948) ovoïdes et subpiriformes (15-17 x 7-9 µm) sont produites à l'intérieur des vaisseaux du xylème de la plante-hôte et lors de mises en culture en milieu gélosé. Des variantes chromogènes et non chromogènes ont été identifiées en culture (Graniti, 1969). Des souches de virulence différente existent dans la nature (Magnano di San Lio *et al.*, 1992).

On ne connaît pas de téléomorphe. Une description détaillée est fournie par Ciccarone (1971) et par Punithalingam & Holliday (1973).

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

Le citronnier peut subir une inspection à la recherche de la coloration rosâtre typique du xylème. Le champignon peut être isolé facilement à partir de xylème infecté sur un milieu gélosé.

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

Dans des conditions naturelles, l'inoculum de *D. tracheiphila* est dispersé par le vent et la pluie; des oiseaux et des insectes ont été soupçonnés d'en être des vecteurs. La dispersion sur grandes distances du mal secco se produit par le déplacement de matériel végétal de multiplication et de végétaux infectés.

### **NUISIBILITE**

#### **Impact économique**

Dans la région méditerranéenne, *D. tracheiphila* est la plus grave des maladies fongiques du citronnier. Jusqu'à 100% des arbres dans un verger de citronnier de cultivars sensibles peuvent être contaminés. Des épidémies destructrices de *D. tracheiphila* peuvent se déclarer après une gelée ou une tempête de grêle au printemps (Perrotta & Graniti, 1988). En général, les plaies sur les arbres provoquées par un temps froid et sévère les prédisposent à l'attaque par les champignons. Les symptômes de la maladie sont plus graves au printemps et à l'automne; sous de fortes températures estivales, la dissémination dans le système vasculaire de la plante-hôte s'arrête et les symptômes ne se développent plus (Ruggieri, 1953). La maladie réduit la quantité et la qualité de la production de citrons dans les zones où le pathogène est présent, et limite l'utilisation des espèces et cultivars sensibles.

#### **Lutte**

*D. tracheiphila* peut être combattue par la taille des brindilles infectées dès que les premiers symptômes se manifestent (Salerno & Cutuli, 1982). La coupe de branches entières et la greffe des arbres atteints avec des cultivars ou espèces résistants sont parmi les pratiques habituelles ayant pour but de sauver les arbres affectés ou d'éradiquer l'inoculum. Il est recommandé de brûler les branches coupées pour éliminer toute source d'inoculum. Il faut éviter de provoquer des plaies pendant les pratiques culturales. La lutte chimique n'est pas répandue sauf dans les pépinières. Des fongicides à base de cuivre et le zirame sont les produits le plus communément utilisés. Les produits systémiques sont uniquement efficaces en prévention (Solel & Salerno, 1989).

La meilleure méthode de combattre la maladie serait de cultiver des clones résistants, mais ce n'est malheureusement pas facile. Dans certaines zones de Sicile le citronnier résistant Monachello a remplacé le cultivar sensible Femminello mais sa qualité est inférieure. Des clones résistants du cultivar Femminello ont été sélectionnés mais ne s'adaptent pas aux différentes conditions environnementales ou n'ont pas encore été testés suffisamment sur le terrain (Salerno & Cutuli, 1992; Gentile *et al.*, 1992).

#### **Risque phytosanitaire**

*D. tracheiphila* n'est pas un organisme de quarantaine de l'OEPP, mais en est un pour de nombreuses autres organisations régionales pour la protection des végétaux (APPPC, COSAVE, IAPSC, CPPC, NAPPO). Ce champignon n'est pas présent dans plusieurs pays producteurs d'agrumes de la région OEPP, en particulier dans la péninsule Ibérique et au Maroc. L'introduction de *D. tracheiphila* est une menace principalement pour les vergers de citrons d'Espagne et du Portugal. Le fait que *D. tracheiphila* ne soit toujours pas présente dans toutes les zones productrices d'agrumes de la région méditerranéenne est peut-être lié aux sévères restrictions de mouvement de matériel végétal de multiplication d'agrumes, en

relation aux maladies virales. Il n'y a aucun facteur climatique ou cultural évident qui empêche l'établissement potentiel du mal secco dans les zones actuellement indemnes.

## MESURES PHYTOSANITAIRES

Pour les pays ou zones où la maladie n'est pas encore signalée, les végétaux destinés à des plantations nouvelles ou à des replantations ne doivent pas provenir de pépinières situées dans des zones où les citronniers sont infectés.

## BIBLIOGRAPHIE

- Ciccarone, A. (1971) [Le champignon responsable du mal secco des agrumes]. *Phytopathologia Mediterranea* **10**, 68-75.
- CMI (1978) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 155 (edition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- De Cicco, V.; Ippolito, A.; Salerno, M. (1987) Duration of the infective capacity of soil containing mal secco infected lemon twigs. *Proceedings of the 7th Congress of the Mediterranean Phytopathological Union, Granada, Spain, 20-26 September, 1987*, pp. 175-176.
- Gentile, A.; Tribulato, E.; Deng, Z.N.; Vardi, A. (1992) Selection of "Femminello" lemon plants with tolerance to the toxin of *Phoma tracheiphila* via cell culture. *VII International Citrus Congress, Acireale, Italy, March 8-13, 1992* (Abstract).
- Goidanich, G.; Ruggieri, G. (1947) [Les Deuterophomaceae de Petri]. *Annali della Sperimentazione Agraria* N.S. 1, pp. 431-438.
- Goidanich, G.; Ruggieri, G.; Gagnotto, A. (1948) [Présence d'un troisième type de fructification agamique chez *Deuterophoma tracheiphila* Petri]. *Annali della Sperimentazione Agraria* N.S. 2, 671-675.
- Graniti, A. (1955) [Morphologie de *Deuterophoma tracheiphila* et discussion du genre *Deuterophoma*]. *Bollettino dell'Accademia Gioenia* Sez. 4-3, pp. 93-110.
- Graniti, A. (1969) Host-parasite relation in Citrus diseases as exemplified by *Phytophthora gummosis* and *Deuterophoma* "mal secco". *Proceedings of the 1st International Citrus Symposium* Vol. III, pp. 1187-1200.
- Grasso, S.; Tirrò, A. (1984) [Observations sur la sensibilité saisonnière des citronniers à la contamination par le mal secco]. *Rivista di Patologia Vegetale* **20**, 13-19.
- Magnano di San Lio, G.; Cacciola, S.O.; Pane, A.; Grasso, S. (1992) Relationship between xylem colonization and symptom expression in citrus mal secco disease. *VII International Citrus Congress, Acireale, Italy, March 8-13, 1992* (Abstract).
- Perrotta G.; Graniti, A. (1988) *Phoma tracheiphila*. In: *European handbook of plant diseases* (Ed. by Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliot, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A.), pp.396-398. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Royaume-Uni.
- Petri, L. (1929) [Classement systématique des champignons parasites des citronniers atteints du mal secco]. *Bollettino della Stazione di Patologia Vegetale* **9**, 393-396.
- Petri, L. (1930) [Dernières recherches sur la morphologie, la biologie et le parasitisme de *Deuterophoma tracheiphila*]. *Bollettino della Stazione di Patologia Vegetale* **10**, 191-221.
- Punithalingam, E.; Holliday, P. (1973) *Deuterophoma tracheiphila*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 399. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Ruggieri, G. (1953) [Périodicité des contaminations par le mal secco et stratégies principales de lutte]. *Giornale di Agricoltura* **34**, 8 pp.
- Salerno, M.; Cutuli, G. (1982) The management of fungal and bacterial diseases of citrus in Italy. *Proceedings of the International Society of Citriculture, 1981* No. 1, pp. 360-362.
- Salerno, M.; Cutuli, G. (1992) [La maladie du mal secco]. In: *Guida illustrata di patologia degli agrumi* (Ed. by Salerno, M.; Cutuli, G.), pp. 22-29. Edagricole, Bologna, Italie.
- Solel, Z. (1976) Epidemiology of mal secco disease of lemons. *Phytopathologische Zeitschrift* **85**, 90-92.
- Solel, Z.; Salerno, M. (1989) Mal secco. In: *Compendium of citrus diseases* (Ed. by Whiteside, J.O.; Garnsey, S.M.; Timmer, L.W.), pp. 18-19. American Phytopathological Society, St. Paul, Etats-Unis.

Somma, V.; Scarito, G. (1986) [Trente années d'observations sur la périodicité des contaminations par *Phoma tracheiphila* en Sicile]. *Phytopathologia Mediterranea* **25**, 103-106.