

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Mycosphaerella dearnessii* et *Mycosphaerella pini**IDENTITE****Classement taxonomique:** Fungi: Ascomycetes: Dothideales: Dothideaceae• ***Mycosphaerella dearnessii*****Nom:** *Mycosphaerella dearnessii* M.E. Barr**Synonymes:** *Scirrhia acicola* (Dearness) Siggers
Systremma acicola (Dearness) F.A. Wolf & Barbour**Anamorphe:** *Lecanosticta acicola* (Thümen) H. Sydow**Synonymes:** *Lecanosticta pini* H. Sydow
Septoria acicola (Thümen) Saccardo**Noms communs:** brown spot needle blight (anglais)**Code informatique Bayer:** SCIRAC**Liste A2 OEPP:** n° 22**Désignation Annexe UE:** II/A1, sous le nom *Scirrhia acicola*• ***Mycosphaerella pini*****Nom:** *Mycosphaerella pini* E. Rostrup**Synonyme:** *Scirrhia pini* Funk & A.K. Parker**Anamorphe:** *Dothistroma septospora* (G. Doroguine) Morelet**Synonymes:** *Dothistroma pini* Hulbary
Cytosporina septospora G. Doroguine**Noms communs:** red band needle blight, dothistroma blight (anglais)
banda roja (espagnol)**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** l'organisme considéré n'est pas *Mycosphaerella pini* (Funk & A.K. Parker) v. Arx. Voir Evans (1984) pour une étude taxonomique complète.**Code informatique Bayer:** SCIRPI**Désignation Annexe UE:** II/A1, sous le nom *Scirrhia pini***PLANTES-HOTES**• ***Mycosphaerella dearnessii***Toutes les espèces du genre *Pinus* sont des plantes-hôtes potentielles. Les plus importantes dans la région OEPP sont: *P. contorta*, *P. halepensis*, *P. muricata*, *P. palustris*, *P. pinaster*, *P. pinea*, *P. radiata*, *P. strobus*, *P. sylvestris* et *P. taeda*. Certaines espèces, comme *P. banksiana*, sont très résistantes (Skilling & Nicholls, 1974). Après exposition artificielle à un intense inoculum de spores, des traces d'infection ont été trouvées sur des *Picea glauca*.• ***Mycosphaerella pini***Les plantes-hôtes principales sont les *Pinus* spp., et une liste extensive a été dressée par Gibson (1979), qui y inclut également *Pseudotsuga menziesii* et *Larix decidua*. Les espèces sensibles les plus importantes dans la région OEPP sont: *P. radiata*, *P. halepensis*, *P. canariensis*, *P. ponderosa*, *P. muricata*, *P. contorta*, *P. nigra*, *P. sylvestris*, *P. thunbergii* et

P. pinea. De nombreuses espèces de pins d'Amérique Centrale sont résistantes ou immunes. *P. nigra* est particulièrement sensible en Europe (sud de l'Allemagne), alors que *P. sylvestris* n'est que légèrement infecté même après avoir été exposé à des *P. nigra* sévèrement attaqués (Lang & Karadzic, 1987). Lang (1987) le signale également pour la première fois sur *Picea abies*.

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

- ***Mycosphaerella dearnessii***

Ce champignon est originaire d'Amérique et s'est disséminé sur d'autres continents. Son premier signalement dans la région OEPP date de 1978 mais certains pathologistes forestiers prétendent qu'il était déjà présent dans un certain nombre de pays OEPP, en Autriche par exemple. Ces affirmations semblent aujourd'hui être erronées.

OEPP: Allemagne, France, Suisse, Yougoslavie (confirmé par Evans, 1984, sur *P. halepensis*).

Asie: Chine (Fujian, Guangdong, Guangxi, Jiangxi, Zheijinag; Gong & Liang, 1988), Géorgie.

Afrique: Afrique du Sud.

Amérique du Nord: Canada, Etats-Unis (en particulier dans les états côtiers du sud) (Skilling & Nicholls, 1974), Mexique.

Amérique Centrale et Caraïbes: Belize, Costa Rica, Cuba, Guatemala, Honduras, Jamaïque (signalement douteux), Nicaragua (Evans, 1984).

Amérique du Sud: Colombie.

UE: présente.

Carte de répartition: voir IMI (1994, n° 482).

- ***Mycosphaerella pini***

OEPP: Allemagne, Autriche, Bulgarie, Espagne, France, Grèce, Italie, Portugal (Azores), Roumanie, Royaume-Uni, Suisse, Yougoslavie.

Asie: Brunei Darussalam, Géorgie, Inde (Jammu and Kashmir, Tamil Nadu, Uttar Pradesh), Japon (Hokkaido, Honshu; Ito *et al.*, 1975), Népal, Pakistan, Philippines, République de Corée, République Populaire et Démocratique de Corée, Sri Lanka.

Afrique: Afrique du Sud, Kenya, Malawi, Ouganda, Tanzanie, Zambie, Zimbabwe.

Amérique du Nord: Canada (British Columbia et Saskatchewan jusqu'à Newfoundland), Etats-Unis (Californie, Florida, Hawaï, Iowa, Idaho, Illinois, Maryland, Minnesota, Montana, Nebraska, Ohio, Oklahoma, Oregon, Virginie, Washington).

Amérique Centrale et Caraïbes: Costa Rica, Guatemala, Honduras, Jamaïque, Nicaragua.

Amérique du Sud: Argentine, Brésil (Parana, São Paulo), Chili, Colombie, Equateur, Uruguay.

Océanie: Australie (New South Wales, Queensland, Tasmanie, Victoria), Nouvelle-Zélande.

UE: présente.

Carte de répartition: voir CMI (1986, n° 419).

BIOLOGIE

- ***Mycosphaerella dearnessii***

Dans le nord des Etats-Unis, les précipitations et la température sont des facteurs critiques pour la dispersion des spores et pour l'infection, qui se déroulent entre juin et septembre (Skilling & Nicholls, 1974). Les spores sont libérées uniquement par temps pluvieux et jamais à de faibles températures (proches de 2°C). La principale période d'infection est entre fin juin et début juillet et il faut de l'humidité sur la surface des aiguilles pour la germination des spores. Les conidies produisent des appressoriums et la pénétration se fait

par les stomates. La période d'incubation dépend de l'âge et du type d'hôte: de 1 à 2 mois sur jeunes aiguilles, de 4 à 7 mois sur feuillage plus âgé. Les acervules se développent et mûrissent vers fin août et, bien que les conidies soient libérées en septembre, l'infection est restreinte, probablement à cause d'une résistance accrue des aiguilles. Le cycle de cette maladie se renouvelle l'été suivant quand les fructifications hibernantes libèrent leurs conidies, dès que les températures et les précipitations augmentent. Cependant, dans les climats plus chauds et à saisons moins marquées d'Amérique Centrale, les cirrus conidiens demeurent sur les aiguilles de nombreux mois et il est important de constater que les conidies sont considérablement plus robustes (grandes, à parois épaisses, fortement pigmentées et ornées) dans les régions tropicales de basse altitude que dans les régions de haute altitude et de forêt tropicale d'altitude (cloud forest) (Evans, 1984). On ne sait toujours pas si cette différence est génétique ou morphologique.

Les acervules et les ascostromates se développent et mûrissent également sur les aiguilles au sol et constituent donc une source de persistance inter saisonnière importante.

- ***Mycosphaerella pini***

Les conidies sont exsudées en masses mucilagineuses blanches ou rose pâle, lors de fines pluies ou de conditions brumeuses. Après la libération, ces conidies vont germer dans de l'eau libre à des températures comprises entre 8 et 25°C, l'optimum étant à 18°C (Ivory, 1967). Gilmour (1981) signale une absence d'infection en dessous de 7°C et également si les feuilles demeurent humides moins de 10 h. La période d'incubation est proche de celle signalée pour *M. dearnessii* (1-4 mois), mais Karadzic (1989) la considère de 4-6 mois pour les conditions yougoslaves, la période d'infection critique étant entre mai et juin et les symptômes se manifestant dès octobre-novembre. Une infection grave peut se produire à la suite de périodes prolongées d'humidité élevée et de températures comprises entre 15-20°C (Gibson, 1979). *M. pini* est indigène aux forêts tropicales de montagne (cloud forest) d'Amérique Centrale (Honduras, Guatemala), à des altitudes comprises entre 1600-2200 m (Evans, 1984). Dans ces habitats le pathogène est répandu mais rarement gravement nuisible; le téléomorphe se forme librement sur des aiguilles attachées ou au sol et semble jouer un rôle important dans le cycle biologique. En Afrique, Amérique du Sud et Océanie, seul l'anamorphe est signalé (Gibson, 1979; Evans, 1984).

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

- ***Mycosphaerella dearnessii***

Sur *Pinus sylvestris* aux Etats-Unis, les symptômes apparaissent initialement en août-septembre sur les aiguilles plus âgées sous la forme de taches jaunes imbibées de résine, d'environ 3 mm de diamètre, et qui deviendront marron obscur au centre avec une bordure orange jaunâtre proéminente. Ces lésions vont fusionner et les aiguilles infectées dépérissent en général; l'aiguille entière peut éventuellement brunir et tomber précocement à la fin de l'automne ou au début de l'hiver. Dans les plantations légèrement infectées, seules les aiguilles de 2 et 3 ans tombent, mais au fur et à mesure que la sévérité de l'infection augmente, les aiguilles de l'année peuvent également tomber. Sur de nombreuses années, ceci peut provoquer la mort de branches et d'arbres entiers. Ces symptômes ressemblent à ceux provoqués par d'autres pathogènes des aiguilles, comme *M. pini* et de nombreux *Lophodermium* et *Ploioderma*. La confirmation finale ne peut être donnée que quand les conidies sont mûres.

- ***Mycosphaerella pini***

Comme pour *M. dearnessii*, cette maladie se manifeste d'abord sur les vieilles aiguilles sous la forme de taches jaunes. Cependant, il s'y développe généralement aussi un rougissement abondant, et un pigment rouge peut être présent autour des fructifications. Sur des plantes-hôtes extrêmement sensibles, des bandes rouges contenant de denses agrégats de stromates

se forment librement alors que sur d'autres plantes-hôtes les aiguilles infectées sont uniformément rougies ou roussies. Le rougissement des aiguilles s'observe à l'occasion sur *P. radiata* infecté par *M. dearnessii* (Evans, 1984); mais, de façon caractéristique, ses fructifications sont rarement groupées, elles sont plutôt dispersées linéairement le long des aiguilles. Avec le développement de la maladie, la nécrose et la chute ultérieure des aiguilles se répandent à partir des bases des branches dans le feuillage plus jeune. Un état chronique peut alors être atteint, les parties inférieures des branches étant dénudées et les parties distales portant des groupes isolés d'aiguilles malades, souvent accompagnées du développement de pousses épéricormiques sur la tige et sur les branches principales.

Morphologie

- ***Mycosphaerella dearnessii***

Acervules: vert olive à vert obscur, subépidermiques, endogènes, puis érupents et stromatiques, elliptiques ou allongés, disposés parallèlement au grand axe des aiguilles, de dimensions 100-600(-750) x 80-120 μm , et s'ouvrant par une fente longitudinale. Le développement excessif du stromate produit des acervules loculés, souvent identifiées comme des pycnides. Conidies: de forme très variable, de pratiquement hyalines à marron obscur, échinulées à verruqueuses ou tuberculées, à parois épaisses droites ou incurvées, avec une à cinq cloisons, fusiformes à cylindriques, de dimensions (10-)12-45(-55) x 2-4,5 μm , apex arrondi et base tronquée. Spermogonies: le synanamorphe *Asteromella* est présent sous la forme de stromates uniloculés ou multiloculés; les spermaties sont pratiquement hyalines à vert pâle, en forme de bâtonnet et de dimensions 2-4 x 0,8-1,3 μm . Ascstromates: clairsemés, linéaires, endogènes, subépidermiques, puis fortement érupents, noirs, toujours multiloculés (2 à 18 locules), de dimensions 400-850 (-1200) x 120-250 μm . Ascospores: hyalines, lisses, unicloisonnées, généralement quadriguttulées, oblongues à cunéiformes, de dimensions 7,5-14 x 2-3,5 μm , grossièrement arrondies d'un côté, effilées et fusiformes de l'autre.

- ***Mycosphaerella pini***

Acervules: blancs à l'origine, endogènes, subépidermiques puis érupents, noirs, stromatiques et cupulés ou loculés (pseudopycnides), de taille variable, voir plus haut. Conidies: hyalines, lisses, à parois minces, entre 1 et 5 (ou jusqu'à 7) cloisons, courtes et claviformes à longues et filiformes, de dimensions (8-)10-32(-40) x 1,8-3 μm , apex arrondi et base tronquée. Spermogonies: comme chez *M. dearnessii*. Ascstromates: amassés densément en bandes rouges, autrement similaires à ceux de *M. dearnessii*. Ascospores: légèrement plus longues mais identiques autrement à celles de *M. dearnessii*.

Evans (1984) fournit des descriptions complètes des variations morphologiques de ces deux champignons dans les forêts de pins d'Amérique Centrale d'où ils sont originaires.

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

- ***Mycosphaerella dearnessii***

Par temps humide, les acervules exsudent les conidies sous la forme de cirrus cunéiforme mucilagineux, vert, et ces conidies sont disséminées par les éclaboussures de pluie, principal moyen de dispersion d'arbre à arbre. Ces conidies, gluantes, peuvent également être disséminées par des insectes et sur l'équipement de foresterie, en particulier les outils de taille (Skilling & Nicholls, 1974), ce qui permet la dissémination à l'intérieur des plantations. Les ascospores, véhiculées par le vent, produites en grandes quantités dans le sud des Etats-Unis (Kais, 1971), sont aussi un moyen de dispersion à grande distance, mais elles ne se forment jamais dans les états du nord (Skilling & Nicolls, 1974). Les déplacements à grande distance les plus probables se font par le matériel initial de pépinières infecté, et c'est sans doute la façon par laquelle ce pathogène s'est disséminé vers

le nord à partir du sud des Etats-Unis (Skilling & Nicholls, 1974). Les mouvements intercontinentaux sont possibles par des envois de semences contaminés par des débris d'aiguilles.

- ***Mycosphaerella pini***

Les moyens de déplacement sont les mêmes que pour *M. dearnessii*, mais les conidies hyalines sont moins adaptées à l'exposition et sont donc moins à même d'être véhiculées par d'autres moyens que les éclaboussures de pluie. La brume et les nuages bas peuvent jouer un rôle dans la dispersion à grande distance (Gibson, 1972). La dispersion intercontinentale rapide de *M. pini* est le résultat du déplacement humain de végétaux vivants et de lots de semences contaminés (Gibson, 1974). Il a probablement été introduit en Allemagne du sud par des *P. nigra* infectés (Butin & Richter, 1983).

NUISIBILITE

Impact économique

- ***Mycosphaerella dearnessii***

En Amérique du Nord, *M. dearnessii* provoque une maladie importante des aiguilles des pins, en particulier de *P. palustris* dans le sud-est des Etats-Unis, et provoque des graves retards de croissance sur plantules et jeunes arbres (Gibson, 1979); c'est le principal facteur limitant l'établissement de cette espèce tout au long de sa répartition naturelle. Skilling & Nicholls (1974) signalent sa dissémination et les dégâts croissants sur les plantations d'arbres de Noël (*P. sylvestris*) dans le nord des Etats-Unis (Wisconsin, Minnesota), ce qui rend les arbres affectés non commercialisables. Etant donné que la valeur de cette culture a été estimée à 70 millions USD en 1974, les pertes économiques provoquées par ce champignon peuvent être considérables.

En Amérique Centrale, le pathogène est omniprésent dans les forêts de pins indigènes (*P. caribaea*, *P. oocarpa*, *P. maximinoi*, *P. patula*) du niveau de la mer aux forêts tropicales d'altitude (cloud forest) (2000 m d'altitude) mais n'est jamais associé à un dépérissement grave des aiguilles (Evans, 1984). Gibson (1979), sur la base de sa dissémination et de sa répartition aux Etats-Unis, considère que *M. dearnessii* est une espèce s'adaptant facilement à de nouveaux hôtes et environnements et qu'il est donc une menace sérieuse en dehors de l'Amérique du Nord. Cette affirmation a été corroborée par la découverte de *P. radiata* sévèrement attaqués dans les hauts plateaux de Colombie (Gibson, 1980).

- ***Mycosphaerella pini***

M. pini provoque des pertes dans l'industrie du bois d'espèces sensibles, en particulier de *P. radiata*, par la réduction de la vitesse de croissance provoquée par les défoliations. La sévérité des dégâts a provoqué l'abandon de *P. radiata* en tant que résineux important dans de nombreuses localités d'Afrique (Gibson, 1979). Une défoliation de plus de 25% a un effet significatif sur l'accroissement du diamètre et une chute de 50% des aiguilles réduit l'accroissement du diamètre de moitié également. Des attaques répétées provoquent la mort de l'arbre. En Nouvelle-Zélande, on signale des pertes du même ordre (Pas, 1981), et au Chili on a signalé des réductions de l'accroissement du diamètre de pratiquement 75% sur des *P. radiata* de 7 ans, 1 an après une défoliation de 80% (Gibson, 1974). *M. pini* est présente dans la région OEPP depuis au moins 80 ans (Evans, 1984), y a toujours été signalé de façon sporadique, mais n'a jamais eu un impact important sur la culture des pins, sauf peut-être sur *P. radiata* en Espagne. Des basses températures combinées à une faible humidité suffisent pour arrêter le développement de ce champignon essentiellement subtropical, mais, sur plantes-hôtes sensibles dans des régions méditerranéennes humides, il peut être important à échelle locale.

Lutte

- ***Mycosphaerella dearnessii***

On peut lutter par des pratiques culturales telles que le brûlage contrôlé pour détruire la litière infectée au sol. On recommande également l'application de fongicides tels que le chlorothalonil ou la bouillie bordelaise sur les plants de pépinière et les jeunes plantations, au moment critique où les nouvelles aiguilles émergentes ont environ la moitié de leur taille maximale (Skilling & Nicholls, 1974). Quand les niveaux d'inoculum sont élevés, une deuxième pulvérisation, 3 à 4 semaines après, est également recommandée et Kais (1975) signale qu'un programme de 4 à 7 traitements sur une période de 6 mois, au moment maximum de la période de végétation aux Etats-Unis (mai-octobre), est nécessaire pour une lutte à court terme en pépinière. Bénomyl et manèbe sont également efficaces; Kais *et al.* (1986) traitent par exemple les racines avec du bénomyl à 5% avant la plantation.

- ***Mycosphaerella pini***

M. pini a été combattue avec succès par des fongicides à base de cuivre en Nouvelle-Zélande, où des pulvérisations aériennes à l'oxyde cuivreux ou à l'oxychlorure de cuivre, à des taux de 2,24-3 kg de cuivre actif à l'hectare, sont des pratiques de routine. La taille a été recommandée pour réduire l'infection dans les plantations de *P. radiata* en Australie (Marks & Smith, 1987).

Risque phytosanitaire

- ***Mycosphaerella dearnessii***

M. dearnessii est un organisme de quarantaine A2 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1979), et revêt également une importance de quarantaine pour l'IAPSC. Sa répartition extrêmement limitée dans la région (Yougoslavie uniquement) et son pouvoir d'adaptation en Amérique du Nord permettent de penser qu'elle représente un risque considérable pour les autres pays de la région.

- ***Mycosphaerella pini***

M. pini n'est pas un organisme de quarantaine de l'OEPP, mais l'est pour l'IAPSC. Sa présence dans la région depuis de nombreuses années, sans grand impact, et sa préférence pour des conditions subtropicales, indiquent qu'elle ne représente qu'un faible risque phytosanitaire.

MESURES PHYTOSANITAIRES

L'OEPP recommande (OEPP/EPPO, 1990) que le matériel végétal destiné à la plantation de *Pinus* soit en provenance d'une zone indemne de *M. dearnessii*, et, de plus, que le lieu de production ait été trouvé indemne de ce pathogène également. Cette exigence, de type organisme de quarantaine A2, avait été incluse en partie à cause de la supposition que la répartition de *M. dearnessii* dans la région OEPP était plus large que ce que l'on pensait auparavant (voir "Répartition géographique"). Si le champignon est réellement présent uniquement dans une petite zone de Yougoslavie, des mesures plus sévères peuvent s'imposer et seront soumises à discussion au sein de l'OEPP. Si une réglementation était nécessaire pour *M. pini*, les mesures existantes vis-à-vis de *M. dearnessii* semblent suffisantes.

BIBLIOGRAPHIE

- Butin, H.; Richter, J. (1983) [Le dépérissement des aiguilles dû à *Dothistroma*: une nouvelle maladie des pins en RFA]. *Nachrichtenblatt des Deutschen Pflanzenschutzdienstes* **35**, 129-131.
- CMI (1986) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 419 (édition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Evans, H.C. (1984) The genus *Mycosphaerella* and its anamorphs *Cercoseptoria*, *Dothistroma* and *Lecanosticta* on pines. *Mycological Papers* No. 153, 102 pp.

- Gibson, I.A.S. (1972) Dothistroma blight of *Pinus radiata*. *Annual Review of Phytopathology* **10**, 51-72.
- Gibson, I.A.S. (1974) Impact and control of dothistroma blight of pines. *European Journal of Forest Pathology* **4**, 89-100.
- Gibson, I.A.S. (1979) *Diseases of forest trees widely planted as exotics in the tropics and southern hemisphere. Part II. The genus Pinus*. Commonwealth Forestry Institute and Commonwealth Mycological Institute, Oxford et Kew, Royaume-Uni.
- Gibson, I.A.S. (1980) Two pine needle fungi new to Columbia. *Tropical Pest Management* **26**, 38-40.
- Gilmour, J.W. (1981) The effect of season on infection of *Pinus radiata* by *Dothistroma pini*. *European Journal of Forest Pathology* **11**, 265-269.
- Gong, X.D.; Liang, Z.C. (1988) The resistance of slash pine to brown spot needle blight. *Journal of South China Agricultural University* **9**, 54-59.
- IMI (1994) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 482 (edition 3). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Ito, K.; Zinno, Y.; Suto, Y. (1975) Dothistroma needle blight of pines in Japon. *Bulletin of the Government Forest Experiment Station* No. 272, pp. 123-140.
- Ivory, M.H. (1967) Spore germination and growth in culture of *Dothistroma pini* var. *keniensis*. *Transactions of the British Mycological Society* **50**, 563-572.
- Kais, A.G. (1971) Dispersal of *Scirrhia acicola* spores in southern Mississippi. *Plant Disease Reporter* **55**, 309-311.
- Kais, A.G. (1975) Fungicidal control of *Scirrhia acicola* on longleaf pine seedlings. *Plant Disease Reporter* **59**, 686-688.
- Kais, A.G.; Cordell, C.E.; Affeltranger, C.E. (1986) Benomyl root treatment controls brown-spot disease on longleaf pine in the southern United States. *Forest Science* **32**, 506-511.
- Karadzic, D. (1989) *Scirrhia pini*. Life cycle of the fungus in plantations of *Pinus nigra* in Serbia. *European Journal of Forest Pathology* **19**, 231-236.
- Lang, K.J. (1987) [*Dothistroma pini* sur jeune épicéa *Picea abies*]. *European Journal of Forest Pathology* **17**, 316-317.
- Lang, K.J.; Karadzic, D. (1987) [*Dothistroma pini* un danger pour *Pinus sylvestris*?]. *Forstwissenschaftliches Zentralblatt* **106**, 45-50.
- Marks, G.C.; Smith, I.W. (1987) Effect of canopy closure and pruning on *Dothistroma septospora* needle blight of *Pinus radiata*. *Australian Forest Research* **17**, 145-150.
- OEPP/EPPO (1979) Fiches informatives sur les organismes de quarantaine No. 22, *Scirrhia acicola*. *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **9** (1).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- Pas, J.B. van der (1981) Reduced early growth rate of *Pinus radiata* caused by *Dothistroma pini*. *New Zealand Journal of Forest Pathology* **4**, 89-100.
- Skilling, D.D.; Nicholls, T.H. (1974) Brown spot needle disease - biology and control in Scotch pine plantations. *USDA Forest Science Research Paper* No. 109, 19 pp.