

Fiche informative sur les organismes de quarantaine

Cronartium quercuum**IDENTITE**

Nom: *Cronartium quercuum* (Berkeley) Miyabe ex Shirai

Anamorphe: *Peridermium cerebrum* Hedgcock & Long

Classement taxonomique: Fungi: Basidiomycetes: Uredinales

Noms communs: Eastern pine gall rust (anglais)

Notes sur la taxonomie et la nomenclature: la rouille urédinale *Uredo quercus* est largement répandue mais assez rare sur *Quercus* dans toute l'Europe et particulièrement dans les pays méditerranéens. Viennot-Bourgin (1956) signale que la phase téléutosporienne a été observée une fois en France, et l'identifie comme *C. quercuum*, mais avec peu d'arguments détaillés. Aucun stade écidien correspondant n'a jamais été observé en Europe et, en se basant sur ceci, "*C. quercuum*" n'existerait en Europe que sous la forme d'une rouille urédinale à cycle court (bien que l'on ne signale pas qu'il se comporte de cette manière en Amérique du Nord). Le fondement de cette identification ne semble pas suffisamment précis pour la quarantaine. Voir aussi les remarques dans le paragraphe 'Nuisibilité'.

La littérature scientifique nord-américaine récente se réfère à *C. fusiforme* (OEPP/CABI, 1996) comme étant une *forma specialis* de *C. quercuum*, et différencie plusieurs autres *formae speciales* (voir le paragraphe 'Biologie') sur diverses *Pinus* spp. De plus, les formes asiatiques de *C. quercuum* ont été décrites comme étant une autre *forma specialis*. Ceci s'applique peut-être aussi à l'Amérique Centrale, ou d'autres *Pinus* spp. sont des plantes-hôtes.

Code informatique Bayer: CRONQU

Liste A1 OEPP: n° 252

Désignation Annexe UE: I/A1 - en tant que *Cronartium* spp. (non européennes)

PLANTES-HOTES

En Asie, les plantes-hôtes écidienne de *C. quercuum* sont surtout *Pinus densiflora* and *P. thunbergii*, en Chine et au Japon, ainsi que *P. kesiya* (aux Philippines), *P. luchuensis* (au Japon), *P. takahasii*, *P. massoniana* et *P. tabulaeformis* (en Chine). En Amérique du Nord, les plantes-hôtes écidienne de *C. quercuum* sont des *Pinus* spp. à 2 et 3 aiguilles, dont les plus importantes sur le terrain sont les espèces *P. banksiana*, dans le centre et l'est du Canada, *P. echinata* et *P. virginiana* dans le centre-nord et l'est des Etats-Unis. Le pin sylvestre d'Europe (*P. sylvestris*), fréquemment cultivé en Amérique du Nord est sensible. D'autres *Pinus* spp. sont attaquées dans une moindre mesure en différentes parties d'Amérique du Nord: *P. ponderosa* dans l'est des Etats-Unis, *P. pungens*, *P. resinosa* et *P. rigida* dans l'est des Etats-Unis, *P. clausa* et *P. glabra* dans le sud-est des Etats-Unis. Les mentions sur *P. elliotii* et *P. taeda* concernent probablement *C. fusiforme*. Au Mexique, on signale que d'autres espèces sont des plantes-hôtes (*P. leiophylla* var. *chihuahuana*, *P. montezumae*). On a signalé que l'espèce européenne *P. nigra* était sensible en Amérique du

Nord. Les principales plantes-hôtes potentielles pour la région OEPP semblent être *P. sylvestris*, et peut-être *P. nigra*.

Les plantes-hôtes téléutosporiennes en Amérique du Nord sont surtout des *Quercus* spp., du groupe 'chêne rouge' mais généralement pas du groupe 'chêne blanc'. Une espèce-hôte représentative est *Q. rubra*. La situation est compliquée par le fait que l'on peut à peine différencier *C. quercuum* de *C. fusiforme* sur la plante-hôte téléutosporienne, et de nombreux signalements concernent probablement *C. fusiforme* qui est bien plus important sur le terrain. Des *Castanea* spp. nord-américaines comme *C. dentata* et *C. pumila* ont aussi été signalées comme plantes-hôtes. La situation des plantes-hôtes téléutosporiennes en Amérique centrale semble être mal connue. En Asie, *Q. serrata* est signalée comme plante-hôte téléutosporienne, ainsi que des espèces des genres de Fagaceae *Castanopsis* et *Cyclobalanopsis*. Les aires de répartition des *Castanopsis* spp. américaines ne correspondent pas à celle de *C. quercuum*. Pour plus d'informations, consulter Spaulding (1956, 1961), Boyce (1961), USDA (1963), Davidson & Prentice (1967), Peterson (1967), Hepting (1971), Ziller (1974).

REPARTITION GEOGRAPHIQUE

En Amérique du Nord, *C. quercuum* se rencontre principalement dans une zone allant des grands lacs vers le sud-est, dans des secteurs principalement à forêts de caduques où les hôtes téléutosporiens sont abondants; cette zone est en général plus méridionale que celles des autres "rouilles à cloques (par exemple *C. coleosporioides*; OEPP/CABI, 1996) qui sont caractéristiques des forêts de conifères.

OEPP: absent (l'affirmation que le stade urédinal *Uredo quercus*, se rencontrant Europe, est en fait *C. quercuum* semble argumentée de manière inadéquate (voir le paragraphe 'Identité').

Asie: Chine (Anhui, Gansu, Guangxi, Guizhou, Heilongjiang, Henan, Hubei, Hunan, Jiangsu, Jiangxi, Sichuan, Shaanxi, Yunnan, Zhejiang), Inde (non confirmé), Japon, Philippines, République de Corée, République populaire démocratique de Corée, Taïwan (non confirmé).

Amérique du Nord: Canada (Alberta, Manitoba, New Brunswick, Nova Scotia, Ontario, Québec, Saskatchewan), Mexique, Etats-Unis (états des grands lacs - Michigan, Minnesota, Wisconsin - et états de l'est; un signalement sur *P. ponderosa* en Californie ne concerne probablement pas cette espèce).

Amérique Centrale et Caraïbes: Belize, Costa Rica, Cuba, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Panama.

Amérique du Sud: Guyane.

UE: absent.

BIOLOGIE

La majorité des informations sur la biologie de *C. quercuum* vient d'Amérique du Nord et il semble que l'on sache relativement peu de choses sur cette espèce en Asie. Sa biologie ressemble globalement à celle des autres *Cronartium* spp. hétéroïques nord-américaines, et la description générale qui suit peut s'appliquer. Les spermogonies et les écidies sont produites sur les pins au printemps et au début de l'été, une ou plusieurs années après l'infection. Chez *C. quercuum*, à la différence des autres espèces, les écidies apparaissent généralement dans l'année qui suit la formation des spermogonies et non pas la même année. Les écidiospores peuvent être transportées par le vent sur de longues distances et infecter l'hôte alternatif (téléutosporien); elles ne peuvent réinfecter les *Pinus*. En 1-3 semaines après l'infection, des urédosores apparaissent sur les hôtes alternatifs et les téléutosores se développent environ 15 jours après (plus rapidement chez *C. quercuum* que

chez les autres espèces). Des basidiospores, provenant de la germination des téléospores, transportées par le vent, infectent les aiguilles de l'année des *Pinus*; l'hôte téléutosporien ne peut être réinfecté par les basidiospores. L'infection par les basidiospores se produit en été ou en automne, généralement dans un rayon de 1,5 km autour de l'hôte alternatif, les spores étant délicates et leur survie limitée. L'infection des *Pinus* par les basidiospores complète le cycle biologique.

Des *formae speciales* à certaines plantes-hôtes ont été définies (Burdall & Snow, 1977) au sein de *C. quercuum*: f.sp. *banksianae* sur *P. banksiana*, f.sp. *echinatae* sur *P. echinata*, f.sp. *virginianae* sur *P. virginiana* (et, dans l'usage américain, f.sp. *fusiforme*, sur *P. elliotii* et *P. taeda*). Au Japon, la forme rencontrée sur *P. densiflora* a été dénommée f.sp. *densiflorae* (Kuhlman & Kaneko, 1991). Pour plus d'informations, consulter également Boyce (1961), USDA (1963), Davidson & Prentice (1967), Peterson & Jewell (1968), Peterson (1973), Ziller (1974).

DETECTION ET IDENTIFICATION

Symptômes

Au départ apparaît un léger renflement hémisphérique sur un côté de la tige; il s'élargit, devient sphérique et finalement s'allonge. Ces galles allongées à col se rencontrent de manière caractéristique sur les branches des vieux *Pinus* mais provoquent peu de dégâts. En revanche, l'infection des plantules, entraîne un grave rabougrissement ou une mort rapide. Les galles des troncs de *P. virginiana*, lorsqu'elles sont partiellement recouvertes donnent des lésions qui ressemblent aux "chancres en cynorhodon" provoqués par *Endocronartium harknessii*. Dans les galles, les hyphes se rencontrent surtout dans les rayons, elles sont abondantes dans l'écorce mais rare dans le bois. Au printemps, les écidies brisent l'enveloppe des galles ce qui donne un aspect plus ou moins cérébroïde.

Morphologie

Spermogonies hyalines, oblongues elliptiques; de 2 x 4 µm. Ecidies à peridia épais cérébroïdes. Eciospores jaune-orange, obovoïdes ou ellipsoïdes, paroi grossièrement verruqueuse et aplatie d'un côté; dimensions: 15-18 x 24-29 µm. Urédospores jaunes, ovoïdes-ellipsoïdes, à parois échinulées; dimensions: 11-15 x 18-24 µm. Colonnes des téléutosores d'une couleur de noix. Basidiospores hyalines, ellipsoïdes; de 4 x 6 µm. Ce champignon a été cultivé (Yamazaki & Katsuya, 1987).

Méthodes de détection et d'inspection

Une analyse des isozymes et des protéines des écidiospores permet de différencier *Endocronartium harknessii* et *C. quercuum*, ainsi que les différentes *formae speciales* de *C. quercuum* (Powers *et al.*, 1989).

MOYENS DE DEPLACEMENT ET DE DISPERSION

Les *Cronartium* spp. peuvent être transportées sur de considérables distances sous forme d'écidiospores transportées par le vent et peuvent survivre pendant des périodes très longues à ce stade (Chang & Blenis, 1989). Ce qui est plus important est que ces rouilles peuvent aussi être transportées dans de nouvelles zones sur du matériel de plantation de conifères (hôtes écidieus), comme cela a eu lieu aux Etats-Unis. La longue période d'incubation de ces *Cronartium* spp. fait qu'elles peuvent facilement passer inaperçues à moins qu'une quarantaine après entrée ne soit appliquée. Les hôtes alternatifs de *C. quercuum* sont des arbres sauvages dont le commerce international est extrêmement improbable pour beaucoup, cependant certaines *Castanea* et *Quercus* spp. pourraient être commercialisées. Dans ce cas, comme ce sont des arbres à feuilles caduques et que l'infection se limite aux

feuilles, il ne devrait pas y avoir de risque dans les envois de matériel en dormance. De même, les déplacements de semences ou de pollen de *Pinus* ne présentent pas de risques.

NUISIBILITE

Impact économique

Les *Cronartium* spp. provoquent de graves rouilles dans le monde entier, entraînant des malformations, une réduction de vigueur et la mortalité d'arbres et de plantules. Cependant, leur abondance dépend de l'abondance et de la localisation de l'hôte alternatif (Gross *et al.*, 1983). *C. quercuum* est nuisible en pépinière et dans les jeunes plantations de *Pinus* en Amérique du Nord, où l'on a signalé qu'il entraînait des pertes de 25% chez *P. sylvestris*. Cependant il a moins retenu l'attention dans la littérature scientifique en Amérique du Nord que les rouilles apparentées *C. fusiforme*, ou *Endocronartium harknessii*. Shao *et al.* (1989) signalent que *C. quercuum* est nuisible sur *P. takahasii* dans le nord de la Chine, mais on ne sait pas si cette espèce a une importance économique très grande au Japon. Il n'existe pas d'indications particulières sur son importance économique en Amérique Centrale. *C. quercuum* n'a pas une importance pratique directe sur ses hôtes téléutosporiens. Pour plus d'informations sur la nuisibilité des *Cronartium* spp., consulter également Boyce (1961), Peterson & Jewell (1968), Ziller (1974), Sinclair *et al.* (1987).

Lutte

La lutte peut être effectuée en éliminant le matériel infecté. L'éradication de l'hôte alternatif n'est pas réalisable d'un point de vue pratique pour *C. quercuum*, mais les pépinières devraient être situées à l'écart des sources d'infection. L'utilisation de traitements chimiques est possible. La recherche de formes résistantes peut conduire à un contrôle efficace de *C. quercuum* (Burnes *et al.*, 1989).

Risque phytosanitaire

C. quercuum est l'une des *Cronartium* spp. non européennes de la liste A1 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1979). Le danger présenté par ces champignons pour la région OEPP est illustré classiquement par le précédent de l'organisme de quarantaine *C. ribicola* (Phillips, 1988), qui a pratiquement rendu impossible la culture commerciale de *P. strobus* dans la majorité des zones d'Europe et d'Amérique du Nord dans lesquelles il a été introduit d'Asie. Cependant, il faut insister sur le fait que le risque potentiel d'une espèce de *Cronartium* introduite est fortement lié à la situation des hôtes alternatifs impliqués. Alors que les hôtes de *C. ribicola* qui appartiennent au genre *Ribes* sont fréquemment cultivés, les hôtes téléutosporiens de *C. quercuum* sont en Amérique du Nord essentiellement des *Castanea* et *Quercus* spp. originaires de ce continent. Il ne semble pas y avoir d'informations disponibles concernant la sensibilité des espèces européennes de ces genres. Les chênes les plus fréquents en Europe sont des "chênes blancs" (sous-genre *Quercus*), ils font donc partie du groupe qui n'est pas sensible en Amérique du Nord. Les chênes rouges nord-américains ne sont cultivés que de manière limitée en Europe (par exemple *Q. rubra*). Les chênes verts européens pourraient être sensibles mais il n'y en a pas de preuve directe. L'hôte téléutosporien asiatique *Q. serrata* est un arbre ornemental de jardin rarement cultivé en Europe. On ne sait pas vraiment combien d'espèces asiatiques peuvent être des hôtes téléutosporiens, mais en général les chênes asiatiques sont peu cultivés en Europe. Ce qui augmente l'importance de *C. quercuum* en tant qu'organisme de quarantaine pour la région OEPP est que le plus important des pins d'Europe (*P. sylvestris*) a subi de graves pertes du fait de *C. quercuum* en pépinière en Amérique du Nord. En revanche, les autres pins qui sont des hôtes importants de *C. quercuum* (en Amérique ou en Asie) ne sont pas importants en Europe, et aucune espèce européenne n'a été spécifiquement signalée comme hôte téléutosporien. Un établissement réussi de *C. quercuum* en Europe dépendrait donc de la

sensibilité hypothétique d'espèces européennes de *Castanea* ou *Quercus*. On peut donc considérer que *C. quercuum* ne présente qu'un risque modéré pour la région OEPP.

MESURES PHYTOSANITAIRES

Comme les symptômes peuvent ne pas être apparents pendant de nombreuses années après l'infection, la seule mesure pratique est l'interdiction d'importations de *Pinus* hôtes provenant de pays où l'on trouve *C. quercuum*. Les *Castanea* et *Quercus* spp. devraient n'être importés qu'en dormance, sans feuilles. L'écorce et le bois des *Pinus* devraient avoir été traités de manière appropriée (traitement thermique, fermentation, séchage artificiel, des procédures de quarantaine OEPP sont en préparation).

BIBLIOGRAPHIE

- Boyce, J.S. (1961) *Forest pathology* (3rd edition), pp. 201-217. McGraw-Hill Book Co., New York, Etats-Unis.
- Burdsall, H.H.; Snow, G.A. (1977) Taxonomy of *Cronartium quercuum* and *C. fusiforme*. *Mycologia* **69**, 503-508.
- Burnes, T.A.; Blanchette, R.A.; Stewart, W.K.; Mohn, C.A. (1989) Screening jack pine seedlings for resistance to *Cronartium quercuum* f.sp. *banksianae* and *Endocronartium harknessii*. *Canadian Journal of Forest Research* **19**, 1642-1644.
- Chang, K.F.; Blenis, P.V. (1989) Survival of *Endocronartium harknessii* teliospores in a simulated airborne state. *Canadian Journal of Botany* **67**, 928-932.
- Davidson, A.G.; Prentice, R.M. (1967) Important forest insects and diseases of mutual concern to Canada, the United States and Mexico. *Department of Forest and Rural Development, Canada Publication No. 1180*.
- Gross, H.L.; Ek, A.R.; Patton, R.F. (1983) Site character and infection hazard for the sweetfern rust disease in northern Ontario. *Forest Science* **29**, 771-778.
- Hepting, G.H. (1971) Diseases of forest and shade trees of the United States. *Agricultural Handbook, Forest Service, US Department of Agriculture No. 386*, pp. 287-370.
- Kuhlman, E.G.; Kaneko, S. (1991) Comparisons of basidiospores and urediniospores of *formae speciales* of *Cronartium quercuum*. *Mycologia* **83**, 440-445.
- OEPP/CABI (1996) *Cronartium coleosporioides*. *Cronartium fusiforme*. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/EPPO (1979) Data sheets on quarantine organisms No. 9, *Cronartium* spp. (non-European). *Bulletin OEPP/EPPO Bulletin* **9** (2).
- Peterson, R.S. (1967) The *Peridermium* species on pine stems. *Bulletin of the Torrey Botanical Club* **94**, 511-542.
- Peterson, R.S. (1973) Studies of *Cronartium* (Uredinales). *Reports of the Tottori Mycological Institute* **10**, 203-223.
- Peterson, R.S.; Jewell, R.R. (1968) Status of American rusts of pine. *Annual Review of Phytopathology* **6**, 23-40.
- Phillips, D.H. (1988) *Cronartium ribicola*. In: *European handbook of plant diseases* (Ed. by Smith, I.M.; Dunez, J.; Lelliot, R.A.; Phillips, D.H.; Archer, S.A.), pp. 477-478. Blackwell Scientific Publications, Oxford, Royaume-Uni.
- Powers, H.R.; Lin, D.; Hubbes, M. (1989) Interspecific and intraspecific differentiation within the genus *Cronartium* by isozyme and protein pattern analysis. *Plant Disease* **73**, 691-694.
- Shao, L.P.; Xue, Y.; Wang, Z.H.; Chai, M.; Wang, J.C. (1989) [Etude sur les pertes de la rouille du pin du lac Xingkai.] *Journal of Northeast Forestry University* **17**, 1-5.
- Sincair, W.A.; Lyon, H.H.; Johnson, W.T. (1987) In: *Diseases of trees and shrubs*, 574 pp. Comstock Publishing Associates, Ithaca, Etats-Unis.
- Spaulding, P. (1956) Diseases of North American forest trees planted abroad. An annotated list. *Agricultural Handbook, Forest Service, US Department of Agriculture No. 100*, p. 11.
- Spaulding, P. (1961) Foreign diseases of forest trees of the world. An annotated list. *Agricultural Handbook, Forest Service, US Department of Agriculture No. 197*, pp. 74, 183.

- USDA (1963) Internationally dangerous forest tree diseases. *Miscellaneous Publications, Forest Service, US Department of Agriculture* No. 939, pp. 54, 56-57, 73-74, 92-96.
- Viennot-Bourgin, G. (1956) Mildious, oidiums, caries, charbons, rouilles des plantes de France. *Encyclopédie Mycologique*, No. XXVI. Lechevalier, Paris, France.
- Yamazaki, S.; Katsuya, K. (1987) Axenic cultures of *Cronartium quercuum* and their pathogenicity. *Annals of the Phytopathological Society of Japan* **53**, 643-646.
- Ziller, W.G. (1974) The tree rusts of Western Canada. *Forest Service, British Columbia, Canada Publication* No. 1329, pp. 78-100.