

## Fiche informative sur les organismes de quarantaine

*Cronartium coleosporioides***IDENTITE**

**Nom:** *Cronartium coleosporioides* J.C. Arthur

**Anamorphe:** *Peridermium stalactiforme* (Dietel) J.C. Arthur & Kern

**Classement taxonomique:** Fungi: Basidiomycetes: Uredinales

**Noms communs:** Stalactiform blister rust (anglais)

**Notes sur la taxonomie et la nomenclature:** autrefois *C. coleosporioides* était pris dans un sens large qui regroupait un ensemble de différents stades écidien: *Peridermium stalactiforme* (à répartition septentrionale), *P. filamentosum* (à répartition méridionale) et *P. harknessii* (ubiquiste et autoïque) (Mordue & Gibson, 1978). Cependant, Hiratsuka (1969) a déterminé que les écidiospores de *P. harknessii* se comportaient comme des téléospores et a créé en conséquence le nouveau genre *Endocronartium* pour regrouper de tels cycles biologiques endocycliques (voir *Endocronartium harknessii*; OEPP/CABI, 1996c). C'est cette approche qui est suivie dans cette fiche informative, le stade écidien de *C. coleosporioides* est donc tenu pour être uniquement *P. stalactiforme*. Par ailleurs on peut remarquer que *C. coleosporioides* appartient, ainsi que *C. comandrae* et *C. comptoniae*, au groupe des rouilles "à cloques" hétéroïques dont *Pinus banksiana* et *Pinus contorta* sont les principales plantes-hôtes écidiennes et dont les plantes-hôtes téléutosporiennes sont des plantes herbacées indigènes.

**Code informatique Bayer:** CRONCL

**Liste A1 OEPP:** n° 248

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

**PLANTES-HOTES**

Les principales plantes-hôtes écidiennes sont des *Pinus* spp. à 2 et 3 aiguilles, principalement *P. banksiana* au Canada, et *P. contorta* dans l'ouest du Canada et les Etats-Unis. Les espèces occidentales *P. jeffreyi* et *P. ponderosa* sont occasionnellement attaquées. Parmi ces espèces, *P. contorta* est fréquemment cultivé dans le nord et l'ouest de l'Europe et *P. ponderosa* l'est aussi dans une certaine mesure en Europe centrale. Les *Pinus* spp. d'origine européenne n'ont pas été signalées comme plantes-hôtes de *C. coleosporioides* en Amérique du Nord.

Les plantes-hôtes téléutosporiennes appartiennent à la famille des Scrophulariaceae. Les plus importantes sont les *Castilleja* spp. (par exemple, *C. miniata*) et *Melampyrum lineare*, mais on a aussi trouvé ce champignon sur *Cordylanthus*, *Lamourouxia*, *Orthocarpus luteus*, *Pedicularis bracteosa* et *Rhinanthus crista-galli*. On ne trouve aucune de ces espèces en Europe (*R. crista-galli* est un nom ancien qui n'est plus utilisé pour aucune espèce européenne du genre) Le principal genre-hôte téléutosporien (*Castilleja*) ne possède des représentants que dans l'extrême nord de la Russie et dans l'Oural, mais les genres *Melampyrum*, *Pedicularis* et *Rhinanthus* sont bien représentés dans la flore européenne. Pour plus d'informations, consulter Spaulding (1956, 1961), Boyce (1961), USDA (1963),

Davidson & Prentice (1967), Peterson (1967), Hepting (1971), Ziller (1974), Sinclair *et al.* (1987).

## REPARTITION GEOGRAPHIQUE

**OEPP:** absent.

**Amérique du Nord:** Canada (presque partout - Alberta, British Columbia, Manitoba, New Brunswick, Nova Scotia, Northwest Territory, Ontario, Québec, Saskatchewan, Yukon Territory), États-Unis (états de l'ouest et des grands lacs, Alaska, Arizona, California, Colorado, Idaho, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Montana, Nebraska, Nevada, New Mexico, North Dakota, Oklahoma, Oregon, South Dakota, Utah, Washington, Wyoming).

**UE:** absent.

**Carte de répartition:** voir IMI (1992, n° 541).

## BIOLOGIE

La biologie de toutes les *Cronartium* spp. nord-américaines hétéroïques est globalement la même, et la description générale qui suit peut s'appliquer à *C. coleosporioides*. 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. Les écidiospores peuvent être transportées par le vent sur de longues distances et infecter l'hôte alternatif (téleutosporien); elles ne peuvent réinfecter les *Pinus*. Environ deux semaines après l'infection, des urédosores apparaissent sur les hôtes alternatifs. La production successive d'urédosores et la réinfection au cours de l'été résultent en un niveau élevé d'infection chez l'hôte alternatif. Les téleutosores sont produits à la fin de l'été; des basidiospores, provenant de la germination des téleutosores, transportées par le vent, infectent les aiguilles de l'année des *Pinus* hôtes; l'hôte téleutosporien 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, sa durée varie d'une espèce à une autre. Le mycélium fongique de ces rouilles peut hiverner dans l'écorce ou les galles de pins. Van der Kamp (1994) a observé que la majorité des infections de *P. contorta* par *C. coleosporioides* se produisait dans les 2 m au-dessus du sol et disparaissaient avec la chute progressive des branches concernées, sans que de nouvelles infections n'apparaissent.

Pour plus d'informations, consulter également Boyce (1961), USDA (1963), Davidson & Prentice (1967), Peterson & Jewell (1968), Peterson (1973), Ziller (1974), Sinclair *et al.* (1987). *C. ribicola* qui est largement répandu et très étudié possède une biologie similaire (Phillips, 1988).

## DETECTION ET IDENTIFICATION

### Symptômes

Chez *Pinus*, le champignon se développe à partir du point d'infection vers le haut et vers le bas, tuant progressivement les branches et finalement l'arbre entier. Les plantules sont généralement tuées mais, bien que des niveaux de mortalité élevés puissent être atteints en pépinières, cette rouille ne décime pas les plantations adultes entières. En association avec *Atropellis piniphila* une nécrose ou des chancres peuvent être produits sur les rameaux atteints (OEPP/CABI, 1996a), les chancres pérennes étant environ 10 fois plus longs que larges. L'écorce infectée est souvent attaquée par les rongeurs ce qui entraîne une coulée intense de résine. Chez son hôte alternatif, *Castilleja*, le champignon provoque l'apparition de taches jaune-clair.

Pour plus d'informations, consulter également Boyce (1961), USDA (1963), Hepting (1971), Ziller (1974), Sinclair *et al.* (1987).

### **Morphologie**

Écidies éparses, caulicoles; filaments écidien généralement abondants et presque tous en forme de stalactites. Écidiospores subglobuleuses à ellipsoïdes allongées, orange; paroi incolore, modérément à grossièrement verruqueuses, d'une épaisseur de 2,5-4 µm, avec un point lisse manifeste et des verrues atteignant une hauteur de 3 µm; dimensions: 17-24 x 23-34 µm. Urédosores et téléutosores hypophylles, amphigènes et caulicoles. Urédospores globullo-ellipsoïdes, à paroi incolore de 1 à 1,5 µm d'épaisseur, échinulées de manière éparses; dimensions: 14-22 x 17-27 µm. Colonnes des téléutosores cylindriques et courtes; 0,5-1 mm. Téléutospores oblongues ou fusiformes-oblongues, émoussées aux deux extrémités, à paroi incolore d'une épaisseur uniforme de 1µm, lisses; dimensions: 12-17 x 30-52 µm. Consulter aussi Mordue & Gibson (1978). Van der Kamp (1993) signale que certaines populations semblent avoir perdu la capacité à produire des urédospores.

Une observation microscopique des structures de fructifications est nécessaire pour différencier *C. coleosporioides* des autres *Cronartium* spp. Notamment, *C. coleosporioides* ressemble beaucoup à *C. comptoniae* (OEPP/CABI, 1996b), et il peut être nécessaire de procéder à l'inoculation d'hôtes alternatifs pour les différencier. Consulter également Boyce (1961), USDA (1963), Anderson & French (1965), Peterson & Jewell (1968), Ziller (1974).

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

Une analyse des isozymes et des protéines des écidiospores permet de différencier les différentes *Cronartium* spp. et *Endocronartium harknessii*.

## **MOYENS DE DEPLACEMENT ET 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 écidien), comme cela s'est produit 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. coleosporioides* sont des plantes sauvages dont le commerce international est extrêmement improbable. De même, les déplacements de semences ou de pollen de *Pinus* ne présentent pas de risques.

## **NUISIBILITE**

### **Impact économique**

En Amérique du Nord, les *Cronartium* spp. provoquent de graves rouilles qui entraînent 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). Les attaques de *C. coleosporioides* sont généralement sporadiques, bien que l'on ait signalé de sérieux dégâts sur *Pinus ponderosa* et *P. contorta* en pépinières, ainsi que dans des plantations d'arbres de Noël et de jeunes plantations au Canada et aux Etats-Unis (Mordue & Gibson, 1978). Neville *et al.* (1989) ont évalué à environ 30% en volume, les pertes en arbres de *P. contorta* atteints et également infectés par *Atropellis piniphila* en British Columbia. En général, *C. coleosporioides* est moins important que *Endocronartium harknessii*, que l'on trouve à peu près dans la même zone de l'Amérique du Nord sur des *Pinus* hôtes attaqués par *C. coleosporioides*. En Alberta et dans le Northwest Territory, Hiratsuka *et al.* (1988) ont trouvé que *C. coleosporioides* provoquait moins de lésions

encerclant le tronc de *P. banksiana* et *P. contorta* que les autres “rouilles à cloques” *C. comandrae* et *C. comptoniae*, mais qu'il tuait quand même un nombre significatif d'arbres.

### Lutte

La lutte peut s'effectuer par élimination du matériel infecté et éradication des hôtes alternatifs, bien que cela soit rarement économiquement envisageable. Les pépinières devraient être situées à l'écart des sources de contamination potentielles. On peut pratiquer des traitements chimiques en pépinières. La recherche de cultivars résistants de *P. contorta* semble assez prometteuse (Yanchuk *et al.*, 1988); la résistance à *C. coleosporioides* semble liée à la résistance à *E. harknessii*.

### Risque phytosanitaire

*C. coleosporioides* est l'une des *Cronartium* spp. non européennes de la liste A1 de l'OEPP (OEPP/EPPO, 1979), c'est aussi un organisme de quarantaine pour l'IAPSC. 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* spp. 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. coleosporioides* sont des plantes sauvages que l'on ne rencontre pas en Europe, et il n'existe qu'une possibilité que des plantes sauvages européennes puissent aussi être infectées. De plus, les *Pinus* spp. européennes ne sont apparemment pas infectées et les pins nord-américains ne sont cultivés que de manière très limitée. En conséquence, on peut considérer que *C. coleosporioides* ne présente qu'un risque modéré pour la région OEPP.

### MESURES PHYTOSANITAIRES

Comme les symptômes peuvent ne pas être apparents sur les hôtes écidien pendant de nombreuses années après l'infection, la seule mesure d'un point de vue pratique est l'interdiction d'importations des espèces de *Pinus* qui sont des hôtes écidien (voir le paragraphe 'Plantes-hôtes') provenant de pays où l'on trouve *C. coleosporioides* (OEPP/EPPO, 1990). Des mesures spécifiques ne sont pas nécessaires pour les hôtes téléutosporiens. L'écorce et le bois des *Pinus* hôtes devraient avoir été traités de manière appropriée (traitement thermique, fermentation, séchage artificiel, des procédures de quarantaine OEPP sont en préparation).

### BIBLIOGRAPHIE

- Anderson, G.W.; French, D.W. (1965) Differentiation of *Cronartium quercuum* and *C. coleosporioides* on the basis of aeciospore germ tubes. *Phytopathology* **55**, 171-173.
- Boyce, J.S. (1961) *Forest pathology* (3rd edition), pp. 201-217. McGraw-Hill Book Co., New York, États-Unis.
- 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 blister 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.

- Hiratsuka, Y. (1969) *Endocronartium*, a new genus for autoecious pine stem rusts. *Canadian Journal of Botany* **47**, 1493-1495.
- Hiratsuka, Y.; Powell, J.M.; Van Sickle, G.A. (1988) Impact of pine stem rusts of hard pines in Alberta and the Northwest Territories. *Information-Report - Northern Forestry Centre, Canadian Forestry Service* No. NOR-X-299.
- IMI (1992) *Distribution Maps of Plant Diseases* No. 541 (edition 2). CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Mordue, J.E.M.; Gibson, I.A.M. (1978) *Cronartium coleosporioides*. *CMI Descriptions of Pathogenic Fungi and Bacteria* No. 577. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- Nevill, R.J.; Merler, H.; Borden, J.H. (1989) Reduced volume, grade and value of lodgepole pine lumber caused by atopellis canker and stalactiform blister rust. *Forestry Chronicle* **65**, 36-41.
- OEPP/CABI (1996a) *Atropellis* spp. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/CABI (1996b) *Cronartium comptoniae*. In: *Organismes de Quarantaine Pour l'Europe*. 2ème édition. CAB International, Wallingford, Royaume-Uni.
- OEPP/CABI (1996c) *Cronartium harknessi*. 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* **9** (2).
- OEPP/EPPO (1990) Exigences spécifiques de quarantaine. *Document technique de l'OEPP* n° 1008.
- 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.
- Sinclair, 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.
- Van der Kamp, B.J. (1993) Production of uredinia and telia by stalactiform blister rust in British Columbia. *Canadian Journal of Botany* **71**, 519-521.
- Van der Kamp, B.J. (1994) Lodgepole pine stem diseases and management of stand density in the British Columbia interior. *Forestry Chronicle* **70**, 773-779.
- Yanchuk, A.D.; Yeh, F.C.; Dancik, B.P. (1988) Variation of stem rust resistance in a lodgepole pine provenance-family plantation. *Forest Science* **34**, 1067-1075.
- Ziller, W.G. (1974) The tree rusts of Western Canada. *Forest Service, British Columbia, Canada Publication* No. 1329, pp. 78-100.