

BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA ET BOTRYOSPHAERIA PARVA

Agents de dépérissement des séquoias géants

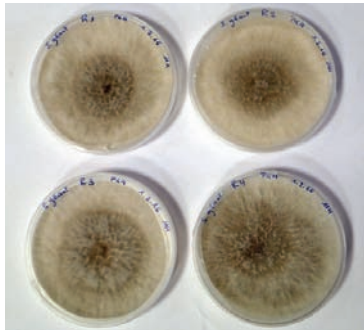


Figure 1
Culture typique d'un champignon du genre *Botryosphaeria*.
© M. Hänzi



Figure 2
Atteintes éparses de la couronne d'un séquoia géant.
© M. Hänzi

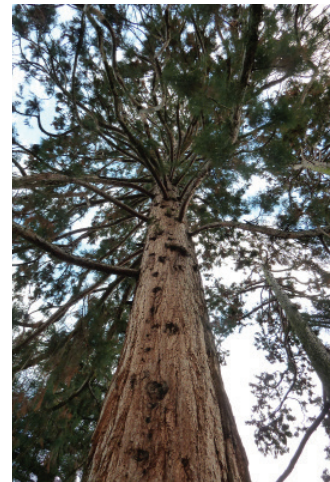


Figure 5
La couronne de l'arbre, élaguée naturellement de ses rameaux secs, apparaît clairsemée.
© M. Hänzi



Figure 6
Nécroses sur branche.
© M. Hänzi



Figure 3
Décoloration verte claire des rameaux contrastant avec le vert sombre habituel.
© M. Hänzi

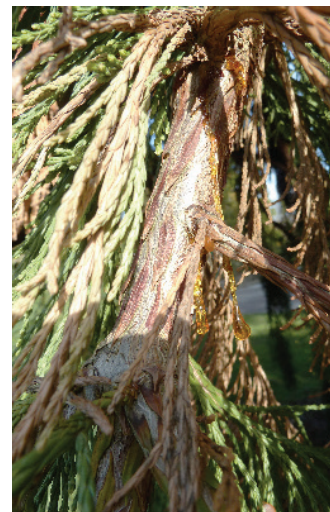


Figure 7
Ecoulement de résine.
© M. Hänzi



Figure 4
Brunissement des rameaux atteints.
© M. Hänzi



Figure 8
Coupe transversale d'une branche atteinte, avec nécrose imbibée de résine.
© M. Hänzi

BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA ET BOTRYOSPHAERIA PARVA

Agents de dépérissement des séquoias géants

Le séquoia géant *Sequoiadendron giganteum* vit naturellement sur les versants ouest de la Sierra Nevada, jusqu'à 2500 mètres d'altitude. Ces arbres peuvent atteindre une longévité et une taille hors du commun. Des individus de plus de 1500 ans et de plus de 4 mètres de diamètre ne sont pas rares. Leur longévité serait due à leurs facultés de résistance aux maladies, aux insectes et aux dégâts dus aux incendies. Ces arbres sont néanmoins sensibles à des maladies et des insectes, probablement en lien avec les changements climatiques. Des symptômes de dépérissement ont été rapportés en Californie, hors de l'aire d'origine, dès 1965, puis Allemagne, Australie, Autriche, France, Hongrie, Serbie. En Suisse romande, les premières observations datent de la fin des années 80. Parmi les rares agents pathogènes connus, le champignon *Phomopsis juniperivora* fut l'un des premiers agents de dépérissement identifié, mais plus récemment *Botryosphaeria dothidea*, un champignon pathogène d'une centaine d'espèces végétales s'est révélé être un agent majeur de dépérissement et de chancre sur les séquoias géants. *Botryosphaeria parva* provoque également les mêmes symptômes.

LES CHAMPIGNONS

Botryosphaeria dothidea et *Botryosphaeria parva* sont des champignons ascomycètes microscopiques, cosmopolites, et présents chez de nombreux végétaux comme endophytes. Ce sont aussi des agents pathogènes, responsable de la formation de chancres et de dépérissements sur un très grand nombre d'arbres et arbustes. *B. dothidea* a été isolé sur plusieurs centaines d'espèces de plantes différentes sur tous les continents et est responsable de grandes pertes économiques sur pommier, olivier et vigne. Ces deux champignons sont considérés comme des pathogènes de faiblesse, car ils peuvent subsister des années comme endophytes sans causer de problème et ne se révéler que lorsque les plantes sont affaiblies. Ils sont facilement cultivables sur milieux synthétiques où ils forment des colonies envahissantes d'abord blanches, puis olivâtre à gris noir en vieillissant (Fig. 1). Sous conditions particulières, ils forment des pycnides renfermant des spores asexuées dont la forme et les dimensions servent à leur identification au niveau de l'espèce. Le fait que ces caractéristiques soient peu discriminantes entre espèces proches a vraisemblablement conduit à des erreurs d'identification. L'identification génétique permet de réduire ces confusions et de déterminer l'espèce exacte.

SYMPTOMES DE LA MALADIE SUR LE SEQUOIA

Les atteintes sont éparses, non groupées (Fig. 2). Des rameaux vert clair (Fig. 3) contrastant avec le vert sombre habituel de la couronne apparaissent, puis deviennent ensuite brun rouge et se dessèchent (Fig. 4). Avec le temps, les branches sèches sont élaguées naturellement et la couronne apparaît clairsemée (Fig. 5). Si l'atteinte est importante, l'ensemble de la couronne change de couleur et l'arbre meurt. L'observation attentive des branches atteintes révèle des nécroses de tailles diverses (Fig. 6), souvent accompagnées d'un écoulement de résine (Fig. 7). Une coupe transversale de la branche à cet endroit laisse apparaître un bois complètement imbibé de résine (Fig. 8).

En réaction à l'infection, l'arbre forme des bourrelets cicatriciels qui peuvent recouvrir entièrement la plaie, mais n'empêchent en général pas la nécrose totale de la branche infectée. Les nécroses sont les lieux d'infection du champignon *B. dothidea*. L'infection peut également se propager dans le tronc, ce qui arrive principalement chez les jeunes arbres, entraînant le dépérissement de l'ensemble de la couronne situé au-dessus de l'infection. Le champignon

pénètre par des fissures naturelles de l'écorce, des cicatrices de feuilles ou des plaies (coupe, accident, vandalisme, piqûre d'insectes, etc.) et peut subsister longtemps à l'état endophyte.

Le champignon peut être isolé sous l'écorce en bordure de nécroses récentes ou à la base des écailles où il est présent sous la forme de stromas noirs irréguliers. La forme sexuée est rarement retrouvée, et seulement sur du matériel mort. Le diagnostic est rendu difficile car de nombreux autres champignons, tels que des espèces de *Phomopsis* ou *Pestalotiopsis funerea* peuvent être isolés sur les rameaux dépérissants.

SITUATION A GENEVE

Lors d'une analyse génétique des champignons incriminés dans un cas de séquoia géant dépérissant, *Botryosphaeria parva*, connu sous le nom de la forme asexuée *Neofusicoccum parvum*, et non *Botryosphaeria dothidea* a été isolé. De nouveaux prélèvements ont été effectués sur des arbres éloignés géographiquement et qui présentaient les symptômes de la maladie. Sur tous les séquoias analysés, *B. dothidea* n'a été isolé qu'une seule fois, alors que *Botryosphaeria parva* a pu être retrouvé sur chacun des sites étudiés.

B. parva est un champignon cosmopolite et retrouvé comme agent pathogène sur des hôtes très différents tels que la vigne, les kiwis, eucalyptus, l'avocatier, le poirier, le cyprès pleureur, le chêne, *Araucaria heterophylla* et également sur des chênes lièges. Pratiquement chaque étude a fait l'objet d'un protocole de Koch, attestant de sa pathogénicité. Sur séquoia géant, cette espèce a déjà été signalée en Afrique du sud, en Australie et en Sibérie mais c'est en Grèce qu'il a fait l'objet d'un rapport dans de nombreux cas de dépérissement de séquoias. L'inoculation de ce champignon sur de jeunes sujets sains a reproduit tous les symptômes de la maladie et *Botryosphaeria parva* a pu être réisolé des lésions, preuve de sa pathogénicité. Les symptômes décrits étaient les mêmes que ceux attribués auparavant à *Botryosphaeria dothidea*.

FACTEURS FAVORISANTS

Les séquoias géants plantés en dehors de leur aire naturelle, sont généralement installés sur des terres chaudes, à basse altitude, où les températures estivales sont élevées. La chaleur ainsi que la pénurie d'eau à disposition sont des facteurs occasionnant un stress important et favorisant ainsi la progression de la maladie. *B. dothidea* se développe à une température optimale de plus de 25°C et peut encore croître à 30°C. Le gel tardif est également un facteur de stress déterminant. Cette différence de sensibilité au pathogène semble être corrélée à la provenance des arbres. Comme les séquoias géants proviennent d'îlots géographiquement isolés, ils sont également génétiquement différents. L'espèce *B. dothidea* ayant un large spectre d'hôtes, il n'est pas impossible que des souches particulièrement agressives aient pu se répandre parmi les séquoias géants.

MESURE DE LUTTE

Les séquoias géants ont besoin d'un approvisionnement suffisant en eau et de sols pas trop lourds. Les branches atteintes devraient être élaguées et incinérées, tout en respectant les mesures de désinfection du matériel de coupe. Les traitements chimiques, s'ils sont concevables en pépinière, ne sont pas du tout réalisables sur ce type d'arbre.

Le réchauffement climatique actuel contribue certainement à l'accélération de l'affaiblissement de nos séquoias géants européens.

L'avenir est à créer