Botryosphaeria dothidea, agent de chancre sur Sequoiadendron giganteum

M. Morelet, Claudine Andréoli, Pierre Chandelier, J.-E. Ménard

► To cite this version:

M. Morelet, Claudine Andréoli, Pierre Chandelier, J.-E. Ménard. Botryosphaeria dothidea, agent de chancre sur Sequoiadendron giganteum. Revue forestière française, 1993, 45 (1), pp.37-42. 10.4267/2042/26392 . hal-03443855

HAL Id: hal-03443855

<https://hal.science/hal-03443855>

Submitted on 23 Nov 2021

HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA AGENT DE CHANCRE SUR SEQUOIADENDRON GIGANTEUM

M. MORELET - Claudine ANDRÉOLI
P. CHANDELIER - J.-E. MÉNARD

Un dépérissement de *Sequoiadendron giganteum* est apparu en 1987 dans plusieurs plantations expérimentales de la basse vallée du Rhône (France), s'aggravant rapidement en 1988 et 1989 jusqu'à détruire plus de 60 % de certaines provenances californiennes d'altitude. Dans tous les cas observés, *Botryosphaeria dothidea* a été isolé des lésions nécrotiques et des chancres à l'origine du dépérissement.

De tels symptômes ont déjà été signalés et la maladie étudiée, notamment en Californie par Bega (1964) et par Worral *et al.* (1986). En 1991, Bolay *et al.* en font mention dans plusieurs régions de Suisse. Tuset (1991, communication personnelle) a noté sa présence sur *Cupressus sempervirens* dans des haies brise-vent en Espagne.

Par ailleurs, *Botryosphaeria dothidea* est une espèce polyphage, non seulement sur conifères (*Araucaria*, *Chamaecyparis*, *Cupressus*, *Metasequoia*, *Pinus*, *Sequoia*, *Sequoiadendron*, *Taxus*, *Thuja*), mais aussi sur feuillus (arbres fruitiers et forestiers), sa première description ayant été faite par Mougeot (in Fries, 1823) sur Rosier. C'est aussi une espèce ubiquiste rencontrée aussi bien sous climat tropical que tempéré (Punithalingam et Holliday, 1973).

En France, la première observation de ce champignon sur *Sequoiadendron giganteum* a été faite au laboratoire de Pathologie forestière (INRA Nancy) en 1978, sur un échantillon en provenance de Clussais (Deux-Sèvres). Depuis, nous l'avons noté dans les départements suivants : Bouches-du-Rhône, Drôme, Gard, Haute-Garonne, Loiret, Lot, Rhône.

Mais l'importance des dommages observés récemment et les conséquences qui peuvent en découler nous incitent à faire état d'observations et d'informations inédites dans l'Ouest de l'Europe sur ce couple hôte-parasite.

MATÉRIEL ET MÉTHODE

Les données analysées ci-après proviennent de parcelles expérimentales d'introduction de conifères exotiques, installées par l'Association Forêt-Cellulose ⁽¹⁾, à partir de 1983 dans la vallée du Rhône.

(1) Nous remercions vivement A. Bailly, directeur de la région Sud-Est de l'AFOCEL, d'avoir mis à notre disposition du temps, du matériel et des informations qui ont facilité notre travail.

Six espèces ont été introduites : *Juniperus virginiana*, *Ginkgo biloba*, *Cunninghamia lanceolata*, *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens*, et *Sequoiadendron giganteum*. Cette dernière est représentée par des semis de provenance - descendance de l'aire d'origine et par des clones sélectionnés en Allemagne et multipliés par bouturage.

Les introductions ont été faites dans trois sites à climat méditerranéen accusé, exposés au vent du nord sec (mistral) :

- Tarascon (Bouches-du-Rhône) : plantation en 1983 sur sol d'alluvions, calcaire ;
- Vauvert (Gard) : plantation en 1984 sur sol acide, lessivé ;
- Aujargue (Gard) : plantation en 1985 sur sol calcaire, après vigne.

Les plantations sont entretenues par girobroyage et désherbage chimique (glyphosate 1 kg/ha) au printemps. Les plants, espacés de 4 × 2 m, sont régulièrement observés et notés (croissance, état sanitaire).

LE CHAMPIGNON

Nomenclature

Botryosphaeria dothidea (Moug. : Fr) Ces. et de Not. est le nom correct de la téléomorphe de l'agent pathogène de *Sequoiadendron giganteum*. En effet, son basionyme, créé par Mougeot et sanctionné par Fries, figurait parmi les espèces originelles, au moment de la création du genre *Botryosphaeria* par Cesati et de Notaris, en 1863. Les binômes, *Botryosphaeria berengeriana* de Not. et *Botryosphaeria ribis* Grossenb. et Dugg., encore utilisés par certains auteurs, lui sont postérieurs et constituent des synonymes taxinomiques.

Concernant l'anamorphe, les progrès réalisés ces dernières années dans la connaissance du genre *Fusicoccum* Corda, permettent de lui assigner le binôme *Fusicoccum aesculi* Cda.

C'est à Worral et al. (1986) que nous devons la démonstration de la liaison génétique de ces deux morphes sur *Sequoiadendron giganteum*.

Morphologie

● Téléomorphe

Elle est caractérisée par des ascoms globuleux à déprimés, non ou à peine papilleux, à paroi noire épaisse, érompants, groupés le plus souvent en amas stromatiques. Les asques sont clavés, octospores, bituniqués. Ascospores hyalines, unicellulaires, ellipsoïdes à obovoïdes lisses, à contenu granuleux (figure 1, p. 39), parfois pourvues d'un petit apicule mucilagineux à chaque extrémité. Les ascoms sont macroscopiquement indiscernables des conidiomes de l'anamorphe avec lesquels ils se trouvent parfois en mélange.

● Anamorphe

Elle est constituée de pycnides uni- à pluriloculaires, subglobuleuses ou irrégulières, ostiolées, plus ou moins papilleuses, à paroi épaisse, noire, de *Textura angularis*, s'éclaircissant au niveau de l'hymenium, solitaires ou le plus souvent agrégées en une croûte stromatique. Diamètre 350-530 µm. Cellules conidiogènes bien différenciées, hyalines, cylindriques, occupant toute la paroi interne du conidiome. Il est relativement aisé de constater qu'il s'agit de phialides, comme déjà observé par Maas et Uecker (1984). Caractère qui était jusqu'à présent contesté. Conidies hyalines, unicellulaires à contenu granuleux, droites, lisses, fusoides à légèrement clavées, obtuses à l'apex, tronquées à la base (figure 2, p. 39). Elles peuvent avec l'âge se mélaniser

légèrement et acquérir 1 à 3 septa. D'après nos récoltes, elles mesurent $15-31 \times 3,4-8,4 \mu\text{m}$. Des microconidies hyalines, unicellulaires, cylindriques, sont parfois présentes. Elles n'excèdent pas $7 \mu\text{m}$ de long.

En culture pure, dans les conditions du laboratoire, le champignon présente une colonie à croissance rapide (80 mm de diamètre en 6 jours), poussant par vagues successives, de couleur claire au début, devenant rapidement olivâtre, sauf à la marge qui reste blanche, et recouverte d'un abondant mycélium aérien grisâtre, dissimulant peu ou prou les pycnides qui apparaissent en grand nombre en 10 jours et sporulent 9 jours plus tard. Celles-ci offrent les mêmes caractéristiques que celles décrites sur l'hôte (cf. *supra*), hormis un lacis mycélien dense qui les recouvre, et les ancre dans le substrat gélosé (figure 3, ci-dessous).

Figure 1
**ASQUES ET ASCOPORES DE
*BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA***
Photo J.-E. MÉNARD

Figure 3
**PYCNIDE DE *BOTRYOSPHAERIA DOTHIDEA*
OBTENUE EN CULTURE**
Dessin J.-E. MÉNARD

Figure 2
**CONIDIES DE *BOTRYOSPHAERIA
DOTHIDEA***
Photo J.-E. MÉNARD

LA MALADIE

Les premières manifestations de la maladie – dessèchements de rameaux épars, non groupés en foyers – se situent 4 à 5 ans après la plantation sur des arbres de 1,5 à 2,5 m de haut, soit après 1987, le site de Tarascon étant le premier atteint.

Symptomatologie

La maladie débute au niveau d'une blessure, souvent une piqûre d'insectes par un brunissement périphérique de l'écorce, laissant exsuder des gouttelettes de résine. La marge de cette nécrose est très nettement délimitée et contrastée par rapport à l'écorce saine, elle se déplace rapidement en tout sens pour finir par ceinturer en quelques mois le rameau ou la branche attaqué dont la partie apicale se flétrit et prend une coloration orangée (figure 4, ci-dessous). Le même arbre peut subir plusieurs attaques simultanées, apparemment indépendantes, à différents niveaux de sa frondaison. Les feuilles des rameaux secs deviennent acérées comme des épines et se recouvrent de pycnides en période humide. Progressivement, la nécrose centripète atteint les grosses branches puis le tronc principal sur lequel, avec les saisons, elle ralentit ou accélère sa croissance, constituant un chancre typique, de forme elliptique, creusant à la fois l'écorce et le bois sous-jacent (figure 5, ci-dessous).

Figure 4

DÉGÂTS CARACTÉRISTIQUES DE *BOTRYDSPHAERIA* *DOTHIDEA* SUR UN SUJET DE *SEQUIADENDRON* *GIGANTEUM* ÂGÉ DE 5 ANS

Photo C. ANDRÉOLI

Figure 5

DÉTAIL D'UN JEUNE CHANCRE DU TRONC, ISSU D'UNE BRANCHE ET AYANT COLONISÉ ÉCORCE ET BOIS SOUS-JACENT

Photo C. ANDRÉOLI

L'arbre dont le tronc est ceinturé se trouve vite écimé, puis meurt avec la progression descendante du chancre, et un écoulement conséquent de résine. La coloration orangée à brune des tissus nécrosés se distingue nettement de la pourpre qui caractérise les chancres à *Seiridium cardinale* (Wagener) Sutton et Gibson sur *Cupressus*, ceux-ci respectant les tissus ligneux. Les fructifications (pycnides incluses chez *Botryosphaeria dothidea*, acervules ouverts chez *Seiridium*) sont également bien distinctes.

L'isolement de la phase mycélienne de *Botryosphaeria dothidea*, à partir de la marge des nécroses, ne présente aucune difficulté ; elle est plus difficile depuis les chancres âgés en raison de la présence de nombreux commensaux, envahisseurs secondaires.

Étiologie et facteurs de développement

Botryosphaeria dothidea, dont la pathogénie a été prouvée expérimentalement sur *Sequoiadendron giganteum* par Worral et al. (1986), a été isolé en abondance et régulièrement des tissus nécrosés de cette essence dans les trois sites expérimentaux. À l'exception d'un spécimen de *Sequoia sempervirens* à Vauvert, le parasite n'a été isolé sur aucune autre des espèces introduites ; il est donc très strictement spécialisé à *Sequoiadendron giganteum* dans le contexte observé.

L'importance des dégâts varie beaucoup avec les provenances ; ainsi, en 1989, Bailly (communication personnelle) évaluait les attaques de 10 provenances à Tarascon entre 0 et 58 % d'arbres malades.

Ces différences sont probablement d'ordre génétique puisque les sites des prélèvements de graines sont proches les uns des autres, autour du Sequoia National Park sur les contreforts de la Sierra Nevada (Californie) entre 36 et 38° de latitude et 118 et 120° de longitude. L'altitude des pieds-mères se situe entre 1 400 et 2 000 m, les familles les plus atteintes proviennent de 1 980 m (58 % d'arbres malades) et de 1 370 m (48 %), les moins malades de 1 620 m (0 %) et de 1 660 m (8 %). C'est probablement l'altitude d'origine qui est le facteur écologique le plus prédisposant à la maladie. Transportées d'un versant montagnard froid et arrosé à une région méditerranéenne sèche à une altitude voisine de 50 m, les familles de *Sequoiadendron giganteum* subissent sans doute un stress qui affecte plus leur état sanitaire que leur croissance qui se montre satisfaisante.

Durant la période d'expérimentation, on a noté deux événements climatiques : les gelées de 1985 et la sécheresse de 1989. Les gelées semblent avoir permis l'installation du champignon, puisque les premiers dégâts ont été constatés peu de temps après, en 1987. Quant à la sécheresse de 1989, elle a réduit la croissance des sujets et certainement amplifié le développement du parasite, comme en témoigne l'aggravation subséquente du dépérissement.

Il est à noter d'ailleurs que la sécheresse a été le plus souvent évoquée comme facteur amplificateur du parasitisme de *Botryosphaeria dothidea* sur *Pinus* (Ivory, 1967 ; Gibson, 1970 ; Hodges, 1983).

DISCUSSION - CONCLUSION

En raison de leurs potentialités sylvicoles (Monteuuis, 1986), les Séquoias géants méritent bien l'intérêt qui leur est porté en France et qui a motivé des essais d'acclimatation.

Les dégâts importants que leur occasionne *Botryosphaeria dothidea* sont de nature à remettre en question leur implantation forestière, au moins dans les régions où l'environnement est trop éloigné des conditions de leur biotope. *Botryosphaeria dothidea* est en effet un agent typique-

ment favorisé par la sécheresse. Crist et Schoeneweiss (1975) ont montré expérimentalement chez le Bouleau que ce champignon ne formait pas de chancre lorsque le potentiel en eau de la tige était fort (de 0 à - 12 bars) et qu'en revanche, à potentiel faible (de - 12 à - 30 bars), les chancres formés étaient de plus en plus actifs. Le stress hydrique prédispose donc l'hôte à la sensibilité à la maladie.

Botryosphaeria dothidea, omniprésent dans les régions sèches sur divers hôtes, n'interviendrait comme agent pathogène occasionnel que dans des conditions de milieu très particulières ou demeurant inhospitalières.

Sequoiadendron giganteum serait inadapté en zone méditerranéenne sèche de basse altitude. Il pourrait être intéressant, sur le plan expérimental, de suivre le comportement du Séquoia géant à une altitude plus conforme à celle de ses origines.

Quoi qu'il en soit, et hormis les cas de résistance signalés plus haut qui demandent confirmation, les dommages exceptionnels que *Sequoiadendron giganteum* subit dans la basse vallée du Rhône, de la part de *Botryosphaeria dothidea*, amènent à conclure à une inadaptation écologique prédisposant à la maladie.

M. MORELET
Laboratoire de Pathologie forestière
INRA Nancy
54280 CHAMPENOUX

Claudine ANDRÉOLI
Station de Pathologie végétale
INRA Antibes
BP 78
06602 ANTIBES

P. CHANDELIER
Laboratoire de Pathologie des Ligneux
SERVICE RÉGIONAL
DE LA PROTECTION DES VÉGÉTAUX
38, rue Sainte-Catherine
54043 NANCY CEDEX

J.-E. MÉNARD
Laboratoire de Pathologie forestière
INRA Nancy
54280 CHAMPENOUX

BIBLIOGRAPHIE

- BEGA (R.V.). — Diseases of Sequoia. — In : Symposium IUFRO, Oxford, 1964, pp. 131-139.
- BOLAY (A.), CORBAZ (R.), DUCROT (V.), GINDRAT (D.), JERMINI (M.), PEZET (R.), VARADY (C.). — Cas notables de maladies des plantes provoquées par des champignons en Suisse romande et au Tessin en 1988-1990. II- Viticulture, cultures fruitières, maraîchères et ornementales. — *Revue suisse de viticulture, d'arboriculture et d'horticulture*, n° 23 (4), 1991, pp. 239-244.
- CRIST (C.R.), SCHOENEWEISS (D.F.). — The influence of controlled stresses on susceptibility of European white birch stems to attack by *Botryosphaeria dothidea*. — *Phytopathology*, n° 65, 1975, pp. 369-373.
- FRIES (E.M.). — *Systema mycologicum*. Volume II. — Lund et Griefswald, 1823. — 620 p.
- GIBSON (I.A.S.). — A further note on *Fusicoccum tingens* Goid. (*Botryosphaeria ribis* Grossenb. et Dugg.) as a Pine pathogen. — *East African and Forestry Research Organization*, n° 25, 1970, pp. 1-2.
- HODGES (C.S.). — Pine mortality in Hawaii associated with *Botryosphaeria dothidea*. — *Plant disease*, n° 67 (5), 1983, pp. 555-556.
- IVORY (M.H.). — *Fusicoccum tingens* Goid. : a wound pathogen of Pines in East Africa. — *East African Agricultural and Forestry Journal*, n° 23 (3), 1967, pp. 341-343.
- MAAS (J.L.), UECKER (F.A.). — *Botryosphaeria dothidea* cane canker of Thornless Blackberry. — *Plant disease*, n° 68 (8), 1984, pp. 720-726.
- MONTEUUIS (O.). — Microgreffage du Séquoia géant. — *Annales AFOCEL*, 1986, pp. 39-61.
- PUNITHALINGAM (E.), HOLLIDAY (P.). — *Botryosphaeria ribis*. — CMI, Description of Pathogenic fungi and bacteria, n° 395, Kew (England), 1973.
- WORRAL (J.J.), CORRELL (J.C.), Mc CAIN (A.H.). — Pathogenicity and teleomorph - anamorph connection of *Botryosphaeria dothidea* on *Sequoiadendron giganteum* and *Sequoia sempervirens*. — *Plant disease*, n° 70 (8), 1986, pp. 757-759.