

Atlas cedar decline

Cedrus atlantica decline in Belezma, Algeria

Les Champignons Ophiostomatoïdes

Les champignons phytopathogènes fréquemment recordés sur les essences forestières sont rangés au sein de trois principales catégories taxonomiques concernés ; les **Oomycota**, les **Basidiomycota** et les **Ascomycota**, sans oublier les formes imparfaites (anamorphes et Deutéromycètes).

Alors que la majeure partie des mycotaxons transmis par les insectes en milieu forestier sont des **Ascomycota** ou des **Deutéromycètes** ; les premiers sont représentés essentiellement par trois genres de la famille des **Ophiostomataceae** : *Ophiostoma* Syd. et Halst., et *Ceratocystis* Ell. Et Halst., et *Ceratocystiopsis* Upadhyay et Kendrick ; d'autres anamorphes (formes asexuées) appartenant aux genres *Chalara* Corda (anamorphe de *Ceratocystis*), *Leptographium* Lagerb. Et Melin, *Graphium* Corda, *Hyalorhincocladia* Upadhyay et Kendrick, et *Sporothrix* Hektoen et Perkins (anamorphes d'*Ophiostoma*). Ces taxons précités représentent un groupe fongique connu sous le nom de champignons **Ophiostomatoïdes**. On les nomme parfois les **blue-stain fungi** ou champignon bleus.

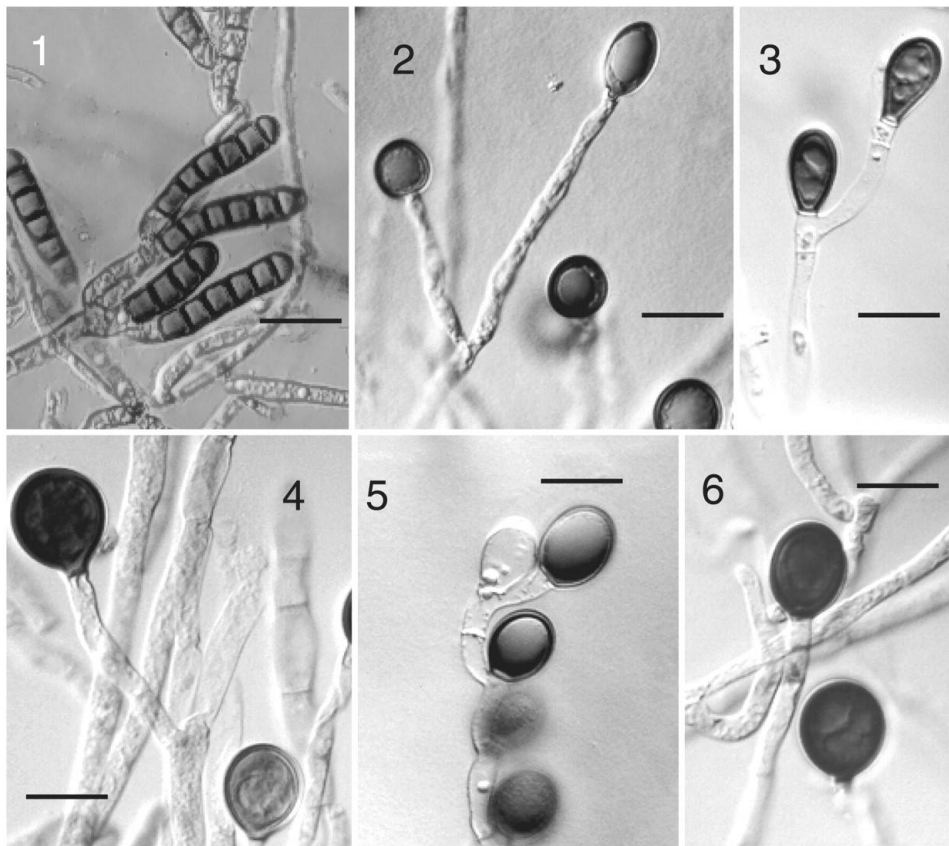


Pigmentation bleue caractéristique des Ophiostomatoïdes, remarquez qu'elle ne gagne jamais la partie centrale du bois, car le champignon ne colonise que les tissus vitaux du phloème (*Pinus contorta*)
(USDA forest service)



Pigmentation des ophiostomatoides, visualisée sur tronc de Cèdre de l'Atlas
(Benssaci, 2007)

Les maladies causées par ce groupe sont d'une importance économique marquante. La bioécologie des interactions Scolytes-Ophiostomatoïdes furent l'objet d'une myriade d'étude (Malloch et Blackwell, 1993 ; Paine *et al.*, 1997). Nous avons dans ce cas une interaction entre un groupe d'insectes inféodés essentiellement à la zone sous-corticale et le phloème de l'arbre, et un groupe fongique avec un large spectre de virulence.



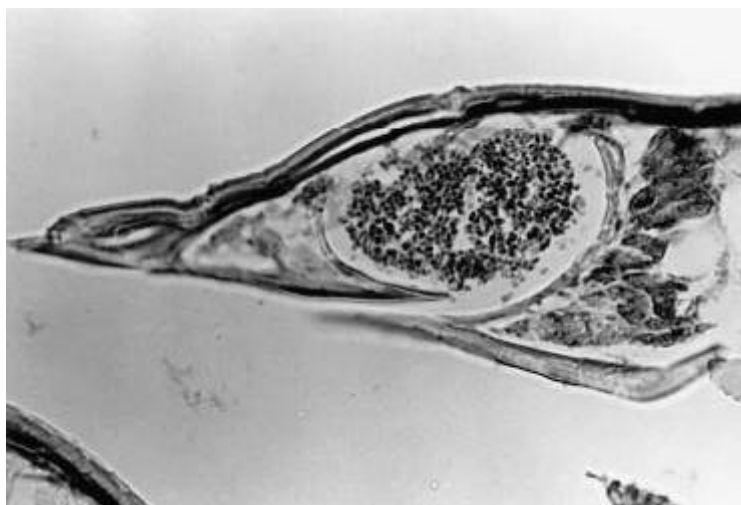
Divers type de *Chalara*, anamorphe de *Ceratocystis*. 1. *C. elegans*, 2. *C. populi*, 3. *C. ovoidea*, 4. 5. et 6. *C. thielavioides*
(Paulin-Mahaby *et al.*, 2002)

Ophiostoma et *Ceratocystiopsis* sont fréquents en zones tempérées notamment, la plupart sont saprophytes alors qu'une autre fraction est hautement pathogène, ils sont inféodés aux arbres et arbustes (plantes ligneuses). Par contre, *Ceratocystis* peut être associé à la fois aux plantes herbacées et ligneuses, en zones tempérées ou tropicales. (consultez la rubrique : *Maladies Vasculaires pour les planches*)

D'autres mycotaxons sont parfois recordés avec les ophiostomatoïdes, l'isolement est réalisé à partir des galeries creusées ou directement, de l'insecte lui-même, il s'agit du basidiomycète *Entomocorticium*, fréquemment isolés à partir des élytres de *Dendroctonus*.

Adaptation des scolytes pour le transport des champignons

Certaines espèces Scolytidae possèdent des structures spécialisées, adaptées pour le stockage et le transport des champignons ophiostomatoïdes, et e ce fait, contribuent dans le maintien de la symbiose entre les deux partenaires. Ces dispositifs sont connus sous le nom de **Mycangium** ou **Mycangia** ; un **Mycangium** est une invagination au niveau du thorax et parfois sur la base de l'abdomen, il renferme généralement des cellules spécialisées pour l'acquisition e le transport du champignon (Batra, 1963; Levieux *et al.*, 1991), cependant, il se peut que cette appellation est donnée pour décrire toutes les formes de dispositifs, sans tenir compte de la présence ou l'absence des cellules spécifiques.



Coupe réalisé sur un mycangium thoracique de *Dendroctonus frontalis*
(Klepzig *et al.*, 2001)

Il s'agit d'une relation symbiotique !

Au cours de la phytophagie, les insectes forestiers liés au phloème ou au xylème, doivent faire face à une crise alimentaire imposée par les conditions nutritives de l'hôte ; en effet, les Scolytes doivent disposer d'une quantité suffisante en polypeptides (source azotée), en lipides, mais surtout en stérols, car ces derniers sont décisifs dans l'achèvement des phases reproductrices, par exemple, le développement des ovaires et la maturation des femelles nécessite des concentrations adéquates en stérols qui simulent l'activité hormonale permettant la maturité sexuelle.



Scolyte adulte (*D. frontalis*) portant sur la partie ventrale ,des acariens phorétiques du genre *Tarsonemus* (Klepzig *et al.*, 2001)

Cependant, les essences forestières, entre autres les Pinacées, sont remarquablement pauvres en substances azotées. Pour faire face, les Scolytes ont développé des associations de mutualisme interne en abritant une microflore du tube digestif, permettant un métabolisme équilibré, et externe avec les champignons ophiostomatoïdes, ces derniers jouent un rôle extrêmement capital dans la réussite de l'invasion de l'arbre par l'insecte.

Lors des premières phases de l'invasion, les Scolytes utilisent l'arsenal des substances semiochimiques pour localiser leurs arbres hôtes. Une fois commencée, l'arbre peut déjouer l'infestation par la mise en place de plusieurs mécanismes (sécrétions de substances phénoliques volatiles, répulsives, sécrétion de résines, oxalates de calcium, phénomène de cavitation.....), mais certains scolytes peuvent réussir l'invasion, car lors du creusage des galeries maternelles, ces insectes disséminent les spores du champignon ophiostomatoïdes, qui germent rapidement, occupant davantage d'espace de l'aubier, et l'arbre se voit face à deux types d'invasion, par conséquent, le champignon cause un blocage du flux de la sève élaborée, ce qui facilite l'installation des scolytes.

D'autre part, certains ophiostomatoïdes produisent des stéroïdes nécessaires pour la maturité sexuelle des femelles, ils sont impliqués également dans la dégradation des tissus récalcitrants de l'hôte pour le profit des Scolytes.

Il arrive parfois que l'ophiostomatoïde se développe de manière à restreindre ou même à éliminer complètement toute forme de compétition, y compris le Scolyte vecteur. On ignore actuellement quelles sont les causes et les mécanismes qui régissent ce type de comportement trophique changeable de la part du champignon. Il se peut que ce trait incite les Scolytes à gagner davantage de terrain, et de ce fait, contribuer inlassablement dans la propagation rapide des ophiostomatoïdes