

Oïdium asiatique du noisetier

Erysiphe corylacearum (U. Braun & S. Takam) (Famille: Erysiphaceae)

Synonyme: *Microsphaera hommae* (U. Braun)

Bruno Auf der Maur, Ludwig Beenken et Andrin Gross

Le champignon de l'oïdium *Erysiphe corylacearum* s'attaque à différentes espèces de noisetiers (*Corylus* spp.) et a été détecté pour la première fois en Suisse en 2019. Ce champignon originaire d'Asie orientale est actuellement en expansion en Europe. Dans notre pays, les dégâts causés par cet agent pathogène sont jusqu'à présent limités, mais dans les plantations de noisetiers proches de la mer Noire et de la mer Caspienne, il a causé de grosses pertes en quelques années.



Feuilles attaquées par *Erysiphe corylacearum* et fructification sexuelle (Photos: Ludwig Beenken)

Caractéristiques et symptômes

Le champignon *Erysiphe corylacearum* produit des dépôts blancs sur la face supérieure et inférieure des feuilles de noisetiers ; dans les cas les plus graves, les fructifications et les pousses sont également touchées. Ils apparaissent d'abord sous forme de petites taches blanches de 0,5 à 3 cm de diamètre, qui deviennent progressivement de plus en plus grandes. Les infections sur la face inférieure des feuilles provoquent des taches jaunes sur la face supérieure. Finalement, les dépôts blancs s'unissent et recouvrent toute la surface des feuilles. En cas de forte infestation, les feuilles se déforment et s'enroulent. Des symptômes similaires sont également observés sur les fructifications, lorsque les feuilles de l'enveloppe entourant les noix sont d'abord attaquées, puis les noix elles-mêmes, souvent quand elles sont encore vertes. Les feuilles et les fruits atteints finissent par perdre complètement leur couleur verte, brunissent et tombent prématurément. En cas d'attaque particulièrement grave, les pousses peuvent également dépérir.

La formation des spores asexuées (conidies) a généralement lieu en été. Ceux-ci sont en forme de tonneau ou d'œuf ellipsoïdal, formés individuellement et mesurent environ 30–40 x 18–27 µm. Les fructifications sexuées (chasmothécies) sont généralement produites en automne. Elles ont un diamètre de 80 à 120 µm et apparaissent dispersées ou groupées sur les deux faces des feuilles. Elles possèdent des appendices ramifiés en forme de branches pouvant atteindre 100 µm de long. Le nombre d'appendices peut atteindre 16 chez *E. corylacearum*. Les chasmothécies contiennent 2 à 7 organes ovoïdes, appelés asques, avec 4 à 8 ascospores ellipsoïdes chacun à l'intérieur (13–23 x 7–14 µm).

Possibilités de confusion

L'oïdium indigène du noisetier (*Phyllactinia guttata*) se développe à l'intérieur des feuilles pendant la majeure partie de l'année. Ce n'est qu'à la fin de l'été et en automne qu'il produit des dépôts blancs extérieurs, mais généralement uniquement sur la face inférieure des feuilles, et jamais sur les fructifications.

Au microscope, il se distingue nettement de l'oïdium asiatique du noisetier par ses fructifications sexuées, qui ont des appendices aciculaires non ramifiés et sont plus grandes que chez *E. corylacearum*. Souvent, les deux champignons ont été trouvés poussant sur la face inférieure des mêmes feuilles. Leurs revêtements respectifs ne se chevauchaient toutefois pas. Le mycélium de *P. guttata* était toujours plus épais sur la face inférieure que celui de *E. corylacearum*, et les feuilles ne changeaient pratiquement pas de couleur dans la partie colonisée par *P. guttata*. Comme *P. guttata* ne fait tomber les feuilles qu'en automne

et n'affecte guère le développement des noisettes, sa propagation mondiale ne constitue pas une menace sérieuse pour la production de noisettes.

Outre *E. corylacearum*, il existe d'autres espèces du genre *Erysiphe* qui attaquent les noisetiers. Trois d'entre elles n'ont été trouvées jusqu'à présent qu'en Amérique du Nord: *E. coryli-americanae* ne se trouve que sur le noisetier d'Amérique (*C. americana*). *E. cornutae* est présent sur le noisetier à bec (*C. cornuta*) et probablement aussi sur le noisetier de Californie (*C. californica*). *E. ellisii* s'attaque non seulement aux noisetiers mais aussi aux ostryers (*Ostrya* spp.); l'espèce est reconnaissable à ses appendices très longs et recourbés.

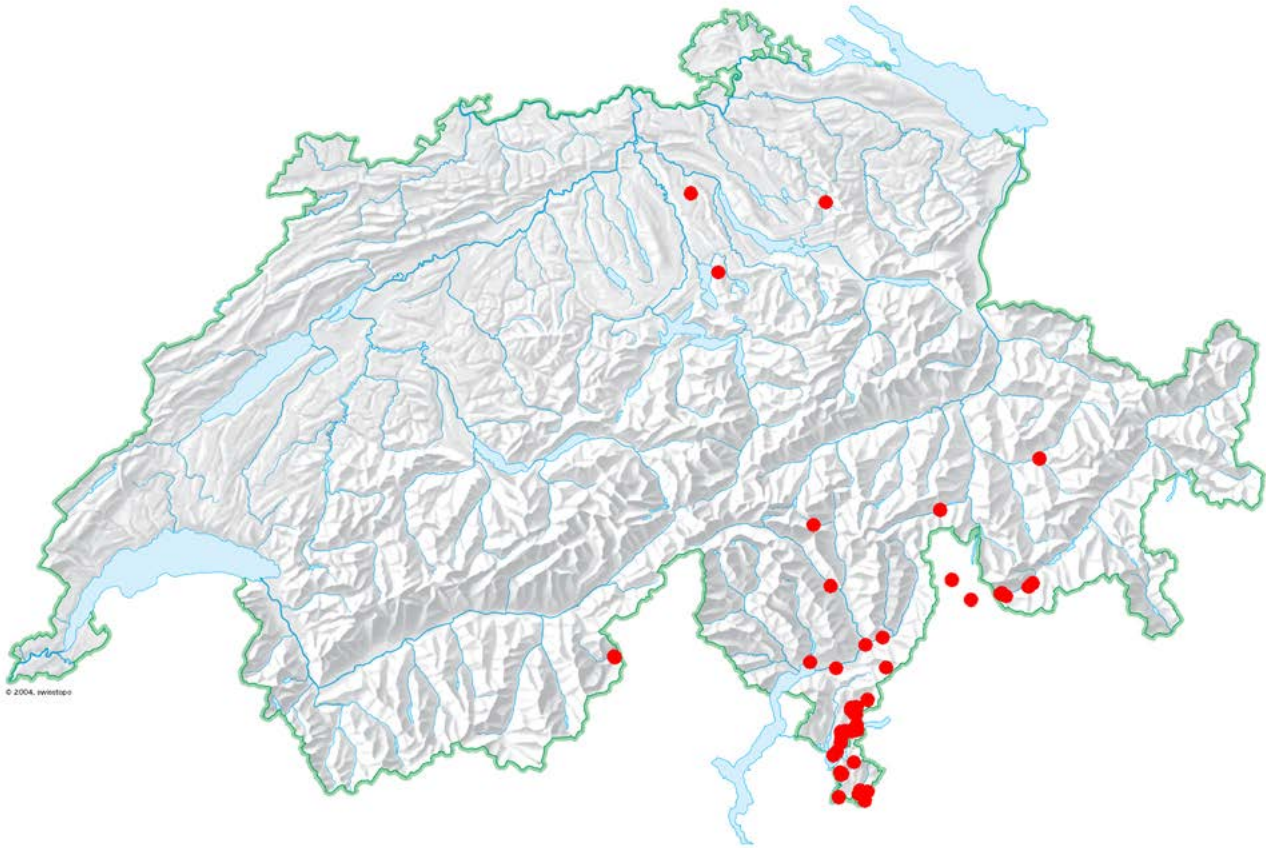
E. corylacearum n'est pas encore présent en Amérique du Nord. En Asie, en revanche, ce champignon partage son habitat et ses plantes hôtes avec des espèces proches, comme *E. pseudocorylacearum*. Cet oïdium est présent au Japon sur le noisetier du Japon (*C. sieboldiana*). Il se distingue d'*E. corylacearum* par ses appendices septés beaucoup plus longs, qui sont lâches et irrégulièrement ramifiés vers l'extrémité. *E. verruculosa* ne se trouve qu'en Chine sur *C. yunnanensis* et a des appendices aux extrémités émoussées ou tronquées dans la zone ramifiée à l'extrémité. *E. corylicola* est présent sur le noisetier de Mandchourie (*C. mandshurica*) en Asie. Enfin, *E. syringae* s'attaque aux espèces végétales les plus diverses dans le monde entier, y compris en Europe, et a été trouvé au Japon sur du noisetier japonais. Cependant, aucune des espèces d'*Erysiphe* citées n'a encore été identifiée sur des noisetiers en Europe.

Biologie et reproduction

Le cycle de vie d'*E. corylacearum* n'est pas connu dans les moindres détails, mais il ressemble probablement aux cycles d'autres espèces d'*Erysiphe*. Ce qui est sûr, c'est que les jeunes feuilles des noisetiers peuvent être infectées dès le printemps par le biais des ascospores sexuées du champignon. Une à deux semaines après l'infection, le mycélium du champignon apparaît à la surface des feuilles sous forme de couche blanche. En été, celui-ci produit des spores asexuées, appelées conidies, qui sont disséminées par le vent. Les fructifications sexuelles se forment généralement en automne. Elles passent probablement l'hiver principalement dans la litière de feuilles. Au printemps, elles libèrent à nouveau des ascospores qui, avec l'aide du vent, infectent les feuilles fraîches.

Distribution et écologie

E. corylacearum s'attaque à différentes espèces de noisetiers (*Corylus* spp.) qui poussent en dehors des plantations dans les forêts mixtes de feuillus et les



Preuves actuelles d'*Erysiphe corylacearum* en Suisse ainsi qu'en Italie proche.

haies, ainsi que dans les jardins et les parcs des villes. En Asie de l'Est, où le champignon est indigène, il a été trouvé le plus souvent sur le noisetier de Mongolie (*Corylus heterophylla*), au Japon, en Corée, en Chine et dans l'Extrême-Orient de la Russie. En Russie, il est également présent sur le noisetier de Mandchourie (*C. mandshurica*), et au Japon et en Corée sur le noisetier du Japon (*C. sieboldiana*).

En Turquie, il a été trouvé pour la première fois sur le noisetier commun (*C. avellana*). Comme ce noisetier préfère un climat maritime dans des endroits chauds en été, l'oïdium s'est également propagé sur ce noisetier le long des côtes de la mer Noire et de la mer Caspienne. Outre la Turquie, on l'a trouvé en Azerbaïdjan, en Géorgie et en Iran, et en Europe en Ukraine, en Roumanie, en Italie, en Suisse et en Autriche. Le noisetier commun et l'oïdium asiatique peuvent également se développer dans des régions montagneuses, comme le prouvent les découvertes faites dans les Carpates de Roumanie et d'Ukraine.

En Suisse, le champignon a été trouvé pour la première fois en 2019, de juillet à novembre, sur plusieurs sites autour de Sonvico au Tessin. Les noisetiers concernés étaient ceux qui poussaient dans des haies ou des châtaigneraies. En 2020, l'oïdium du noisetier a été trouvé dans presque tout le Tessin, dans les vallées méridionales des Grisons et en Valais près de Gondo, ainsi qu'au nord des Alpes dans les cantons de Zu-

rich et de Zoug. L'altitude des sites s'étendait de 200 à 1500 m au-dessus du niveau de la mer. Au nord et en altitude, seuls quelques arbustes isolés dans ou à proximité des habitations étaient concernés. Dans le sud de la Suisse, de nombreux noisetiers étaient également atteints en dehors des zones d'habitation. Mais jusqu'à présent, seuls des dégâts foliaires ont été observés dans toute la Suisse, et généralement sur seulement quelques feuilles d'un arbuste.

Lors des découvertes en Autriche, une infestation du noisetier (*C. colurna*) a été constatée pour la première fois. Cette espèce est, comme le noisetier commun, très répandue en Eurasie et est de plus en plus plantée chez nous comme arbre de rue. Avec cette espèce comme plante hôte supplémentaire, la propagation de l'enroulement asiatique du noisetier pourrait continuer à progresser régulièrement à l'avenir.

Histoire de la propagation et dangers

Outre leur utilisation comme plante ornementale ou comme fournisseur de bois, les noisetiers sont principalement utilisés pour la production de noisettes. La propagation croissante d'*E. corylacearum* met en danger cette production, dont la plus grande zone de culture se trouve au bord de la mer Noire. Les plantations de noisetiers qui s'y trouvent sont d'une grande importance économique pour les pays concernés.

Rien qu'en Turquie, 776 046 tonnes de noisettes ont été produites en 2019, ce qui représente environ deux tiers de la production mondiale enregistrée par la FAO (1 154 496 tonnes). En 2013, *E. corylacearum* a été détecté pour la première fois dans des plantations de noisetiers en Turquie. L'oïdium s'est ensuite propagé d'est en ouest dans le pays, jusqu'à ce que toutes les provinces impliquées dans la production de noisettes soient finalement touchées en 2016. Dans certaines, 100% des plantes étaient atteintes. Aujourd'hui encore, l'infestation des noisetiers est souvent très forte en Turquie, et les pertes de rendement sont par conséquent importantes. En Géorgie voisine, l'oïdium fait également de gros dégâts. Une première attaque de ce champignon a été découverte dans la République d'Adjarie, située au bord de la mer Noire. Entre mai et juillet 2018, toutes les plantes des plantations concernées sont tombées malades, la gravité de l'attaque variant de légère à forte.

Après l'Italie, avec 98 530 tonnes, l'Azerbaïdjan était le troisième producteur de noisettes en 2019, avec 53 793 tonnes. Dans ce pays situé au bord de la mer Caspienne, le champignon a été détecté pour la première fois en 2016, ce qui met également en danger la production locale. C'est d'autant plus vrai pour l'Iran voisin, où le champignon a été détecté sur trois sites en 2017. Les noisetiers concernés étaient souvent fortement atteints, y compris leurs fructifications.

En 2017, le champignon a également été trouvé dans le sud-ouest de la Russie, dans des zones proches de la mer d'Azov, une mer secondaire de la mer Noire. L'espèce, originaire de l'Extrême-Orient russe, apparaît donc de manière invasive dans le sud-ouest du pays. En 2016, elle a été découverte en Crimée, et en 2017, elle a été détectée à Kiev. L'Ukraine est donc le premier pays européen dans lequel ce champignon a été détecté. En 2019, il a été trouvé dans les Carpates ukrainiennes. L'infestation des noisetiers y était sévère, mais se limitait aux feuilles. En 2019 et 2020, il a été trouvé dans la partie roumaine des Carpates. Dans les noisetiers qui y ont été touchés, les feuilles n'étaient pas les seules à être atteintes, les noix et leurs bractées l'étaient également. L'agent pathogène s'est donc propagé plus à l'est sans perdre de son agressivité.

En Suisse, il n'a été trouvé qu'en 2019 dans une petite région du Tessin, mais la recherche effectuée en 2020 a montré qu'il était déjà beaucoup plus répandu. Durant l'été 2020, la maladie a été observée de manière sporadique en Italie voisine (dans le Piémont) dans quelques zones de production de noisetiers. Jusqu'à présent, il n'y a toutefois pas eu de pertes de rendement notables. Il est très probable que le champignon soit arrivé en Italie avant la découverte tessinoise et qu'il ait ensuite migré vers la Suisse. Il a probablement été négligé auparavant ou confondu avec l'oïdium indigène du noisetier. L'importation de ma-

tériel végétal contaminé en Italie pourrait être liée au commerce de noisetiers, mais il est plus probable qu'il ait été introduit par le biais de plantes ornementales, car l'oïdium y a été trouvé aux abords de jardins et de parcs. En automne 2020, le champignon a également été découvert en Autriche. Étant donné que les neuf sites de découverte se trouvent en partie dans des jardins et des parcs, une introduction par des arbustes d'ornement est également probable dans ce pays. Il est certain qu'à l'avenir, non seulement les plantations de noisetiers de la mer Noire et de la mer Caspienne, mais aussi celles de la Méditerranée et de l'Europe de l'Ouest devront se méfier de cet oïdium.

Lutte

En raison de la vitesse de propagation de l'espèce et de son fort potentiel de nuisance pour la production de noisettes, sa future expansion en Suisse et en Europe devrait être surveillée. Des tests PCR adaptés à cette espèce permettent de détecter une infection avant que les symptômes ne soient visibles. Dans le cas d'infestations légères, enlever puis jeter les feuilles infectées peut empêcher sa propagation.

Dans les plantations, la réduction de la densité des plantes dans les champs peut contrer la propagation des maladies. Toutefois, jusqu'à présent, on y a surtout recouru à des traitements chimiques sous forme de fongicides synthétiques, de soufre ou de sels (hydrogénocarbonates). L'utilisation multiple de fongicides est toutefois coûteuse et nuisible à l'environnement, et interdite en Suisse dans les forêts! De plus, avec le temps, le champignon devient de plus en plus résistant à ces fongicides.

En Turquie, des recherches intensives sont donc menées pour savoir comment les noisetiers peuvent à leur tour devenir plus résistants au champignon. Des substances telles que l'acibenzolar-S-méthyl (ASM) peuvent stimuler les défenses naturelles des plantes. Pour une lutte biologique, on pourrait favoriser artificiellement la propagation de champignons parasites d'autres champignons, comme *Ampelomyces quisqualis*, qui parasite aussi souvent *E. corylacearum* dans la nature. Les ASM ou les champignons parasites pourraient permettre de réduire l'utilisation de fongicides en cas d'infestation grave et de la rendre superflue en cas d'infestation légère.

Une autre méthode consiste à cultiver des plantes résistantes. La recherche de résistances développées de manière naturelle n'a toutefois eu jusqu'à présent qu'un succès modéré. Ainsi, lors d'essais d'infection sur 257 noisetiers génétiquement différents, seuls huit d'entre eux ont été trouvés résistants. Pour d'autres plantes cultivées comme les tomates, on a découvert qu'il était possible d'obtenir une certaine résistance à l'oïdium en désactivant les gènes responsables de la formation des protéines MLO (Mildew resistance Locus O proteins). Entre-temps, le génome du noise-

tier commun a été décrypté et les gènes correspondants ont également été identifiés chez lui. Grâce à ces connaissances, la culture de noisetiers résistants devrait être plus facile à l'avenir, que ce soit par des interventions dans le patrimoine génétique ou par la recherche plus ciblée de variétés résistantes apparues par hasard.

Où signaler, où demander conseil?

L'oïdium asiatique du noisetier n'est pas soumis à déclaration. Les cas suspects d'oïdium du noisetier peuvent être annoncés à la Protection de la forêt

suisse. Le même service peut également être contacté pour des conseils en cas d'infestation grave.

<https://waldschutz.wsl.ch/fr/diagnostic-et-conseil.html>

Les découvertes clairement identifiées de l'oïdium du noisetier peuvent également être annoncées directement à SwissFungi, le centre national de données et d'informations sur les champignons suisses, via l'application FlorApp pour smartphone.

<https://swissfungi.wsl.ch/fr/participer/application-pour-smartphone.html>

Informations complémentaires

Fiche d'information sur la page d'accueil de l'Univ.-Doz. docteur Gerhard Bedlan:

https://www.bedlan.at/media/Schadbilder/Gehoelzkrankheiten/FB%20Haselnuss_Erysiphe%20corylacearum.pdf

Page d'informations de la Food and Agriculture Organization (FAO):

<http://www.fao.org/faostat/en/?#home>

Sources

Beenken, L. *et al.* 2020: First record of *Erysiphe corylacearum* on *Corylus avellana* in Switzerland and in central Europe. *New Disease Reports*, 41, 11. <https://doi.org/10.5197/j.2044-0588.2020.041.011>

Bradshaw, M. *et al.* 2021: Phylogeny and taxonomy of powdery mildew caused by *Erysiphe* species on *Corylus* hosts, *Mycologia*, 113:2, 459–475. <https://doi.org/10.1080/00275514.2020.1837568>

Braun, U.; Cook, R.T.A., 2012: Taxonomic manual of the Erysiphales (powdery mildews), CBS Biodiversity Ser 11. CBS, Utrecht.

Dubach, V. *et al.* 2021: Protection des forêts – vue d'ensemble 2020. WSL Berichte: 110. 57 p. URL: <https://www.wsl.ch/de/publikationen/default-3a5f32a97b.html>

Lucas, S.J. *et al.* 2021: A chromosome-scale genome assembly of European hazel (*Corylus avellana* L.) reveals targets for crop improvement. *The Plant Journal*, 105, 1413–1430. <https://doi.org/10.1111/tpj.15099>

Tuğlu, Ş.Ç., 2019: Management of powdery mildew disease in hazelnut orchards in Sakarya province. Master thesis, Namık Kemal University, Institute for Natural and Applied Science. URL: <http://hdl.handle.net/20.500.11776/3710>

Citations

Auf der Maur, A; Beenken, L.; Gross, A., 2022: Fiche d'information Néomycètes. Oïdium asiatique du noisetier. Birmensdorf, Institut fédéral de recherches WSL. 5 S.

Traduire par Nicolo Tartini et Ludovic Sageot