Zeitschrift: Boissiera : mémoires de botanique systématique

Herausgeber: Conservatoire et Jardin Botaniques de la Ville de Genève

Band: 66 (2013)

Artikel: Les champignons parasites des plantes vasculaires des Conservatoire et Jardin botanique de la Ville de Genève

Autor: Boly, Adrien

Kapitel: 2: Matériel et méthodes

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-1036068

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 10.12.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

pasteur Denis Cruchet, de Montagny-sur-Yverdon (1847-1926) et du professeur Eduard Fischer de Berne (1861-1939). Parcourant le canton de Neuchâtel depuis soixante ans, il lui a paru que le moment était venu, au soir de sa vie, de faire le point de la richesse mycologique de son canton dans son catalogue.

Aux CJB, nous disposions de solides atouts pour mener à bien notre étude : le Jardin, lui-même, nous a permis de contrôler l'état sanitaire de plus de 10 000 espèces de plantes concentrées sur une surface de 28 ha. Nous pouvions récolter des échantillons en toutes saisons et suivre l'évolution de certaines mycoses tout au long de la croissance de leurs hôtes. Le mélange, sur une surface si restreinte, de plantes indigènes et exotiques de même genres et/ou familles, favorise les contaminations des champignons parasites d'un hôte indigène vers un hôte exotique et vice versa. Dans notre bureau à la Console, nous disposions d'une loupe binoculaire et d'un bon microscope optique pour examiner nos récoltes et dessiner les champignons les plus intéressants. Nous avions un accès facile à la riche bibliothèque spécialisée en cryptogamie et à l'herbier des champignons pour y déposer nos récoltes ou pour les comparer aux parts déjà déposées dans l'herbier.

La présente publication est le fruit de nos investigations aux CJB, effectuées de janvier 1994 à décembre 2010, soit au passage du 2e au 3e millénaire. Ainsi, pendant 17 années, nous avons eu le très grand privilège de parcourir en toutes saisons les magnifiques plantations des CJB et d'en dresser la liste des champignons phytopathogènes.

2. Matériel et méthodes

2.1 Les Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB)

Ils sont situés à la sortie nord-est de la Ville en direction de Lausanne. D'une surface de 28 ha, ils sont limités, au nord, par la campagne du Reposoir; à l'est, par la route de Lausanne et le lac ; au sud, par l'avenue de la Paix et les bâtiments de l'Organisation mondiale du commerce (OMC); et à l'ouest, par la voie CFF Genève-Lausanne. Par rapport au niveau du lac à 372 m, ils s'élèvent légèrement jusqu'à une altitude de 382 m vers les voies CFF. En raison de la proximité du lac, ils bénéficient d'un climat relativement doux en hiver (T. moy. de février: 3°) et frais en été (T. moy. de juillet: 20°).

Les secteurs

Figure 1: Plan des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (CJB), tracés des secteurs d'étude.

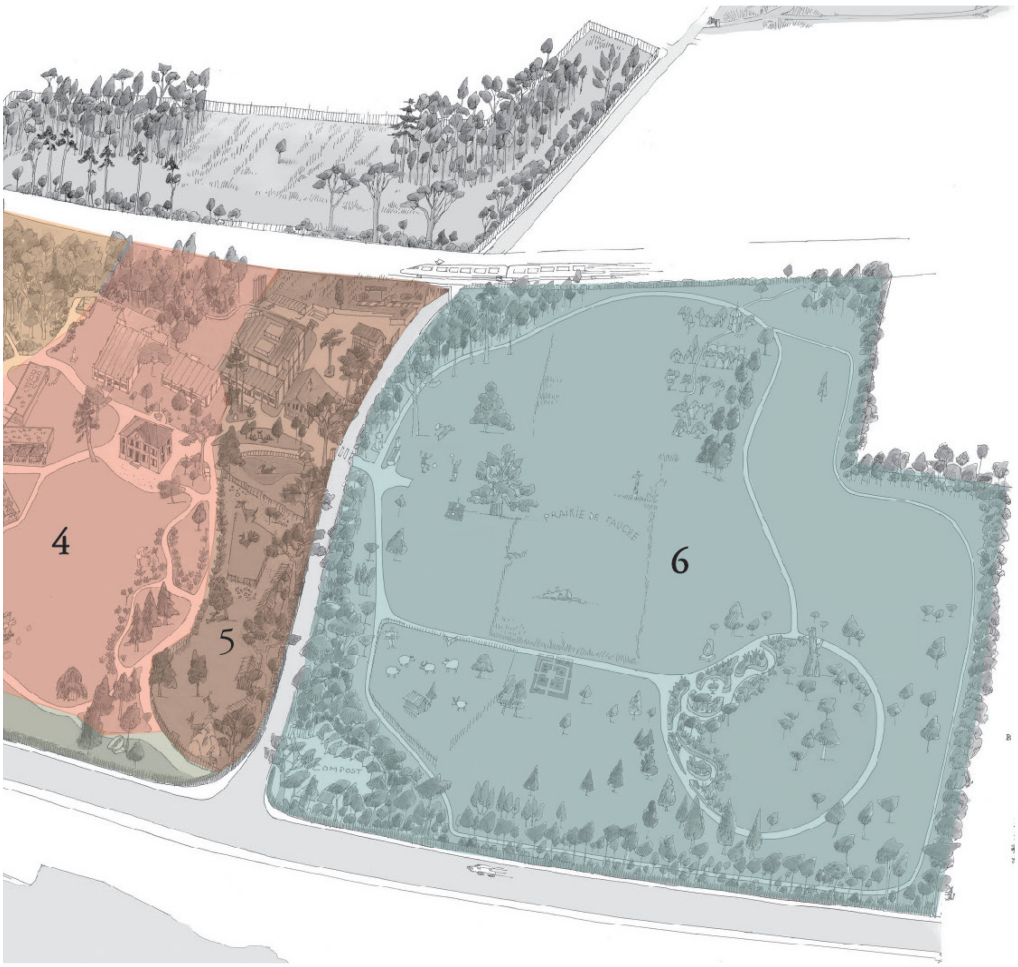
Pour faciliter la localisation des prélèvements des échantillons de plantes malades, nous avons divisé les CJB en 7 secteurs:

Le secteur 1 forme une étroite bande de terrain à la périphérie des CJB, le long de la route de Lausanne, de l'avenue de la Paix et des voies CFF. Il comprend l'Arboretum, la pépinière, les couches, les cultures vivrières ainsi que le mur fleuri.

La zone en bordure de la ligne CFF a été passablement perturbée durant notre étude par la construction de la troisième voie CFF.

Le secteur 2 est enclavé dans le secteur précédent, sauf au nord où il est limité par l'allée des platanes. Il comprend la grande rocaille, la rivière et ses étangs, la terrasse devant le Jardin d'hiver, la pièce d'eau et les massifs floraux entre la serre tropicale et la maison des jardiniers.

Le secteur 3 s'étend au nord de l'allée des platanes et de la maison des jardiniers, entre la route de Lausanne et les voies CFF. Il est séparé du secteur 4, au nord, par le chemin qui relie le passage pour piétons sous la route de Lausanne à la maison des jardiniers. On y trouve la serre tempérée ainsi que les terrasses des officinales et des plantes utilitaires.



Le secteur 4 se place à la suite du précédent, jusqu'au parc des animaux. Il englobe la villa du Chêne et sa grande pelouse qui descend jusqu'à la route de Lausanne, avec le carrousel, le restaurant, le Botanic shop, le bâtiment technique et la collection des rhododendrons.

Le secteur 5 forme une bande de terrain s'étirant au sud du chemin de l'Impératrice, entre la route de Lausanne et les voies CFF. Il est composé essentiellement du parc aux animaux et des talus des voies CFF.

Le secteur 6, dit aussi «Terre de Prégny» est délimité par la route de Lausanne à l'est, par le chemin de l'Impératrice au sud, par les voies CFF à l'ouest, et par la campagne du Reposoir au nord. C'est une vaste prairie naturelle arborisée sur tout son périmètre où sont encore aménagés un important arboretum, une roseraie historique, un Jardin des senteurs et du toucher ainsi qu'un parc à ovins et à caprins.

Le secteur 7 est le seul à être situé entre le lac et la route de Lausanne. La Console est le plus ancien bâtiment des CJB. Il abrite les herbiers des cryptogames et la bibliothèque consacrée à ce groupe d'organismes.

Le terrain du château de Penthes, situé au chemin de l'Impératrice, au-dessus des voies CFF, n'est pas inclus dans notre inventaire mycologique.

2.2 Le prélèvement des échantillons

Lorsque nous constatons la présence d'une affection parasitaire sur une plante, nous prélevons un ou plusieurs organes atteints : feuilles, tiges, écorce, fleurs ou fruits que nous introduisons dans une enveloppe de papier sur laquelle nous inscrivons le nom de l'hôte, le secteur des CJB et la date de la récolte. En fin de journée, le matériel prélevé est étalé dans une feuille de journal qui est ensuite glissée entre les papiers buvards d'une presse à herbier. Le séchage a lieu à la température du laboratoire. En cas de récolte importante ou mouillée, nous remplaçons une ou plusieurs fois les journaux humides jusqu'à ce que le matériel soit complètement sec. Les parts sèches sont ensuite conservées à la Console jusqu'à leur examen. Durant notre inventaire, nous avons prélevé des échantillons tout au long de l'année. L'importance des récoltes varie bien entendu avec l'évolution de la végétation. Certains champignons produisent plusieurs types de fructifications. C'est notamment le cas pour les rouilles hétéroïques ou hétéroxènes *(Uredinales)* qui en produisent jusqu'à cinq types (spermogonies, écidies, urédosores, téleutosores, basidiosores), ainsi que chez la plupart des Ascomycètes qui en ont deux (anamorphe et téléomorphe). En outre, certaines espèces changent d'hôte durant leur cycle végétatif, voir les exemples de la table 1 :

Espèces	**Noms latins**	**Hôtes écidiens**	**Hôtes à urédo-téleutosores**
Rouille noire du blé	*Puccinia graminis*	céréales, autres graminées *(Poaceae)*	épine-vinette *(Berberis vulgaris)*
Rouille des groseilliers	*Cronartium ribicola*	pins à cinq aiguilles	Groseilliers *(Ribes* spp.*)*
Rouille des pruniers	*Tranzschelia pruni-spinosae*	Anémones *(Anemone ranunculoides, A. coronaria)*	abricotiers *(Prunus* spp.*)*

Table 1: Exemples de rouilles hétéroïques ou hétéroxènes.

Enfin, les plantes utilisées dans les massifs créés pour la décoration ou pour des démonstrations pédagogiques ont généralement une très courte durée de végétation. Leur état sanitaire est étroitement surveillé par les jardiniers qui, très rapidement, arrachent et remplacent les sujets infectés.

Pour toutes les raisons évoquées ci-dessus, il est nécessaire de passer au moins une fois par mois dans l'ensemble des CJB et à un rythme hebdomadaire dans les secteurs sensibles et après les périodes pluvieuses. La pluie et, dans une moindre mesure, les arrosages favorisent la plupart des infections fongiques, mais rendent malaisée l'observation des symptômes pathologiques.

2.3 L'identification des plantes hôtes

Nous avons utilisé les flores de Hess & al. (1967-1972, 1998), d'Aeschimann & Burdet (1989) et de Laubert & Wagner (2000) pour déterminer les plantes hôtes appartenant à la flore helvétique. Pour les plantes cultivées, agricoles et horticoles, et en particulier pour les hôtes exotiques, nous nous sommes basés sur les étiquettes placées auprès des plantes ainsi que sur les indications aimablement fournies par les conservateurs et les jardiniers.

Pour les noms latins des plantes hôtes, nous avons adopté la nomenclature utilisée par Aeschimann & Burdet (1989) dans la «Flore de la Suisse et des territoires limitrophes» complétée par l'«Index synonymique» publié par Aeschimann & Heintz (1996). En ce qui concerne les noms des auteurs et leurs abréviations, nous nous sommes référés à la publication de Brummitt & Powell (1992).

2.4 L'identification des champignons parasites

Les échantillons prélevés aux CJB sont, tout d'abord, examinés à la loupe binoculaire pour s'assurer de la présence des fructifications du champignon. Si c'est le cas, on passe à l'observation au microscope optique. Suivant leur aspect et leur localisation, nous prélevons des spores au moyen d'une aiguille ou d'une lancette et les immergeons dans une gouttelette d'acide lactique ou de bleu lactique (bleu d'aniline + acide lactique) déposée sur un porte-objet. Dans quelques cas plus difficiles, il est nécessaire de découper des fragments de l'hôte avec une lame de rasoir. Le bleu lactique selon Alt (1980) permet de bien distinguer le mycélium et les spores plus ou moins hyalines de certains champignons. Chez les Erysiphacées (oïdiums) la présence, chez plusieurs espèces, de corpuscules de fibrosine dans les conidies est révélée en utilisant, lors des examens microscopiques, une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium à 3% (Blumer, 1933; Braun, 1995).

Toutes les fois que nous le jugions nécessaire, des dessins et des mesures sont effectuées à partir des préparations examinées au microscope optique. Dans chaque dessin, l'échelle est indiquée par une barre de 50 ou 100 µm. Les dimensions des organes des champignons sont calculées sur un nombre de mesures variant de 50 à 100, selon la richesse du matériel à disposition. Lors de l'examen de l'anamorphe des Erysiphacées, nous procédons de la manière suivante : un fragment de feuille, de tige ou de fruit de 5-15 mm de côté est découpé à la lancette ou au rasoir et placé sur un porte-objet dans une goutte d'acide lactique. Le tout est brièvement chauffé sur la flamme d'un bec de gaz ou d'une lampe à alcool puis, avec la lame de rasoir, on racle délicatement la surface du végétal pour y prélever le thalle du champignon. On répartit le matériel ainsi récolté sur le porte-objet. Après élimination des excès d'acide lactique et des fragments de

l'hôte, on colore la préparation avec du bleu lactique, puis on recouvre le tout avec un couvre-objet et on chauffe légèrement pour éliminer les bulles d'air. Avec une telle préparation, on peut relativement facilement observer les divers organes de l'anamorphe: mycélium, conidiophores, conidies et appressoria.

Toutes les récoltes mentionnées dans ce travail ont été effectuées par l'auteur et déposées dans l'herbier mycologique des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève (G).

2.5 Conséquences de la récente publication d'une monographie mondiale des *Erysiphales* par Braun & Cook (2012)

En avril 2012, le CBS-KNAW Fungal Biodiversity Center à Utrech (Pays-Bas) publiait la nouvelle monographie de Uwe Braun & Roger T. A. Cook intitulée «Taxonomic Manual of the *Erysiphales* (Powdery Mildews)». Cet ouvrage magistral de 707 pages, orné de 853 illustrations, contient les descriptions et illustrations, la littérature, la synonymie, la répartition géographique et les plantes hôtes des 873 espèces actuellement décrites dans le monde entier. Une lecture attentive de cet ouvrage nous a rapidement convaincu que nous devions absolument utiliser les précieuses informations qu'il nous apporte et de les introduire dans notre propre travail.

Les récents progrès réalisés ces dernières années en biologie moléculaire ont notablement augmenté le nombre d'espèces fongiques parasites. En ce qui concerne les *Erysiphales,* nous avions envoyé à U. Braun de nombreux spécimens récoltés au Jardin pour vérification. Ces spécimens ont été cités dans la monographie de Braun & Cook (2012) et correspondent en grande partie à des espèces nouvelles par rapport à notre inventaire clôturé à la fin de 2010. Pour une quarantaine de ces nouvelles espèces, nous nous sommes permis, dans notre travail, de reprendre ces données telles quelles, sans vérifications microscopiques. Il s'agit principalement de taxons, qui autrefois avaient un spectre d'hôtes très large et hétérogène, mais dont Braun & Cook (2012) ont reconnu et décrit la spécificité pour un hôte particulier. Ainsi, par exemple, on considérait autrefois que *Phyllactinia guttata* parasitait toute une série d'hôtes comme *Betula* spp., *Carpinus betulae, Cornus* spp., *Corylus* spp., etc. Aujourd'hui, Braun & Cook (2012) considèrent que *Phyllactinia guttata* ne parasite que le genre *Corylus. Carpinus betulae* quant à lui est l'hôte de *Phyllactinia carpini, Cornus mas* celui de *P. corni,* et *Betula* spp. celui de *P. betulae.*

La biologie moléculaire permet en outre d'identifier avec plus d'assurance les Erysiphales dont le téléomorphe est encore inconnu. Braun & Cook (2012), se basant sur les travaux de Cook & al. (1997), proposent maintenant d'élever au rang du genre le nom des champignons qui ne produisent pas leur téléomorphe. Les nouvelles espèces ainsi modifiées, présentes aux CJB, sont répertoriées à la table 2. Le genre *Oidium*, dans lequel étaient auparavant contenues une grande partie des espèces ne produisant pas de téléomorphe, ne contient désormais plus que quelques rares espèces de position systématique incertaine.

Téléomorphes présumés	**Anamorphes**	**Espèces présentes aux CJB**
Erysiphe	*Pseudoidium*	*Pseudoidium hortensiae, P. ipomoeae, P. limnanthis, P. neolycopersici, P. vincae*
Golovinomyces	*Euoidium*	*Euoidium chrysanthemi, E. longipes*
Leveillula	*Oidiopsis*	*Oidiopsis cisti*
Neoërysiphe	*Striatoidium*	
Striatoidium	*Ovulariopsis*	
Podosphaera	*Fibroidium*	

Table 2: *Erysiphales* présentes aux CJB qui ont été élevées au rang d'espèces par Braun & Cook (2012) et dont on ne connaît actuellement que l'anamorphe.

2.6 Lexique

acervule : fructfication de type asexué produisant des conidies chez les *Melanconiales.*
amphigène : se dit d'organes se développant indifféremment sur les deux faces du limbe d'une feuille.
anamorphe : stade asexué ou conidien d'un champignon, aussi désigné par stade imparfait.
appressorium : organe de fixation du mycélium d'une Erysiphacée sur l'épiderme de l'hôte.
ascocarpe : fructification sexuée des Ascomycètes.
ascoma (pl. *ascomata*) *:* dans la littérature anglaise, désignation générale pour la fructification sexuée des Ascomycètes.
ascospore : spore issue d'une reproduction sexuée, formée dans un asque.
asque : loge en forme de sac, libre ou incluse dans un ascocarpe, dans laquelle se forment les ascospores.
autoïque ou *autoxène :* qui accomplit l'ensemble de son cycle évolutif sur un seul hôte.
caulicole : qui se développe sur les tiges.
chasmothécium : nouvelle désignation pour la fructification sexuée des Erysiphacées, anciennement appelé cléistothèce.
cellule basale : première cellule à la base d'un conidiophore.
cellule péridiale : cellule du péridium ou enveloppe externe du chasmothécium.
claviforme : en forme de massue allongée, s'épaississant progressivement de la base au sommet.
cleistothèce : périthèce clos, dépourvu d'ostiole.
conidie : spore asexuée produite par une terminaison mycélienne ou conidiophore.
conidiophore : fragment d'hyphe ± différencié, émettant des conidies.
constricté : resserré, se dit d'un organe, spore ou conidiophore, qui se resserre au niveau d'une cloison.
corpuscules de fibrosine : corpuscules d'aspect cristallin, de 2-8 µm de long, à fort pouvoir réfringent, qui se forment dans les conidies de certains genres d'Erysiphacées *(Podosphaera* et *Sawadaea)*; ils ne s'observent que sur du matériel frais.
divisions dichotomiques : divisions en deux parties égales. Les fulcres des espèces d'*Erysiphe* sect. *Microsphaera* et *Podosphaer*a sect. *Podosphaera* se terminant par une ou plusieurs divisions dichotomiques.
écidie : chez les Urédinales (rouilles), conceptacle à base définie, d'abord inclus dans les tissus parenchymateux du support, puis devenant plus ou moins proéminent par suite de l'accroissement des éléments constitutifs de l'écidie et de l'éclatement de l'épiderme de l'hôte.
écidiospore : spore formée dans l'écidie d'une Urédinale.
ectoparasite : organisme parasite qui se développe à la surface de l'hôte.
épiphylle : qui se développe à la face supérieure d'une feuille.
épiphyte : organismes utilisant les plantes uniquement comme support.
endoparasite : organisme parasite qui se développe à l'intérieur des tissus de l'hôte.
foliicole : qui se développe sur le feuillage.
fulcres : appendices insérés sur la paroi externe des chasmothecia, à la base, au sommet ou au niveau de l'équateur.
haustorium (pl. *haustoria*) *:* court fragment d'hyphe envoyé par le champignon dans les cellules de l'épiderme de l'hôte pour y prélever sa nourriture; il peut être globulaire ou digité.

hétéroïque ou *hétéroxène :* qui accomplit obligatoirement son cycle évolutif complet sur deux hôtes de genres et parfois de familles différentes.
holomorphe : stades asexué et sexué réunis ; anamorphe + téléomorphe.
hyalin : qui a la transparence du verre.
hyphe : filament mycélien.
hyphe secondaire : hyphe à paroi épaisse et colorée.
hypophylle : qui se développe à la face inférieure du limbe d'une feuille.
mycélium : ensemble des hyphes ou des filaments mycéliens.
mycélium secondaire : chez les Erysiphacées, mycélium composé d'hyphes à paroi épaisse, gris-orange à brun-noir, formant un stroma dense et persistant sur les feuilles, les tiges et les jeunes fruits. Il apparaît plusieurs semaines après les premières infections et héberge souvent de nombreux chasmothecia de *Podosphaera* sect. *Sphaerotheca.*
oculus : dans le genre *Podosphaera,* partie apicale de l'asque pourvue d'une paroi particulièrement mince.
oïdies : conidies se formant sur des conidiophores de types *Euoidium* et *Pseudoidium* chez les Erysiphacées.
Oidium : genre d'Erysiphacées comprenant des espèces dont on ne connaît que l'anamorphe et qui possèdent des conidiophores de type *Euoidium* ou *Pseudoidium*.
oïdium : en français, désigne aussi bien un champignon appartenant à la famille des Erysiphacées que la maladie qu'il provoque.
part : échantillon déposé dans un herbier.
périthèce : fructification sexuée de cerains Pyrénomycètes. Conceptacle globuleux ou piriforme à paroi ± épaisse, renfermant les asques et pourvu d'un ostiole.
phorophyte : plante sur laquelle pousse un épiphyte.
probaside : voir téleutospore.
septé ou cloisonné : caractérise un hyphe dont l'intérieur est séparé par des cloisons plus ou moins nombreuses.
sore : groupement d'hyphes fertiles produisant des spores de même nature (ex *:* écidie, sore à urédospores) ou des spores différentes entre elles (ex : sore mixte à urédospores et à téleutospores). Le sore reste clos ou devient déhiscent par éclatement des tissus sus-jacents.
sporange : organe produisant des spores endogènes. Chez certains mildious, il est appelé zoosporange lorsque les spores émises sont mobiles en milieu aqueux car munies de 2 flagelles. Chez d'autres, le sporange produit directement un filament mycélien continu.
stérigmate : division ultime de l'hyphe sporogène.
suçoir : voir haustorium.
téléomorphe : stade sexué ou parfait d'un champignon.
téleutosore : chez les Urédinales, sore produisant des téleutospores.
*téleutospor*e ou *probaside* ou *téliospore :* chez les Urédinales, spore de résistance à la paroi généralement épaisse et foncée, mono ou pluricellulaire, percée de pores germinatifs en nombre et en position constants pour une espèce considérée.
téliospore : voir téleutospore.
thalle : ensemble des organes végétatifs ou somatiques d'un champignon.

urédosore: chez les Urédinales, sore produisant des urédospores.
urédospore: chez les Urédinales, spores produites dans un urédosore. Spore dicaryontique à paroi mince et lisse, équinulée ou verruculeuse, percée de pores germinatifs en nombre et en position constants pour une espèce considérée.
zoosporange: voir sporange.

2.7 Abréviations

AA: Arboretum national du Vallon de l'Aubonne.
aggr.: agrégat (regroupement, souvent provisoire, de petites espèces très proches).
anam.: anamorphe.
anc.: anciennement.
CJB: Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève.
cult.: variété cultivée.
cv.: cultivar.
diam.: diamètre.
RAC: Station fédérale de recherches agronomique de Changins sur Nyon. Actuellement : Agroscope Changins-Waedenswil.
s. l.: au sens large, s'utilise lorsqu'on veut réunir sous un seul nom une espèce et ses sous-espèces.
s. str.: au sens strict, restreint.
subsp.: sous-espèce.
téléom.: téléomorphe.
var.: variété.