

**Zeitschrift:** Cryptogamica Helvetica  
**Herausgeber:** Schweizerische Vereinigung für Bryologie und Lichenologie Bryolich  
**Band:** 20 (2005)

**Artikel:** Les Oïdiums de Suisse (Erysiphacées)  
**Autor:** Bolay, Adrien  
**Kapitel:** Genres et espèces décrits, avec clés de détermination  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-821127>

### **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:** 05.02.2026

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

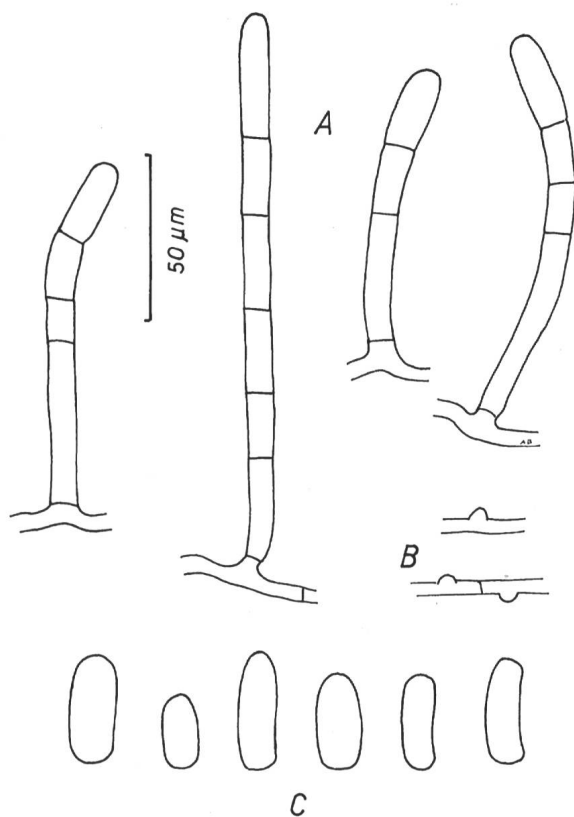
## 6. Genres et espèces décrits, avec clés de détermination

**ARTHROCLADIELLA** Vassilkov, Bot. Z. 45 : 1368 (1960).

**Anamorphe** : *Oidium* subgen. *Graciloidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings (1997).

Ce genre est caractérisé par un mycélium abondant recouvrant le feuillage, les tiges et les inflorescences d'un épais duvet, d'abord blanchâtre, devenant gris-brun par la suite. Les appressoria sont peu visibles, mamelonnés. Les conidiophores sont de type Euoidium; la cellule basale, droite et cylindrique, est suivie de cellules se transformant peu à peu en une chaîne  $\pm$  arquée, composée de conidies cylindro-ovoïdes.

Les cleistothèces portent de nombreux fulcres insérés en position équatoriale, ramifiés par plusieurs divisions dichotomiques (fig. 3g); les derniers articles des divisions sont droits, ni recourbés, ni spiralés. Les asques pédicellés contiennent 3-4 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes.



**Figure 6 - Anamorphe d'*Arthrocladiella mougeotii*** (sur *Lycium chinense*, GE\*, V.2000, A. Bolay). A: conidiophores de type Euoidium, cellules basales cylindriques, droites ou légèrement arquées, souvent constrictées à la base; B: appressoria mamelonnés; C: conidies cylindro-ovoïdes, aux apex arrondis, droites ou légèrement arquées.

Le genre *Arthrocladiella* ne comprend que l'espèce ci-dessous. Cet oïdium a longtemps été rattaché au genre *Microsphaera*. Vassilkov l'en a séparé en raison de ses conidiophores de type Euoidium et de l'aspect très ramifié de ses fulcres.

**1. *Arthrocladiella mougeotii*** (Lév.) Vassilkov, Bot. Mat. Otd. Spar. Rast. 16 : 112 (1963).

**Illustrations** : fig. 3g et 6

**Littérature** : Braun (1995), Heluta & Minter (1998a), Braun et al. (2002).

**Distribution** : sur *Lycium* (Solanacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et en Nouvelle Zélande.

**Hôtes** :

*Lycium barbatum* L. (syn. : *L. halimifolium* Mill.) : (0);  
*L. chinense* Mill. : (0) GE\*

**Remarque** : cette espèce est fréquente en Suisse, mais elle n'y développe que son anamorphe.

**BLUMERIA** Golovin ex Speer, Sydowia 27 : 2 (1974).

**Anamorphe** : *Oidium* subgen. *Oidium* (Link) R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings (1997).

Ce genre, qui ne comprend que la seule espèce ci-dessous, est particulier à bien des égards. Au sein des Erysiphacées, c'est le seul à parasiter des hôtes de la famille des Poacées. Le mycélium se développe sur les feuilles, les tiges et les inflorescences. Il émet un mycélium d'abord blanchâtre, diffus, devenant dense et brun-grisâtre en vieillissant. Ses appressoria sont mamelonnés et ses haustoria ou suçoirs sont digités (fig. 1g2). Les conidiophores sont de type Euoidium. La cellule basale porte un renflement bulbeux dans sa partie inférieure (fig. 7). Les cleistothèces brun-noirs, sont  $\pm$  enfouis dans un pseudostroma. Ils contiennent de nombreux asques pédicellés renfermant généralement 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes. En raison des nombreuses particularités de son anamorphe, Golovin (1958) a détaché cette espèce du genre *Erysiphe* et a créé le genre *Blumeria*, rendant ainsi hommage au mycologue et phytopathologue suisse Samuel Blumer, auteur de la célèbre monographie «Die Erysiphaceen Mitteleuropas mit besonderer Berücksichtigung der Schweiz».



**2. *Blumeria graminis* (DC.) Speer, Sydowia 27 : 2 (1974).**

**Synonyme :** *Erysiphe graminis* DC., Fl. Fr. VI : 106 (1815).

**Illustrations :** fig. 7

**Littérature :** Braun (1995), Braun et al. (2002).

**Distribution :** sur un très grand nombre d'espèces de Poacées dans le monde entier.

**Hôtes :**

*Aegilops tauschii* Coss. : (0) GE\*

*Agropyron caninum* (L.) P.Beauv.; *A. intermedium* (Host) P.Beauv.; *A. repens* (L.) P.Beauv.

*Alopecurus myosuroides* Huds.

*Anthoxanthum odoratum* L.

*Apera spica-venti* (L.) P.Beauv. : VD

*Arrhenatherum elatius* (L.) J. & C.Presl

*Avena fatua* L. : (0) VD; *A. sativa* L.

*Brachypodium pinnatum* (L.) P.Beauv.; *B. sylvaticum* (Huds.) P.Beauv.

*Bromus benekenii* (Lange) Trimen; *B. erectus* Huds.; *B. grossus* DC. : VS; *B. hordeaceus* L. : GE\*, VD; *B. racemosus* subsp. *commutatus* (Schrader.) Syme; *B. ramosus* Huds.; *B. secalinus* L.; *B. sterilis* L.; *B. tectorum* L.

*Cynosurus cristatus* L.; *C. echinatus* L.

*Dactylis glomerata* L.

*Deschampsia cespitosa* (L.) P.Beauv.

*Festuca altissima* All.; *F. arundinacea* Schreb.; *F. gigantea* (L.) Vill.; *F. heterophylla* Lam.; *F. pratensis* Huds.; *F. rubra* L.

*Glyceria maxima* (Hartm.) E.Holmb.

*Hordelymus europaeus* (L.) Harz

*Hordeum distichon* L.; *H. murinum* L.; *H. vulgare* L.

*Koeleria macrantha* (Ledeb.) Schult.; *K. pyramidata* (Lam.) P.Beauv.

*Lolium multiflorum* Lam.; *L. perenne* L.; *L. temulentum* L. : (0) GE\*

*Milium effusum* L.

*Molinia caerulea* (L.) Moench

*Poa alpina* L.; *P. annua* L.; *P. chaixii* Vill.; *P. compressa* L.; *P. nemoralis* L.; *P. pratensis* L.; *P. trivialis* L.

*Secale cereale* L.

*Sesleria caerulea* (L.) Ard.

*Trisetum flavescens* (L.) P.Beauv.

*Triticum aestivum* L.; *T. dicoccoides* (Asch & Graebn.) Aarons. : GE\*; *T. durum* Desf. : GE\*; *T. monococcum* L. : GE\*; *T. spelta* L.; *T. turgidum* L. : GE\*

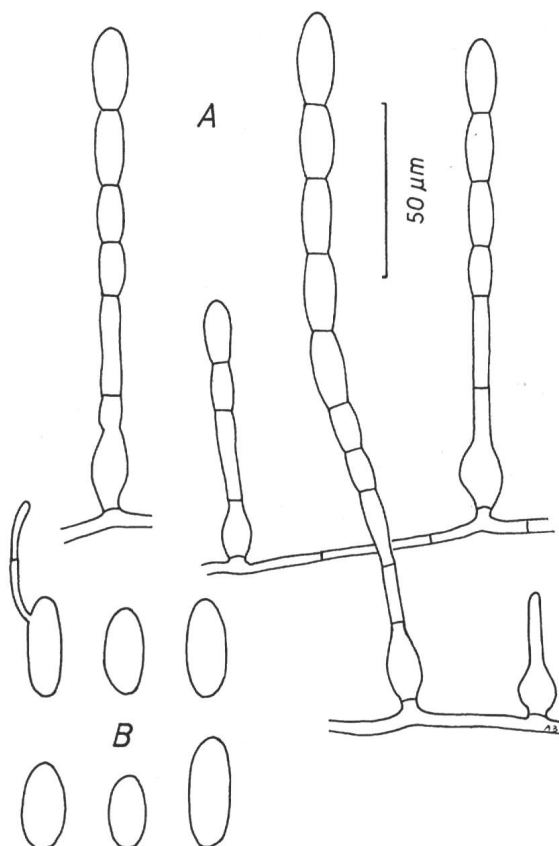
**ERYSIPHE** DC. emend. U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 3 (2000).

**Anamorphe :** *Oidium* subgen. *Pseudoidium* Jacz.

Ce genre comprend les espèces de l'ancien genre *Erysiphe* dont l'anamorphe est de type *Pseudoidium*, ainsi que les espèces des anciens genres *Microsphaera* et *Uncinula*. Sa position systématique a été largement discutée au chapitre 3. En Suisse, il compte 60 espèces.

**Clé de détermination des espèces**

- 1a Fulcres se terminant par des divisions dichotomiques ou par une ou plusieurs crosses. . . . . **2**
- 1b Fulcres simples, d'aspect mycélien, parfois ramifiés (fig. 3a-c) (**Erysiphe** sect. **Erysiphe**). . . . . **3**
- 2a Fulcres se terminant par des divisions dichotomiques (fig. 3f) (**Erysiphe** sect. **Microsphaera**). . . . . **9**
- 2b Fulcres se terminant par une crose (fig. 3d) (**Erysiphe** sect. **Uncinula**). . . . . **27**



**Figure 7 - Anamorphe de *Blumeria graminis* (sur *Hordeum murinum*, VD, Nyon, VI. 2002, A. Bolay).** A: conidiophores de type Euoidium, cellules basales avec un renflement bulbeux dans la partie inférieure; B: conidies ellipsoïdo-ovoides.

- 3a Cleistothèces avec plus de 10 % des fulcres ramifiés **4**  
 3b Cleistothèces avec moins de 10 % des fulcres ramifiés ..... **6**
- 4a Fulcres d'aspect coralliformes, sur *Paeonia* (fig. 3b) ..... **E. paeoniae** (43)  
 4b Fulcres d'aspect mycélien (fig. 3 a, c) ..... **5**
- 5a Sur Apiacées ..... **E. heraclei** (30)  
 5b Sur Astéracées (*Cirsium* et *Cicerbita*) **E. mayorii** (40)  
 5c Sur Caricacées (*Carica*) ..... **E. caricae** (14)  
 5d Sur Chénopodiacees (*Beta*) ..... **E. betae** (12)  
 5e Sur Convolvulacées (*Calystegia*, *Convolvulus* et *Ipomoea*) ..... **E. convolvuli** (17)  
 5f Sur Fabacées (*Lathyrus* et *Ononis*) ..... **E. pisi** var. **cruchetiana** (46)  
 5g Sur Plombaginacées (*Limonium*) ... **E. limonii** (35)  
 5h Sur Polygonacées (*Polygonum* et *Rumex*) ..... **E. polygoni** (48)  
 5i Sur Rosacées (*Filipendula*) ..... **E. ulmariae** (59)
- 6a Fulcres d'une longueur plus grande que 2 fois le diamètre du cleistothèce ..... **7**  
 6b Fulcres d'une longueur plus petite que 2 fois le diamètre du cleistothèce ..... **8**
- 7a Sur Brassicacées, Capparidacées, Limnanthacées, Fumariacées et Papavéracées **E. cruciferarum** (18)  
 7b Sur Crassulacées ..... **E. sedi** (53)  
 7c Sur Dipsacacées ..... **E. knautiae** (34)  
 7d Sur Lythracées (*Lythrum*) ..... **E. lythri** (38)  
 7e Sur Onagracées (*Circaea*) ..... **E. circaeae** (15)  
 7f Sur Onagracées (*Oenothera* et *Zauschneria*) ..... **E. howeana** (31)  
 7g Sur Renonculacées, occasionnellement sur Gentianacées (*Swertia*) et Magnoliacées (*Magnolia*) ..... **E. aquilegiae** (5)  
 7h Sur Santalacées (*Thesium*) ..... **E. thesii** (56)
- 8a Sur Bignoniacées (*Incarvillea*) ..... **E. scholzii** (52)  
 8b Sur Boraginacées (*Anchusa*) ..... **E. lycopsidis** (37)  
 8c Sur Caryophyllacées ..... **E. buhrlii** (13)  
 8d Sur Géraniacées (*Geranium*) ..... **E. geraniacearum** (26)  
 8e Sur Fabacées ..... **E. pisi** var. **pisi** (46)  
 8f Sur Urticacées (*Urtica*) ..... **E. urticae** (60)
- 9a Fulcres flexueux, d'une longueur plus grande que 3 fois le diamètre du cleistothèce ..... **10**  
 9b Fulcres rigides, d'une longueur plus petite que 3 fois le diamètre du cleistothèce. .... **17**
- 10a Cleistothèces avec moins de 20 % des fulcres se terminant par une ou plusieurs divisions dichotomiques ..... **11**  
 10b Cleistothèces avec plus de 50 % des fulcres se terminant par des divisions dichotomiques ..... **12**
- 11a Sur Cornacées (*Cornus*) ..... **E. tortilis** (57)  
 11b Sur Fabacées (*Astragalus* et *Oxytropis*) **E. astragali** (6)  
 11c Sur Fabacées (*Vicia*) ..... **E. baeumleri** (9)  
 11d Sur Fabacées, autres genres ..... **E. trifolii** (58)  
 11e Sur Hypéricacées (*Hypericum*) .... **E. hyperici** (32)  
 11f Sur Oxalidacées (*Oxalis*) ..... **E. russellii** (51)
- 12a Sur Célastracées (*Euonymus*) ..... **13**  
 12b Sur d'autres familles ..... **14**
- 13a Cleistothèces à la surface des organes de l'hôte, d'un diamètre de 85-115 µm; fulcres se terminant par 3-4 (-5) divisions dichotomiques ..... **E. euonymi** (22)  
 13b Cleistothèces enfouis dans un stroma blanchâtre-jaunâtre, dense, d'un diamètre de 100-145 µm; fulcres se terminant par 1-3 divisions dichotomiques ..... **E. euonymi-japonici** (23)
- 14a Sur Fabacées ..... **15**  
 14b Sur d'autres familles ..... **16**
- 15a Sur *Laburnum* et *Chamaecytisus* **E. guarinonii** (28)  
 15b Sur *Spartium* et *Baptisia* ..... **E. rayssiae** (50)
- 16a Sur Bignoniacées (*Catalpa*) ..... **E. elevata** (21)  
 16b Sur Caprifoliacées (*Lonicera*) ..... **E. magnusii** (39)  
 16d Sur Rhamnacées (*Frangula*) .... **E. divaricata** (20)
- 17a Fulcres à divisions dichotomiques se terminant par des articles spatulés ou droits, non recourbés... **18**  
 17b Fulcres à divisions dichotomiques se terminant par des articles recourbés ou spiralés. .... **20**
- 18a Conidies longues : 35-60 µm; fulcres avec 1-3, rarement 4 cloisons, sur *Begonia* ..... **E. begoniicola** (10)  
 18b Conidies plus courtes : 20-38 µm ..... **19**
- 19a Sur Berbéridacées ..... **E. berberidis** (11)  
 19b Sur Caprifoliacées (*Lonicera*) ..... **E. lonicerae** (36)  
 19c Sur Caprifoliacées (*Sambucus*) **E. vanbruntiana** (61)  
 19d Sur Caprifoliacées (*Symphoricarpos*) ..... **E. symphoricarpi** (54)  
 19e Sur Fabacées (*Caragana*) ..... **E. palczewskii** (44)  
 19f Sur Grossulariacées (*Ribes*)... **E. grossulariae** (27)

- 20a Sur Bétulacées. .... **21**  
 20b Sur d'autres familles ..... **22**
- 21a Sur *Alnus* ..... **E. penicillata** (45)  
 21b Sur *Betula* ..... **E. ornata** (42)
- 22a Sur Caprifoliacées (*Viburnum*) ..... **23**  
 22b Sur d'autres familles ..... **24**
- 23a Conidies de 35-37 x 15-17 µm; cleistothèces de 75-125 µm de diamètre ..... **E. viburni** (62)  
 23b Conidies de 25-35 x 15-20 µm; cleistothèces de 65-95 µm de diamètre ..... **E. hedwigii** (29)
- 24a Sur Fagacées ..... **25**  
 24b sur d'autres familles ..... **26**
- 25a Conidies nombreuses, ellipsoïdo-ovoïdes, dolii-formes, de 20-40 x 10-25 µm; sur Fagacées, occasionnellement sur Anacardiacees (*Cotinus*). . . . . **E. alphitoides** (4)  
 25b Conidies rares, cylindro-ellipsoïdales, de 25-48 (-60) x 10-21 µm; sur Fagacées, genre *Quercus*, occasionnellement sur Paeoniacees (*Paeonia lutea*) . . . . . **E. hypophylla** (33)
- 26a Sur Ericacées ..... **E. azaleae** (8)  
 26b Sur Hydrangéacées (*Deutzia*) ..... **E. deutziae** (19)  
 26c Sur Oléacées (*Ligustrum* et *Syringa*) **E. syringae** (55)  
 26d Sur Platanacées (*Platanus*) ..... **E. platani** (47)  
 26e Sur Rhamnacees (*Rhamnus*) ..... **E. friesii** (25)
- 27a Cleistothèces possédant des fulcres longs (> 100 µm) et courts (< 35 µm) (ancien genre *Uncinuliella*). **28**  
 27b Cleistothèces avec uniquement des fulcres longs (ancien genre *Uncinula*) ..... **29**
- 28a Sur Lythracées (*Lagerstroemia*) . . **E. australiana** (7)  
 28b Sur Hippocastanacées (*Aesculus*) . . **E. flexuosa** (24)
- 29a Cellule basale du conidiophore flexueuse ou torsadée, sur Vitacées ..... **E. necator** (41)  
 29b Cellule basale du conidiophore droite, parfois flexueuse, jamais torsadée ..... **30**
- 30a Sur Rosacées (*Prunus*) ..... **E. prunastri** (49)  
 30b Sur Salicacées (*Populus* et *Salix*) ..... **E. adunca** (3)  
 30c Sur Ulmacées (*Ulmus*) ..... **E. clandestina** (16)

### 3. *Erysiphe adunca* (Wallr.) Fr., *Syst. Mycol.* 5 : 245 (1829).

**Synonyme** : *Uncinula adunca* (Wallr. : Fr.) Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3. sér., 15 : 151 (1851).

**Littérature** : Braun (1995), Heluta & Minter (1998h), Braun et al. (2002).

**Distribution** : sur *Chosenia*, *Populus*, *Salix* et *Toisusu* (Salicacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

#### Hôtes :

*Populus nigra* L.; *P. tremula* L.

*Salix alba* L. : VD; *S. caesia* Vill. : GE\*; *S. caprea* L.; *S. cinerea* L.; *S. daphnoides* Vill.; *S. hastata* L. : GE\*; *S. x hegetschweileri* Heer; *S. myrsinifolia* Salisb. (syn. : *S. nigricans* Sm.); *S. pentandra* L.; *S. repens* L. : GE\*; *S. smithiana* Willd. : GE\*; *S. triandra* L.; *S. viminalis* L.

**Remarques** : en se basant principalement sur la longueur des fulcres, Braun (1995), puis Braun & Takamatsu (2000) séparent *E. adunca* en 4 variétés, dont deux sont représentées en Europe : **var. adunca** : fulcres d'une longueur de (0,75-) 1-2 fois le diamètre du cleistothèce; **var. regularis** (R.Y.Zheng & G.Q.Chen) U.Braun & S.Takam. : fulcres d'une longueur de 0,5-1 fois le diamètre du cleistothèce. La variété *regularis* ne parasite que 2 espèces du genre *Salix* : *S. caprea* L. et *S. wallichiana* Andersson. En Europe, *S. caprea* est l'hôte des deux variétés. Un contrôle de nos récoltes a révélé, sur cet hôte, la répartition suivante : **var. adunca** : VD, Morges, Parc de Vertou, X. 2002; **var. regularis** : VD, Morges, Pont Neuf, X. 2000; VD, Nyon, Changins, XI. 1995; VD, Nyon, Av. Cortot, XI. 2002; VD, Pully, La Rochettaz, X. 1958; VS, Fey, Nendaz, X. 1989.

### 4. *Erysiphe alphitoides* (Griffon & Maubl.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 5 (2000).

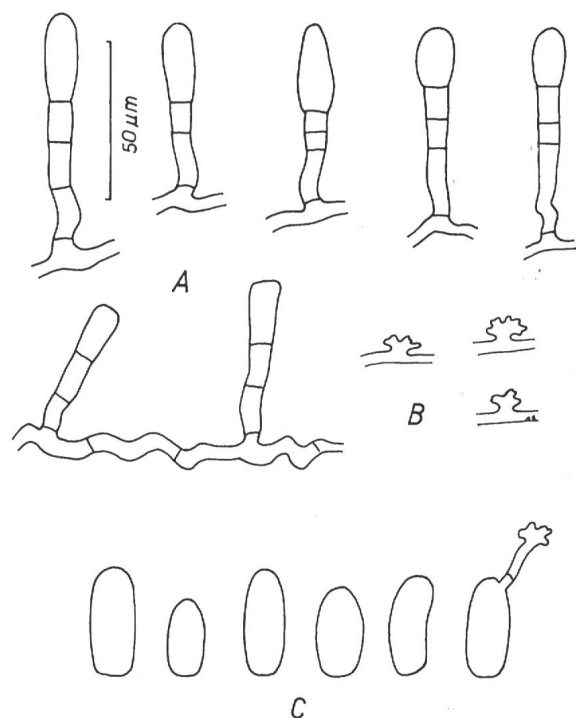
**Synonyme** : *Microsphaera alphitoides* Griffon et Maubl., *Bull. Soc. Myc. Fr.* 28 : 100 (1912).

**Illustrations** : fig. 8 & 9

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1987, 1995).

**Symptômes et description** : mycélium sur tiges herbacées, sur feuilles, d'abord épiphyllé puis amphigène, blanchâtre, généralement dense, par taches ± bien délimitées, puis confluentes, recouvrant finalement tout le limbe. Les feuilles infectées sont souvent déformées, recroquevillées, lacérées, partiellement nécrosées.

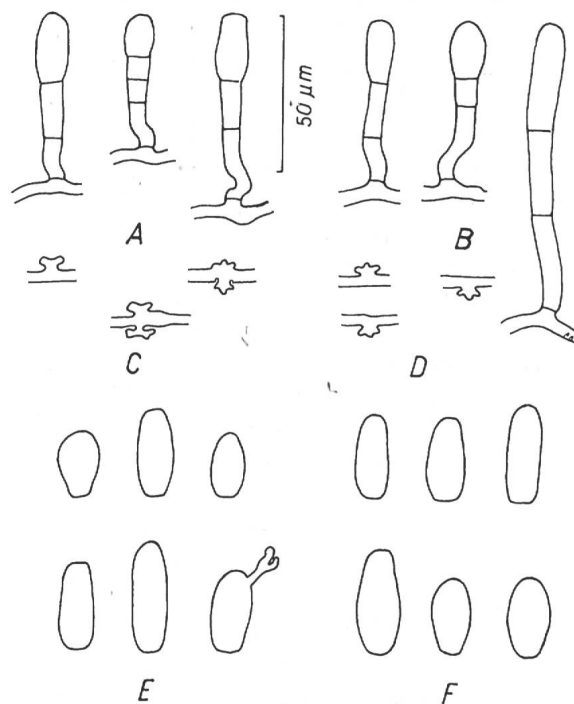
Hyphes de 3-7 µm d'épaisseur. Conidiophores dressés, de type Pseudoidium. Cellule basale cylindrique, droite ou flexueuse, de 15-30 x 6-9 µm, suivie de 1-



**Figure 8 - Anamorphe d'*Erysiphe alphitoides*** (sur *Quercus robur*, VD, Morges, X. 1968, A. Bolay). A: conidiophores de type Pseudoidium, cellule basale coudée, flexueuse, rarement droite, cylindrique; B: appressoria multilobés; C: conidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, la dernière avec un tube germinatif terminé par un appressorium lobé.

2 autres cellules plus courtes ou de même longueur. Appressoria lobés. Conidies isolées à l'apex, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, rarement subcylindriques, de 25-35 (-40) x 10,5-18 µm. Rapport longueur / largeur : 1,4-2,4. Tube germinatif apical, de longueur variable, terminé par un appressorium lobé (fig. 8, 9).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de 70-150 µm de diamètre, brun-noir. Cellules périderiales de 8-25 µm de diamètre. Fulcres, de 4 à 28, généralement 8-18 par cleistothèce, raides, droits ou légèrement arqués, hyalins, brunâtres à la base, d'une longueur égale à (0,5) 0,75-1,5 (-2) fois le diamètre de l'ascocarpe, peu ou non septés, de 12-6 µm de large, se terminant par 4-6 (-7) divisions dichotomiques régulières et proches, dont les derniers articles sont recourbés à maturité. Parfois certains fulcres se divisent déjà à mi-hauteur en deux branches ± égales. Asques, de 5-16 par cleistothèce, sessiles ou brièvement pédicellés, de 45-80 x 30-40 µm, renfermant (4-) 6-8 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes à subglobuleuses, de (14-) 16-26 x 9-15 µm.



**Figure 9 - Anamorphe d'*Erysiphe alphitoides*** (A, C, E: sur *Fagus sylvatica*, SG, Quinten, bord du Walensee, VIII. 1999, A. Bolay; B, D, F: sur *Cotinus coggygria*, GE\*, VI. 2003, A. Bolay). A, B: conidiophores de type Pseudoidium; C, D: appressoria lobés; E, F: conidies, dont l'une avec un tube germinatif.

**Distribution :** sur *Castanea*, *Fagus* et *Quercus* (Fagacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et du Sud, en Afrique du Sud, en Australie et en Nouvelle Zélande. Occasionnellement sur d'autres hôtes appartenant aux Anacardiaceae (*Cotinus*, *Mangifera*) et aux Hippocastanacées (*Aesculus*).

#### Hôtes :

##### Anacardiaceae

*Cotinus coggygria* Scop. : (0) GE\*, VD

##### Fagaceae

*Castanea sativa* Mill. : (0)

*Fagus sylvatica* L.

*Quercus aliena* Blume : GE\*; *Q. bicolor* Willd. : VD; *Q. coccinea* Muenchh. : GE\*; *Q. dentata* Thunb. : VD; *Q. faginea* var. *broteroi* Cout. & A. Camus : GE\*; *Q. glandulifera* Blume : GE\*; *Q. libani* Olivier : GE\*; *Q. lusitanica* Lam. : GE\*; *Q. mongolica* var. *grosserata* (Blume) Rheder & E. Wilson : GE\*; *Q. muehlenbergii* Engelm. : GE\*; *Q. petraea* Liebl.; *Q. prinus* L. : GE\*; *Q. robur* L.; *Q. stellata* Wagenh. : GE\*; *Q. variabilis* Blume : GE\*

**Remarques :** en Suisse, l'oïdium des chênes est généralement causé par *Erysiphe alphitoides*. Une deuxième espèce, *Microsphaera hypophylla* Nevodov. y a été identifiée par Cruchet (1962). Les deux espèces sont morphologiquement très proches et ne se distinguent que par la nature des symptômes qu'elles occasionnent sur le feuillage. Certains auteurs, cités par Braun (1995), considèrent que ces deux oïdiums font partie d'une seule et même espèce. D'ailleurs, dans un premier temps, Braun & Takamatsu (2000) renoncent à transférer *M. hypophylla* dans le genre *Erysiphe*. Puis, les techniques de la biologie moléculaire ont permis à Cunnington et al. (2003) de démontrer qu'*Erysiphe alphitoides* et *E. hypophylla* sont bien deux espèces distinctes.

En Nouvelle Zélande, Boesewinkel (1979b) a identifié *M. alphitoides* sur *Cotinus coggygria* Scop. Au Jardin botanique de Genève, ainsi qu'à Morges, au Parc de l'Indépendance, nous avons aussi trouvé sur le feuillage de *C. coggygria* un oïdium qui correspond à l'anamorphe d'*Erysiphe alphitoides* (fig. 9). Ce même hôte héberge occasionnellement encore un anamorphe de type *Euoidium* dont les conidies contiennent des corpuscules de fibrosine, ce qui nous permet de le rattacher à *Podosphaera pannosa*.

## 5. *Erysiphe aquilegiae* DC., Fl. Fr. VI :105 (1815).

**Illustrations :** fig. 10, 11 & 12

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur la plupart des Renonculacées, dans le monde entier. Occasionnellement sur *Swertia* (Gentianacées) et sur *Magnolia* (Magnoliacées) en Suisse.

### Hôtes :

#### Gentianaceae

*Swertia aucheri* Boiss.; *S. perennis* L. : GE\*; *S. speciosa* Wall. (Mayor, 1968)

#### Magnoliaceae

*Magnolia liliiflora* Desr. : GE \*

#### Ranunculaceae

*Aconitum altissimum* Mill.(syn. : *A. lycoctonum* auct.) : GE\*, VD; *A. compactum* (Rchb.) Gayer : GE\*; *A. neomontanum* Wulfen (syn. : *A. napellus* aggr.); *A. variegatum* L. : GE\*

*Actea pachypodia* Elliot : GE\*; *A. spicata* L

*Anemone coronaria* L. (Blumer, 1967); *C. narcissiflora* L. : (0) GE\*

*Aquilegia alpina* L. : GE\*; *A. atrata* W.D.J.Koch, GE\*; *A. caerulea* E.James : GE\*; *A. einseleana* F.W.Schultz :

(0) GE\*; *A. fragans* Benth. : GE\*; *A. nigricans* Baumg. : (0) GE\*; *A. vulgaris* L.

*Caltha palustris* L.

*Clematis armandi* Franch. : VD; *C. dioscoreifolia* Lév. & Vanioti : GE\*; *C. hirsutissima* Pursh : GE\*; *C. integrifolia* L. : GE\*; *C. x jackmanii* T.Moore : VD; *C. recta* L.; *C. viticella* L.; *C. var. x horticolae* (0)

*Consolida ajacis* (L.) Schur; *C. regalis* Gray (syn. : *Delphinium consolida* L.)

*Delphinium cultorum* Voss; *D. elatum* L.; *D. grandiflorum* L.; *D. nudicaule* Tozz.

*Nigella arvensis* L. : GE\*; *N. damascena* L. : GE\*

*Ranunculus aconitifolius* L.; *R. acris* L. (syn. : *R. acer* auct.); *R. acris* var. *friesianus* (Jord.) Syme (syn. : *R. steveni* André); *R. alpestris* L.; *R. arvensis* L.; *R. asiaticus* L. cult. : (0) VD; *R. auricomus* aggr.; *R. breyninus* Crantz; *R. bulbosus* L.; *R. calandrinoides* Olivier : VD; *R. caucasicus* Bieb. : GE\*; *R. croaticus* Schott. : GE\*; *R. flammula* L.; *R. gramineus* L. : (0) GE\*; *R. lanuginosus* L.; *R. lingua* L. : GE\*; *R. monspeliacus* L. : (0) GE\*; *R. montanus* Willd.; *R. platanifolius* L.; *R. repens* L.; *R. sardous* Crantz : (0) VD

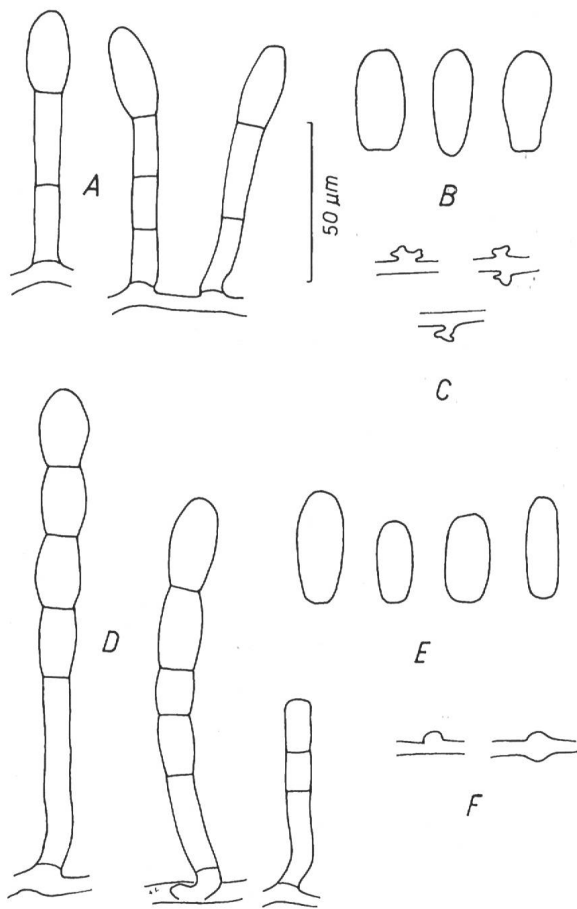
*Thalictrum angustifolium* L. : (0) GE\*; *T. aquilegifolium* L.; *T. asclepiadeum* : GE\*; *T. flavum* L.; *T. lucidum* L. : (0) GE\*; *T. minus* subsp. *saxatile* Schinz & R. Keller : (0) GE\*; *T. simplex* subsp. *galioides* (Pers.) Korsh. : (0) GE

*Trollius europaeus* L. : VD

**Remarques :** l'espèce *Erysiphe aquilegiae* est scindée en deux variétés qui se distinguent par la longueur et l'aspect  $\pm$  rigide des fulcres : **var. *aquilegiae*** avec des fulcres raides, rigides, d'une longueur comprise entre 3-12 fois le diamètre de l'ascocarpe, parasitant principalement les espèces des genres *Actaea*, *Aquilegia*, *Caltha* et certaines espèces des genres *Clematis*, *Ranunculus* et *Thalictrum*; **var. *ranunculi*** (Grev.) R.Y.Zheng & G.Q.Chen avec des fulcres courts, mycéliens, flexueux et genouillés, d'une longueur égale à 0,5-4 fois le diamètre de l'ascocarpe, se rencontrant sur *Aconitum*, *Anemone*, *Clematis*, *Delphinium*, *Nigella*, *Ranunculus*, *Thalictrum* et *Trollius*.

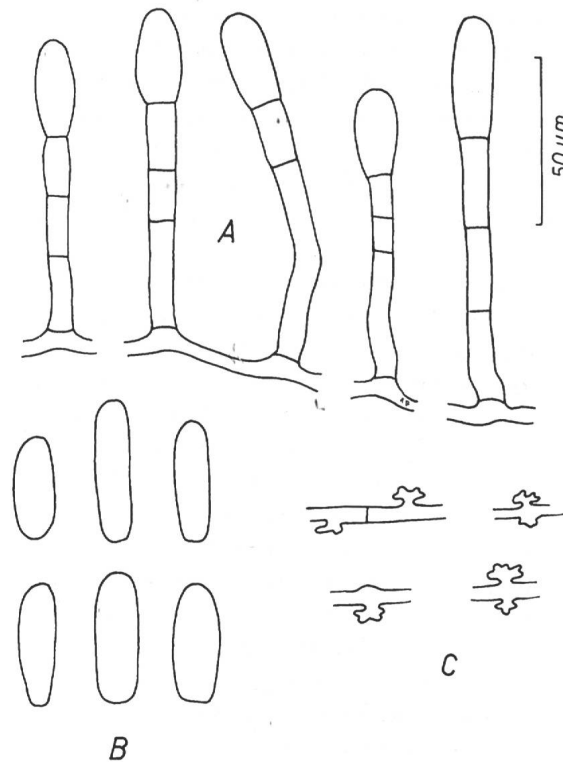
### *Erysiphe aquilegiae* sur *Swertia perennis*

Au Jardin botanique de Genève, une plante de *Swertia perennis* L. est située à côté d'un *Delphinium elatum* L. En juillet 1996, les deux plantes sont attaquées par le même oïdium, *Erysiphe aquilegiae*. Sur le *Delphinium*, tous les organes sont recouverts du mycélium grisâtre du champignon qui produit ses cleistothèces en abondance. Sur *Swertia*, la maladie est plus discrète, mais néanmoins bien



**Figure 10 - Oïdiums sur *Swertia perennis* à Genève** (A, B, C: *Erysiphe aquilegiae*, GE\*, VII. 1997, A. Bolay; D, E, F: *Golovinomyces orontii*, GE\*, VIII. 1998, A. Bolay). A: conidiophores de type Pseudoidium; B: conidies; C: appressoria lobés; D: conidiophores de type Euoidium; E: conidies; F: appressoria mamelonnés.

visible sur les deux faces des feuilles, sous forme de taches blanchâtres bien délimitées, de 1 à 5 cm de diamètre; les cleistothèces sont rares ou absents. L'examen microscopique révèle, sur les deux hôtes, des conidiophores de type Pseudoidium et des appressoria lobés. Les conidies cylindriques, ellipsoïdo-ovoïdes mesurent 25-32 x 10,5-14,2 µm (fig. 10a-c). En juillet 1997, le même phénomène se reproduit et quelques cleistothèces immatures se forment sur les feuilles de *Swertia*. En août 1998, les deux plantes sont à nouveau infectées par de l'oïdium, mais l'examen microscopique fait apparaître sur *Swertia* des conidiophores de type Euoidium, avec des conidies en chaîne et des appressoria mamelonnés. Il ne s'agit donc plus d'*Erysiphe aquilegiae*, mais de *Golovinomyces orontii* (fig. 10d-f). L'année suivante, la plante de *Swertia* est exempte d'oïdium. Mais en



**Figure 11 - Anamorphe d'*Erysiphe aquilegiae* (sur *Magnolia liliiflora*, GE\*, XI. 1998, A. Bolay). A: conidiophores; B: conidies; C: appressoria lobés.**

l'an 2000, c'est encore *Golovinomyces orontii* qui la parasite. Enfin, en septembre 2002, l'infection est à nouveau causée par *E. aquilegiae*. La plante de *Swertia perennis* est placée dans un endroit très ombragé, à proximité d'un ruisseau, dans un sol riche et très humifère. Ces conditions sont idéales pour favoriser les infections d'oïdium. Durant la même période, nous avons examiné les plantes de *S. perennis* qui croissent naturellement à la Vallée de Joux (VD), souvent à proximité de Renonculacées atteintes d'*E. aquilegiae*, mais sans jamais y déceler la présence d'un oïdium. Mayor (1968) signale aussi des attaques d'un oïdium non identifié sur *Swertia aucheri* Boiss., *S. perennis* L. et *S. speciosa* Wall. dans les jardins de l'Institut de botanique de l'Université de Neuchâtel.

Nos observations au Jardin botanique de Genève montrent que *Swertia perennis* peut occasionnellement être l'hôte de deux Erysiphacées : *Erysiphe aquilegiae* et *Golovinomyces orontii*.

#### *Erysiphe aquilegiae* sur *Magnolia liliiflora*

Au cours de nos investigations au Jardin botanique de Genève, nous avons découvert, en novembre 1998, un oïdium sur le feuillage d'un *Magnolia liliiflora* Desr.



Le champignon se signale par des taches diffuses, mal délimitées à la face supérieure du limbe. Les hyphes ont une largeur de 4,5-7  $\mu\text{m}$ . Les appressoria sont lobés à multilobés, isolés ou par paire. Les conidiophores sont de type Pseudoidium. La cellule basale, droite ou flexueuse mesure de 20 à 40  $\mu\text{m}$  de long sur 5-7  $\mu\text{m}$  de large; elle est suivie d'une, généralement de 2 autres cellules plus courtes ou d'égale longueur. Les conidies cylindriques, ellipsoïdales, ovoïdes mesurent 30-43 x 10,5-14  $\mu\text{m}$  (fig. 11). Les cleistothèces, dispersés, amphigènes, ont un diamètre de 75-105  $\mu\text{m}$ . Ils possèdent 10 à 25 fulcres insérés à la face inférieure du cleistothèce, mais à proximité de l'équateur. Les fulcres, d'aspect mycélien, sinueux, genouillés, rarement ramifiés, ont une longueur égale à 1-4 fois le diamètre de l'ascocarpe. Ils ont une épaisseur de 6-7  $\mu\text{m}$  à la base, de 2,5-3,5  $\mu\text{m}$  à l'apex; ils sont bruns, foncés à la base, devenant plus clairs puis hyalins vers l'apex. Les asques, de 3-10 par cleistothèce, sont sessiles à brièvement pédicellés, de 40-70 x 25-40  $\mu\text{m}$ . Ils contiennent (3-) 4-5 ascospores hyalines, ellipsoïdales, ovoïdes de 16-22 x 9-15  $\mu\text{m}$  (fig. 12). La description ci-dessus correspond bien à celle donnée par Braun (1995) pour *Erysiphe aquilegiae* var. *ranunculi* (Grev.) R.Y.Zheng & G.Q.Chen.

En Europe, la seule Erysiphacée signalée par Braun (1995) sur Magnoliacées est *Phyllactinia guttata* (Wallr. :Fr.) Lév. Hors d'Europe, Braun (1987) donne les descriptions de deux espèces appartenant au genre *Erysiphe* sect. *Microsphaera*, soit : *Erysiphe magnifica* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (syn. : *Microsphaera magnifica*) sur *Magnolia acuminata*, *M. kobus*, *M. liliiflora*, *M. x soulangeana* et *M. stellata* en Amérique du Nord (USA) ainsi qu'en Asie (Japon) et *Erysiphe magnoliae* (Sawada) U.Braun & S.Takam. (syn. : *Microsphaera magnoliae* Sawada) sur *Magnolia obovata* en Asie, au Japon. Aucune de ces trois Erysiphacées ne correspond à l'espèce observée à Genève sur *Magnolia liliiflora*. Dans ces conditions, et jusqu'à preuve du contraire, nous considérons que cet oïdium appartient à l'espèce *Erysiphe aquilegiae*. Ce même champignon a été à nouveau observé en octobre 2000 et 2004 sur le même arbuste, mais seul son anamorphe y était présent. Malgré des recherches répétées sur les magnolias cultivés à Genève et dans le bassin lémanique, nous n'avons jamais eu l'occasion de le retrouver ailleurs.

*Magnolia liliiflora* et *Swertia perennis* doivent donc être considérées comme des hôtes occasionnels d'*Erysiphe aquilegiae*.

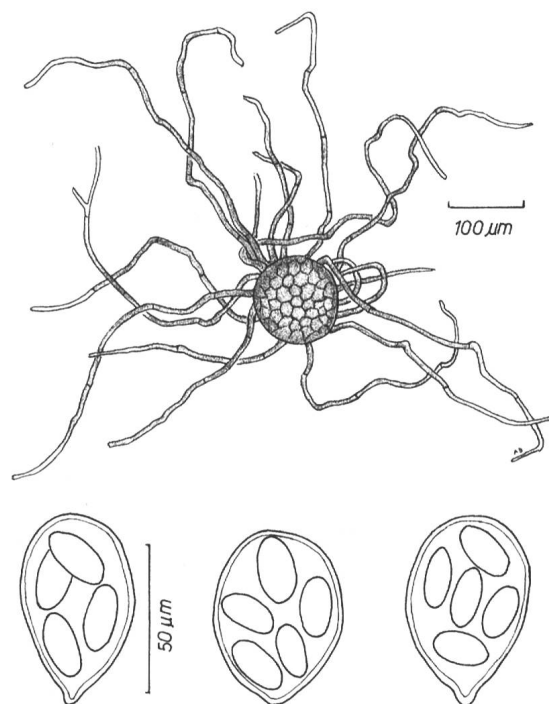


Figure 12 - Téleomorphe d'*Erysiphe aquilegiae* (sur *Magnolia liliiflora*, GE\*, XI. 1998; A. Bolay). En haut: cleistothèce; en bas: 3 asques avec 4 ou 5 ascospores.

## 6. *Erysiphe astragali* DC., Fl. Fr. VI : 105 (1815).

Synonyme : *Microsphaera astragali* (DC.) Trevis, Scritti Bot. Varij. : 39 (1853).

Tableau : tab. 6

Littérature : Blumer (1933), Braun (1995).

Distribution : sur *Astragalus* et *Oxytropis* (Fabacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

Hôtes :

*Astragalus alpinus* L. : (0) GE\*; *A. glycyphyllos* L.; *A. onobrychis* L.; *A. penduliflorus* Lam. : (0) GE\*; *A. sempervirens* Lam. : (0) GE\*

Remarques : en Suisse, *Erysiphe astragali* est fréquente sur *Astragalus glycyphyllos*, hôte sur lequel elle forme ses cleistothèces en abondance. L'herbier P. Cruchet (LAU) en contient une douzaine de parts récoltées en Suisse romande et au Tessin. Les plantes hôtes du Jardin botanique de Genève sont atteintes d'un oïdium qui ne développe que son anamorphe. Les dimensions de leurs conidies donnent des valeurs très semblables à celles mesurées sur *A. glycyphyllos*. Elles sont aussi très proches de celles d'*Erysiphe trifolii* Grev. Les valeurs fournies dans le tableau 6 montrent que les dimensions des conidies relevées en Suisse sur

Tableau 6 - Dimension des conidies mesurées sur *Erysiphe astragali* et *E. trifolii*.

	Dimensions des conidies en $\mu\text{m}$
<i>Erysiphe astragali</i> sur :	
<i>Astragalus alpinus</i> , GE*, IX. 1998	28,5 - 35,5 x 10,5 - 12,5
<i>A. sempervirens</i> , GE*, IX. 1998	28,5 - 35,5 x 10,5 - 14,2
<i>A. glycyphyllos</i> , VD, Montricher, VIII. 1947, P. Cruchet (LAU)	28,5 - 39,0 x 12,5 - 16,0
<i>Erysiphe astragali</i> (Blumer, 1933)	30,0 - 38,0 x 13,0 - 18,0
<i>E. trifolii</i> (Blumer, 1933)	25,0 - 34,0 x 13,0 - 18,0
<i>E. astragali</i> (Braun, 1995)	30,0 - 45,0 x 16,0 - 21,0
<i>E. trifolii</i> (Braun, 1995)	30,0 - 45,0 x 16,0 - 20,0

*Astragalus* sont très proches de celles données par Blumer (1933). Par contre, celles indiquées par Braun (1995) sont plus élevées, tant pour *E. astragali* que pour *E. trifolii*. En outre, on constate qu'en l'absence du téléomorphe, les dimensions des conidies ne permettent pas de séparer *E. astragali* d'*E. trifolii*. Au Jardin botanique de Genève, la seule plante d'*Astragalus glycyphyllos* qui y croît est exempte d'oïdium. Par contre, *Erysiphe trifolii* y parasite quelque 25 Fabacées. Des analyses génétiques seraient nécessaires pour assurer l'identification de l'oïdium parasitant *Astragalus alpinus*, *A. penduliflorus* et *A. sempervirens*.

**7. *Erysiphe australiana*** (McAlpine) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 17 (2000).

**Synonymes :** *Uncinuliella australiana* (McAlpine) R.Y.Zheng & G.Q.Chen, *Acta Bot. Yunnanica* 4 (4) : 264 (1982); *Uncinula australiana* McAlpine. *Proc. Linn. Soc. N.S.Wales* 24 : 302 (1899).

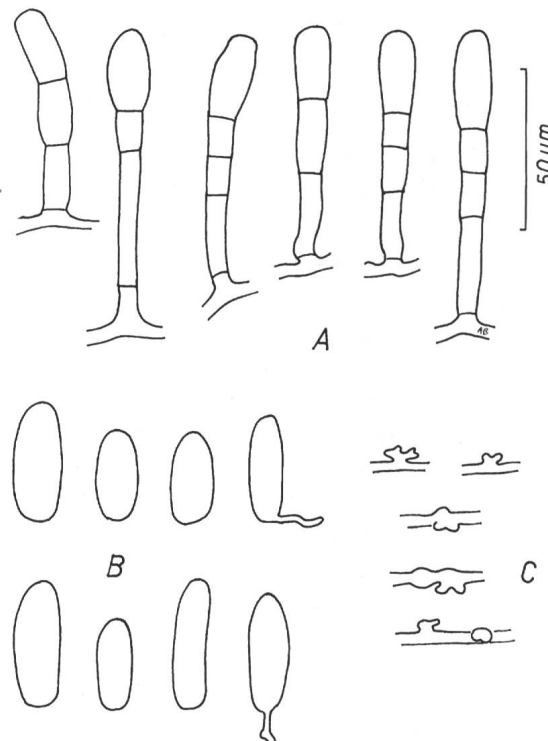
**Illustration :** fig. 13

**Littérature :** Braun (1987, 1995), Viennot-Bourgin (1971).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole, caulicole, fréquent sur les inflorescences, diffus ou par taches denses bien délimitées. Lors d'infections importantes, la densité du mycélium et des conidiophores est telle que les taches prennent une teinte jaune-orange à grisâtre.

Hyphes hyalins, septés, de 3-5  $\mu\text{m}$  de large. Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, courts. Cellule basale érigée, droite ou flexueuse, parfois constrictée à sa base, de 15-40  $\mu\text{m}$  de longueur, sur 5-7  $\mu\text{m}$  de large, suivie de 1 à 2 autres cellules généralement plus courtes, de 7-10  $\mu\text{m}$  de long. Conidie isolée à l'apex, cylindrique,

ellipsoïdale, ovoïde, hyaline, de (21-) 25-37 x 10,5-14,2 (-16)  $\mu\text{m}$ . Tube germinatif apical, se terminant généralement par un appressorium lobé (fig. 13). Cleistothèces, sur feuilles, tiges et inflorescences, dispersés ou grégaires, de (70-) 90-125 (-140)  $\mu\text{m}$  de diamètre. Cellules périthiales brun-noir, irrégulièrement polygonales. Les fulcres sont de deux types : des fulcres longs, 10-25 par cleistothèces, droits ou flexueux, se terminant par une crosse; ils sont insérés en position  $\pm$  équatoriale, d'une longueur égale à 1-2



**Figure 13 - Anamorphe d'*Erysiphe australiana*** (GE\*, IX. 1997, A. Bolay). A: conidiophores de type Pseudoidium; B: conidies; C: appressoria lobés.



fois le diamètre de l'ascocarpe, septés, brunâtres et de 8-10 µm de large à leur base, devenant plus clairs à hyalins et plus étroits vers l'apex; des fulcres courts, moins de 20, dispersés à la face dorsale du cleistothèce, droits ou genouillés, se terminant par une pointe, de 10-20 µm de long sur 3-5 µm de large. Les asques, 3-5 par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, de 40-60 x 30-40 µm contiennent 5-7 (-8) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 18-22 (-25) x 10-15 µm.

**Distribution :** sur plusieurs espèces du genre *Lagerstroemia* (Lythracées) en Extrême-Orient (Chine, Russie, Japon, Corée, Taiwan), en Australie et Nouvelle Zélande, en Afrique australe et en Amérique du Nord et du Sud. Cet oïdium a été introduit en Europe où jusqu'à aujourd'hui, il n'y a développé que son anamorphe.

**Hôtes :**

*Lagerstroemia indica* L. : (0) GE\*, IX. 1997, X. 2000; GE, Parc de Mon Repos, X. 2001; VD, Pully, port, IX. 1999; VD, Veytaux-Territet, sentier au bord du lac, IX. 2000

**8. *Erysiphe azaleae*** (U.Braun) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 5 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera azaleae* U.Braun, *Mycotaxon* 14 (1) : 370 (1982).

**Anamorphe :** *Oidium ericinum* Erikss., *Medd. Kongl. Landtbr.-Akad. Exp.-Fält* 1 : 47 (1885).

**Illustrations :** fig. 14, 15 & 16

**Littérature :** Braun (1995), Bolay (2001a).

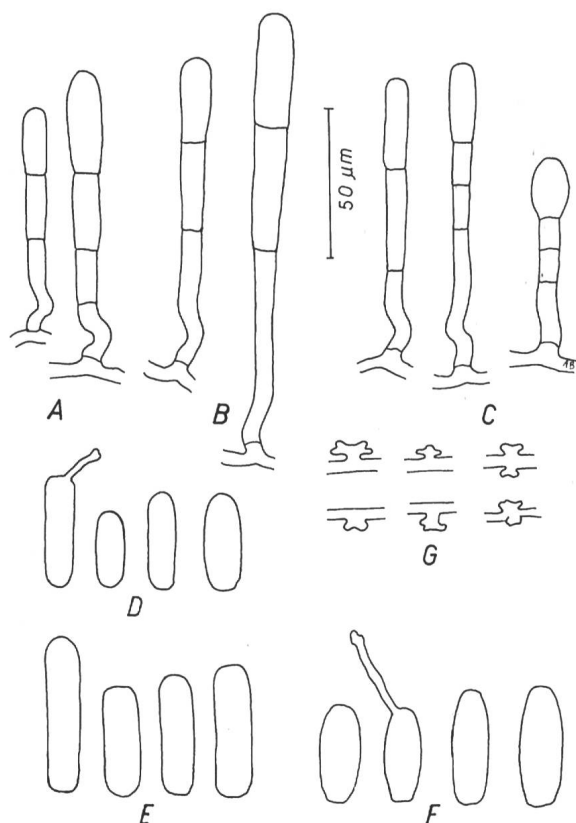
**Symptômes et description :** le champignon parasite les feuilles, les jeunes rameaux, les fleurs et les jeunes fruits. Les organes atteints se couvrent d'un mycélium d'abord diffus, qui forme ensuite des taches blanchâtres étendues. Sur les rhododendrons à feuilles caduques, le mycélium est amphigène. Sur les espèces à feuilles persistantes, il forme des taches arrondies, brun-gris à la face inférieure, correspondant, à la face supérieure, à des plages d'abord chlorotiques, puis brun-rougeâtre. En cas d'infections précoces, on constate une chute prématurée des feuilles. Les attaques sur *Erica* et *Calluna* se limitent au développement du mycélium et des conidiophores sur les rameaux herbacés et sur les aiguilles qui prennent un aspect chlorotique.

Hyphes hyalins, de 3-5 µm d'épaisseur. Appressoria lobés à multilobés. Conidiophores de type *Pseudoidium*, érigés, de 40-150 µm de long, portant une seule conidie terminale. La cellule basale, de 15-50 µm de long est nettement flexueuse à sa base, parfois

torsadée, rarement droite. Elle est suivie de 2 autres cellules plus courtes ou de même longueur. Conidies cylindriques à ellipsoïdales, de 28-53 µm de long sur 9-15 µm de large. Le tube germinatif prend naissance à l'extrémité de la conidie (fig. 14).

Cleistothèces brun-noir à maturité, grégaires, de 100-150 µm de diamètre. Les cellules de la paroi externe sont brunâtres, irrégulièrement polygonales, de 10-30 µm de diamètre. Les 10 à 35 fulcres, insérés en position équatoriale, droits à faiblement arqués, hyalins, généralement non septés, d'une longueur de 0,5-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe, se terminent par (4-) 5-6 divisions dichotomiques régulières aux apex arrondis. Très rarement, un fulcre se divise, dans sa moitié inférieure, en deux branches ± égales. Les asques, 4 à 8 par cleistothèce, ovoïdes et pédicellés, de 60-75 x 35-50 µm. Ils renferment 4-6 (-7) ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes, de 14-22 x 9-12 µm, contenant généralement une gouttelette d'aspect huileux (fig. 15 et 16). Dans les conditions suisses, les cleistothèces sont abondants sur les rhododendrons à feuilles caduques, sur les deux faces du limbe. Ils sont rares sur les rhododendrons à feuilles persistantes et absents sur les bruyères.

**Distribution :** *Erysiphe azaleae* est répandue en Amérique du Nord, au Canada et aux USA, sur diverses espèces du genre *Rhododendron* (Braun, 1987) sur lesquelles elle forme ses cleistothèces en abondance. En Europe, jusqu'en 1996, elle n'était connue que par son anamorphe, *Oidium ericinum* Erikss., sur les Ericacées des genres *Calluna*, *Erica* et *Rhododendron*. L'anamorphe est décrit par Eriksson en 1885 sur du matériel récolté en Scandinavie. Il est ensuite identifié en Autriche (Blumer, 1933), puis en Suisse, à Waedenswil (Blumer, 1951b, 1967). Sur *Erica gracilis* Salisb., Blumer (1951b) constate la présence de deux oïdiums : l'un de type *Euoidium*, attribué à *Golovinomyces orontii* (Cast.) V.P.Gelyuta (syn. : *Erysiphe polyphaga* Hammarl.), l'autre de type *Pseudoidium*, correspondant à *Oidium ericinum*. Lors d'essais d'inoculations, cet auteur démontre que *G. orontii* n'est qu'un parasite secondaire d'*Erica gracilis*, sur lequel il ne peut pas se maintenir. Au contraire, *Oidium ericinum* provoque de graves et durables infections sur cet hôte et parvient, en plus, à parasiter *Calluna vulgaris* (L.) Hull. Les cleistothèces ne sont apparus qu'en 1996, en Allemagne (Triebel, 1997; Inman et al., 2000) et en 1999, en Suisse (Bolay, 2001a) sur les rhododendrons cultivés. Ils ont aussi été observés, sur *Erica gracile* en Allemagne (Braunschweig, Niedersachsen), en novembre 2002 (Braun et al. 2003). Les cleistothèces d'*Erysiphe azaleae* se sont formés, pour la première fois, en



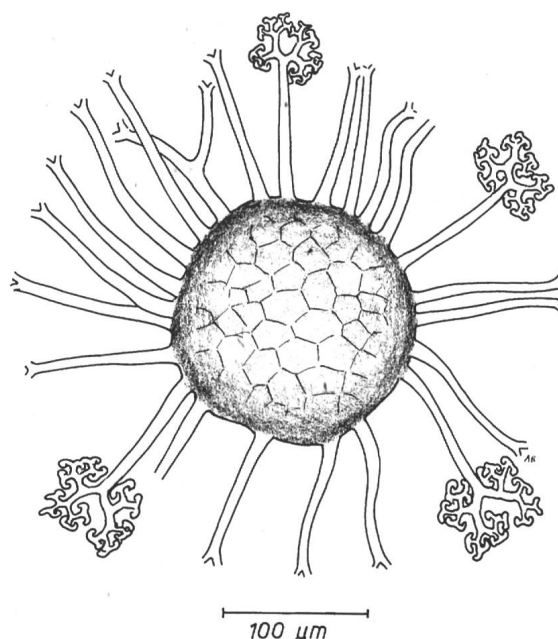
**Figure 14 - Anamorphe d'*Erysiphe azaleae*.** (A, D: sur *Rhododendron obtusum*, GE\*, X. 1996, A. Bolay; B, E: sur *Rhododendron* sp. à feuilles caduques, Lausanne, Ouchy, IX. 2000; A. Bolay; C, F: sur *Erica carnea*, VD, Morges, X. 1998, A. Bolay). A, B, C: conidiophores de type Pseudoidium, cellule basale flexueuse; D, E, F: conidies cylindriques à ellipsoïdales, tube germinatif se développant à partir de l'extrémité de la conidie; G: appressoria lobés, simples ou par paires.

octobre 1999, sur les rhododendrons à feuilles caduques au Jardin botanique de Genève, ainsi que dans le canton de Vaud. Dès l'an 2000, des cleistothèces sont également apparus sur des rhododendrons à feuilles persistantes.

#### Hôtes :

*Calluna vulgaris* (L.) Hull : (0) ZH, Wädenswil (Blumer, 1951b)

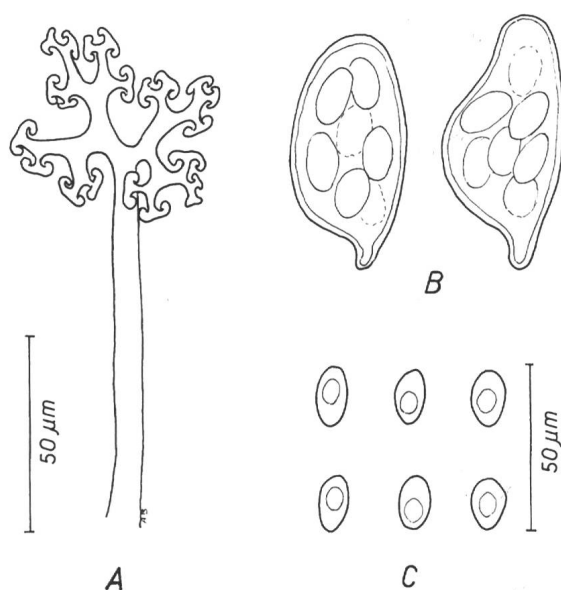
*Erica carnea* L. (syn. : *E. herbacea* L.) : (0) BE, Thoune, Woher Panorama, Seepark, VIII. 1997; GE\*, VI. 1998, X. 2000; GE, Lullier, Centre horticole, IX. 1996; VD, Chillon, Château, IX. 2000; VD, Gland, PTT, VIII. 1998; VD, Lausanne, Ouchy, IX. 2000; VD, Morges, Parc de l'Indépendance, IX. 1998; VD, Nyon, Cimetière de Clémenty, IX. 1998; VD, Nyon, Parc de Rive, VII. 1998; viii et IX. 2000; VD, La Levratte, VI. 1998



**Figure 15 - Cleistothèce d'*Erysiphe azaleae*** (VD, Lausanne, Ouchy, X. 1999, A. Bolay). Ascarpe globulaire, ornée d'une vingtaine de fulcres insérés en position équatoriale.

*Erica x darleyensis* Bean : (0) GE\*, La Console, XII. 2003; *E. gracilis* Salisb. : (0) ZH, Wädenswil (Blumer, 1951b; Schüepp & Blumer, 1963); *E. vagans* L. : (0) GE, Lullier, Centre horticole, IX. 1996

*Rhododendron aberconwayi* Cowan, : (0) GE\*, X. 1999; *R. campylocarpus* Hook f. : (0) GE\*, X. 1995-2000; *R. canadense* (L.) Torrey. : (0) GE\*, X. 1999-2000; *R. cinnabarinum* Hook f. : (0) GE\*, X. 1995-2000; *R. concatenans* Hutchins. : (0) GE\*, VI, VIII. 2000; *R. fortunei* Lindl. : (0) GE\*, X. 1996; *R. japonicum* (Blume) C.Schneider : (0) GE\*, X. 1995; GE\*, X. 1999 et IX. 2000; *R. luteum* Sweet : GE\*, X. 1999 à X. 2004; GE, Genève, Parc des Eaux Vives, IX. 2000; GE, Lullier, Centre horticole, X. 2002; VD, Lausanne, Ouchy, Parc de Denantou, X. 1999 et X. 2000; VD, Clarens-Montreux, Quai, IX. 2000; VD, Prangins, Parc du château, X. 1999, IX. 2000; VD, Yverdon-les-Bains, Centre thermal, X. 1999 et 2000; *R. obtusum* var. *amoenum* (Lindl.) Red. : (0) GE\*, X. 1998; *R. obtusum* var. *japonicum* (Maxim.) Kitam. : (0) GE\*, X. 1996; X. 2002; *R. orbiculare* Decaisne : (0) GE\*, IX. 1996; VIII. 2000; *R. oreodoxa* Franchet : (0) GE\*, X. 1995; *R. prinophyllum* (Small.) Millais : (0) GE\*, X. 1995; *R. repens* Balf. & Forrest. : (0) GE\*, X. 1995; *R. russatum* Balf. & Forrest. : (0) GE\*, X. 1995; *R. thomsonii* Hook f. : (0) GE\*, X. 1995; *Rhododendron* spp. cult. à feuilles caduques : BE,



**Figure 16 - Téléomorphe d'*Erysiphe azaleae*** (VD, Lausanne, Ouchy, X. 1999, A. Bolay). A: fulcre se terminant par 5-6 divisions dichotomiques; B: asques contenant 6 à 8 ascospores; C: ascospores ovoïdo-ellipsoïdales renfermant une gouttelette d'aspect huileux.

Berne, Rosengarten, VII. 2001; BE, Köniz, Albitweg 7, VII. 2001; GE\*, X. 1999 à 2003; VD, Clarens-Montreux, Quai, IX. 2000; VD, Lausanne, Ouchy, Parc du Denantou, X. 2000 et 2001; VD, Morges, rte de Lausanne, X. 2000 et 2001; VD, Prangins, Parc du château, X. 1999 et 2000; VD, Yverdon-les-Bains, Centre thermal, X. 1999 et 2000; *Rhododendron* spp. cult. à feuilles persistantes: GE, Genève, Parc des Eaux Vives, IX. 2000; VD, Lausanne, Ouchy, Parc du Denantou, IX. 2000

**9. *Erysiphe baeumleri*** (Magnus) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 5 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera baeumleri* Magn., *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 17 : 148 (1899).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Vicia* (Fabacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Vicia cracca* L. : VD; *V. sylvatica* L. [l'herbier P. Cruchet (LAU) contient 3 parts de cette espèce récoltées sur *V. sylvatica* aux Ormonts, dans le canton de Vaud].

**10. *Erysiphe begoniicola*** U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 5 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera begoniae* Sivan., *Trans. Br. Mycol. Soc.* 56 (2) : 304-306 (1971).

**Anamorphe :** *Oidium begoniae* var. *macrosporum* de Mendonca & de Sequeira, *Agron. Lusit.* 24 (1) : 109 (1962).

**Illustration :** fig. 17

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium sur les inflorescences et les tiges, amphigène sur les feuilles, diffus ou par taches denses et bien délimitées.

Hyphes de 4-7,5 µm de large. Appressoria lobés à multilobés. Conidiophores de type *Pseudoidium*, érigés. Cellule basale droite à légèrement flexueuse, de 15-50 µm de long et d'une largeur de 6-12 µm. Elle est suivie de 1 ou 2 cellules plus courtes ou de même longueur. Conidies, isolées à l'apex, cylindriques, ellipsoïdales, ovoïdes, de 32-70 x 14 -20 (-25) µm (fig. 17).

Les cleistothèces grégaires, rarement dispersés, mesurent de 90-150 µm de diamètre. Les 6-22 fulcres, raides, insérés en position équatoriale, ont une longueur égale à 1-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe. Ils se terminent par 4-5 divisions dichotomiques aux apex droits ou spatuliformes. Caractère spécifique à cette espèce, les fulcres sont nettement septés par 1-3, rarement 4 cloisons. Les asques, de 6-10 par cleistothèce, sont sessiles à brièvement pédicellés, de 50-80 x 30-50 µm et contiennent 5 à 8 ascospores unicellulaires, hyalines, ovoïdes, de 18,5-23 x 11,5-14 µm.

**Distribution :** sur de nombreuses espèces du genre *Begonia* (Bégoniacées) en Europe, en Asie, en Afrique du Sud, en Amérique du Nord et en Nouvelle Zélande.

**Hôtes :**

*Begonia elatior* cult. : (0); *B. semperflorens* Link & Otto : (0) GE\*, Genève, Jardin botanique, Le Chêne, IX et X. 1998; OW, Sachselsn, Flüeli, Hôtel Pax Montana, VIII. 2002; *B. x tuberhybrida* Voss : (0) GE\*, Genève, Jardin botanique, Le Chêne, IX. 1998 et 2002; GE, Jussy, X. 1972, *R. Pezet* (G); VD, Montreux-Territet, Quai, IX. 1999; VD, Nyon, pl. Bel-Air, X. 2000, VD, Nyon, rue de la Gare, VIII. 2002, VD, Nyon, La Levratte, IX. 1999

**Remarques :** en Europe, les bégonias cultivés en serre, en appartement ou en pleine terre sont fréquemment infectés par un autre oïdium, *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P.Gelyuta dont l'anamorphe est *Oidium*

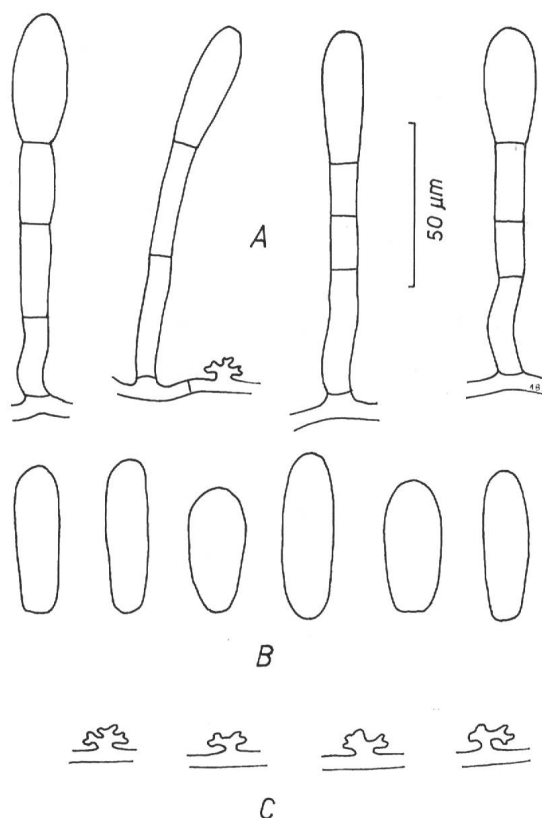


Figure 17 - Anamorphe d'*Erysiphe begoniicola* (sur *Begonia semperflorens*, GE\*, IX. 1998, A. Bolay). A: conidiophores de type Pseudoidium; B: conidies; C: appressoria lobés.

*violae* Pass. (Braun, 1995, 1998; Kiss, 1994; Mayor, 1958; Sivanesan, 1971). Cette espèce qui possède de nombreux synonymes (*Erysiphe orontii* Castagne, *E. cichoracearum* DC. p.p., *E. polyphaga* Hammarl. et *Oidium begoniae* Puttemans) se distingue d'*Erysiphe begoniicola* par des conidiophores de type Euoidium, des appressoria mamelonnés ou indistincts et par des cleistothèces avec des fulcres simples, mycéliens (fig. 72).

En Allemagne, Braun (1998) signale la présence, en avril 1995, d'un troisième oïdium observé dans l'état de Hesse, sur *Begonia* sp. cv. « Renaissance ». L'anamorphe de cette dernière espèce est caractérisé par des conidiophores de type Pseudoidium et des appressoria lobés. Les conidies, isolées à l'apex des conidiophores, sont cylindriques, ovoïdes, doliiformes et mesurent de 25-38 x 12-20 µm. Elles sont trop courtes pour appartenir à *Oidium begoniae* var. *macrosporum*, l'anamorphe d'*Erysiphe begoniicola*. Par contre, elles pourraient correspondre à l'anamorphe d'*Erysiphe begoniae* R.Y.Zheng & G.Q.Chen, espèce asiatique (Chine, Yunnan) dont la description est donnée par Braun (1987).

# **11. *Erysiphe berberidis* DC., Fl. Fr. II : 275 (1805).**

**Synonyme :** *Microsphaera berberidis* (DC.) Lév., Ann. Sci. Nat., Bot., 3<sup>e</sup> sér., 15 : 159 (1851).

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Berberis*, *Mahonia* et leurs hybrides *Mahoberberis* (Berbéridacées) en Europe, en Asie centrale et en Afrique du Sud.

## **Hôtes :**

*Berberis aggregata* C.Schneider : GE\*; *B. canadensis* Mill. : GE\*; *B. consimilis* C.Schneider : GE\*; *B. orientalis* C.Schneider : GE\*; *B. thunbergii* DC.; *B. vulgaris* L.; *B. yunnanensis* Franch. : GE\*  
*Mahonia aquifolium* (Pursh) Nutt.; *M. eutriphylla* Fedde : (0) GE\*; *M. repens* (Lindl.) G.Don : (0) GE\*  
*x Mahoberberis neuberti* (Lem.) C. Schneider : GE\*, VD

# **12. *Erysiphe betae* (Vanha) Weltzien, Phytopathol. Z. 47 : 127 (1963).**

**Anamorphe :** *Oidium cylindricum* Sawada, Publ. Coll. Agr. Nat. Taiwan Univ. 8 : 180 (1959).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Beta*, *Celosia* et *Chenopodium* (Chénopodiacées) en Europe, en Asie, en Afrique du Nord, en Amérique du Nord et du Sud.

## **Hôtes :**

*Beta vulgaris* L.; *B. vulgaris* var. *altissima* Doell. : GE\*; *B. vulgaris* var. *maritima* (L.) Arcang. : (0) GE\*

**Remarques :** Braun (1998) signale la présence en Allemagne, dans l'état de Hesse, en 1994, d'un oïdium sur une Chénopodiacée ornementale du genre *Celosia*. Les caractères morphologiques de l'anamorphe et du téléomorphe correspondent pleinement à l'espèce *Erysiphe betae*.

# **13. *Erysiphe buhrii* U.Braun, Ceska Mykol. 32 (2) : 80 (1978).**

**Anamorphe :** *Oidium dianthi* Jacz., Karm. Opred. Grib. II : 461, Leningrad 1927.

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur divers genres de Caryophyllacées en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord.

## **Hôtes :**

*Cucubalus baccifer* L. : (0) GE\*  
*Dianthus armeria* L. : (0) GE\*; *D. capitatus* DC. : (0) GE\*;  
*D. membranaceus* Borbas : (0) GE\*; *D. sinensis* L. : (0) GE\*, GE

*Silene coronaria* (L.) Clairv. : (0) VD; *S. nutans* L. : (0);  
*S. otites* (L.) Wibel : (0); *S. pratensis* (Rafn) Godron  
 [syn. : *S. alba* (Mill.) E.H.L.Krause]; *S. vulgaris*  
 (Moench) Garcke (syn. : *S. inflata* Sm.) : (0)

**Remarque :** le téléomorphe d'*Erysiphe buhrii* est rare dans notre pays. Nous ne l'avons observé que sur *Silene pratensis* au Jardin botanique de Genève.

#### 14. *Erysiphe caricae* U.Braun & Bolay sp. nov.

**Diagnose :** Mycelium amphigenum, effusum, album; hyphae ramosae, septatae, ca. 4-8  $\mu\text{m}$  latae, hyalinae; appressoria lobata, saepe solitaria. Conidiophora erecta, ex hyphis sterilibus lateraliter oriunda, ca. 75-200  $\mu\text{m}$  longa, 1-2 septata, cellula basalis subcylindrica, 25-55  $\times$  7-12  $\mu\text{m}$ , cellula sequens ca. 10-30  $\mu\text{m}$  longa. Conidia solitaria vel saepe catenata, ellipsoidea-ovoidea, subcylindrica, 30-50  $\times$  12-22 (-24)  $\mu\text{m}$ , levia. Cleistothecia dispersa, subglobosa, (65-) 85-125  $\mu\text{m}$  diam.; cellulae peridii irregulariter angulatae, 10-25 (-30)  $\mu\text{m}$  diam.; appendices numerosae, mycelioideae, diametro cleistothecii 0,5-2 plo longiores, 3-10  $\mu\text{m}$  latae, simpliciae vel saepe ramosae, subdichotomae vel irregulares, septatae, leviae vel verruculosae, ad basim brunneae, sursum pallide brunneae, ad apicem subhyalinae, ad basim modice crassitunicatae, sursum tenuitunicatae. Asci 3-5, saccati, 50-60  $\times$  30-40  $\mu\text{m}$ . Ascospores (3-) 4 (-5), ellipsoideae-ovoideae, 15-24  $\times$  9-14  $\mu\text{m}$ , hyalinae, leviae.

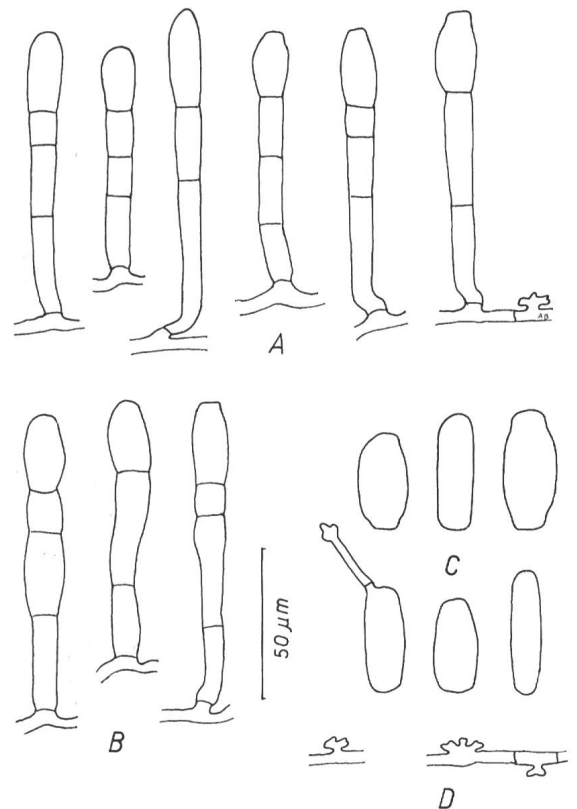
**Typus :** Suisse, VS, Conthey, Les Fougères, sur *Caricae pentagonae* Heilb. (Caricaceae), 28.XI. 1989, A. Bolay (Holotypus - HAL, Isotypus - G).

**Anamorphe :** *Oidium caricae* F. Noack emend. J.R.Liberato & R.W.Barreto, in Liberato et al., *Mycol. Res.* 108 : 1185-1194 (2004).

**Illustrations :** fig. 18 & 19

**Symptômes et description :** mycélium à la face supérieure des jeunes feuilles, diffus ou par taches blanchâtres. Sur les feuilles ayant atteint leur complète croissance, il développe en plus un mycélium hypogène limité sur et le long des nervures principales.

Hyphes ramifiés, hyalins, de 4-8  $\mu\text{m}$  de large. Appressoria lobés, isolés, parfois apariés ou en série. Conidiophores de type Pseudoidium, dressés, de 50-150  $\mu\text{m}$  de long, de 5-12  $\mu\text{m}$  de large. Cellule basale droite, constrictée à la base ou alors  $\pm$  flexueuse. Elle est généralement suivie de 2 cellules de longueur variable; la plus longue est parfois renflée, ce qui lui donne un aspect semblable à une conidie (fig. 18b). Dans de tels cas, le conidiophore se termine par une pseudochaîne de 2, très rarement 3 conidies. Conidies généralement solitaires, ellipsoïdales-ovoïdes à doliiformes, 30-50  $\times$  12-22 (-24)  $\mu\text{m}$ , hyalines, lisses. Tube germi-



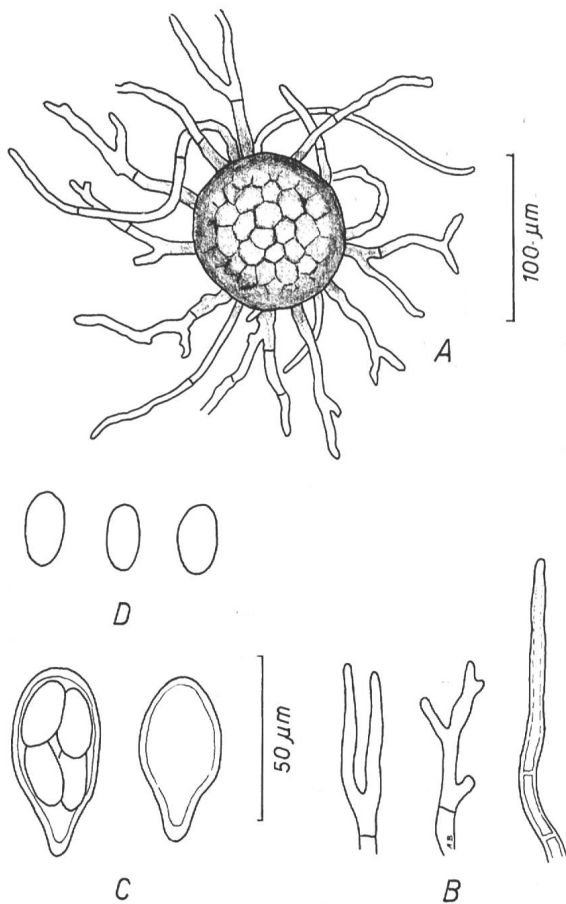
**Figure 18 - Anamorphe d'*Erysiphe caricae* sur *Carica pentagona* (VS, Conthey, XI. 1989, A. Bolay, holotype [HAL], Isotype [G]). A: conidiophores de type Pseudoidium; B: conidiophores avec un renflement des cellules situées au-dessus de la cellule basale; C: conidies; D: appressoria lobés.**

natif apical, moyennement long, se terminant parfois par un appressorium lobé (fig. 18).

Cleistothèces dispersés, subglobuleux, de (65-) 85-125  $\mu\text{m}$  de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, brunâtres, 10-25 (-30)  $\mu\text{m}$  de diamètre. Fulcres insérés dans la moitié inférieure de l'ascocarpe, mycélien, d'une longueur de 0,5-2 fois le diamètre du cleistothèce, simples ou ramifiés, à divisions irrégulières à subdichotomiques, septés, rugueux ou lisses, brunâtres et larges de 8-10  $\mu\text{m}$  à la base, étroits, de 3-4  $\mu\text{m}$  et plus clairs à subhyalins vers l'apex, avec une paroi épaisse à la base, fine à l'extrémité. Asques, de 3-5 par cleistothèce, pédicellés, 50-60  $\times$  30-40  $\mu\text{m}$ , contenant (3-) 4 (-5) ascospores ellipsoïdales-ovoïdes, de 15-24  $\times$  9-14  $\mu\text{m}$ , hyalines, lisses (fig. 19).

**Distribution :** sur le genre *Carica* (Caricaceae) en Europe (Portugal, Suisse), en Amérique du Sud (Brésil, Vénézuéla), en Asie (Inde, Taiwan), en Nouvelle Zélande et en Afrique (Kenya, Madagascar).





**Figure 19 - Téléomorphe d'*Erysiphe caricae*** (VS, Conthey, IX. 1989, A. Bolay, holotype [HAL], isotype [G]). A: cleistothèce; B: détails des fulcres; C: asques; D: ascospores.

**Hôte :**

*Carica pentagona* Heilb. : VS, Conthey, Les Fougères, 28, XI, 1989, A. Bolay (type); VS, Conthey, Les Fougères, 22.XI. 1989, A. Bolay (G).

**Remarques :** Au printemps 1988, un essai de culture en serre du babaco (*Carica pentagona* Heilb.) est entrepris par la Station fédérale de recherches agronomiques de Changins sur Nyon, au Centre horticole des Fougères, à Conthey en Valais (Évéquoz, 1990). A la fin de la deuxième récolte, en novembre 1989, les plantes de cet essai sont fortement parasitées par un oïdium (Bolay, 1990a). En 1996, nous avons envoyé des feuilles de babaco atteintes d'oïdium et conservées dans notre herbier au Prof. U. Braun à l'Université Martin-Luther à Halle pour identification. Dans sa réponse du 16 avril, il nous informe que cet oïdium, jusqu'alors inconnu, appartient à une espèce qu'il conviendrait de décrire sous le nom d'*Erysiphe caricae*.

*Erysiphe caricae* appartient incontestablement au genre *Erysiphe* DC. emend. U.Braun & S.Takam., tel qu'il a été redéfini par Braun & Takamatsu (2000). L'aspect ramifié d'une partie de ses fulcres rapproche l'oïdium du babaco des espèces *E. convolvuli* DC., *E. heraclei* DC. et *E. paeoniae* R.Y.Zheng & G.Q.Chen.

*Erysiphe caricae* est largement répandue dans les plantations de papayers situées dans les principales régions tropicales du globe : Inde, Nouvelle Zélande, Taiwan, Kenya, Madagascar, Brésil, Vénézuéla, ainsi qu'en Europe, au Portugal. Dans toutes ces régions, Boesewinkel (1982) tout comme Liberato et al. (2004) n'ont observé que l'anamorphe du champignon. Il est curieux de constater que, jusqu'à ce jour, cet oïdium n'a produit son téléomorphe qu'en Suisse, en dehors de l'aire de croissance naturelle de ses plantes hôtes.

**Recherche de l'anamorphe :** Parmi les mycoses parasitant le feuillage des espèces du genre *Carica*, les Erysiphacées prennent une place importante. Frossard (1969) en donne une liste de 6 espèces : *Oidiopsis taurica*, *Oidium caricae*, *O. indicum*, *O. caricae-papayae*, *Ovulariopsis papayae* et *Sphaerotheca humuli*. En se basant sur une étude approfondie de la littérature, sur l'examen des types disponibles et en procédant à quelques inoculations, Boesewinkel (1982) a établi, par régions, la liste des Erysiphacées qui parasitent les espèces du genre *Carica* : 1. *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L.Junell, anamorphe : *Oidium caricae* F. Noack (syn. : *Oidium indicum* Kamat), distribution : Brésil, Inde, Kenya, Madagascar, Nouvelle Zélande, Taiwan; 2. *Golovinomyces cichoracearum* (DC) V.P.Gelyuta (syn. : *Erysiphe cichoracearum* DC.), anamorphe : *Oidium caricicola* J.M.Yen & Chin C.Wang. distribution : Nouvelle Zélande, Pérou, Taiwan; 3. *Oidium caricae-papayae* J.M.Yen., distribution : Taiwan; 4. *Podosphaera aphanis* (Wallr.) U.Braun & S.Takam. [syn : *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U.Braun], distribution : Australie, Indonésie; 5. *Podosphaera fuliginea* (Schltdl. :Fr.) U.Braun & S.Takam. [syn. : *Sphaerotheca fuliginea* (Schltdl. : Fr.) Pollacci], distribution : Australie, Californie, Chine, Inde; 6. *Leveillula taurica* (Lév.) Arnaud., distribution : Australie, Inde, Japon, Malawi; 7. *Phyllactinia guttata* (Wallr. :Fr.) Lév., distribution : Afrique, Asie, Vénézuéla; 8. *Phyllactinia caricaefoliae* Viégas, distribution : Brésil. En Europe, Franceschini et al. (1989) signalent de graves attaques de *Leveillula taurica* sur babaco cultivé sous abri en Sardaigne (Italie). Dans sa monographie des

Erysiphacées de Roumanie, Eliade (1990) fait état d'infections d'*Oidium caricae* F.Noack sur *Carica papaya* L. et sur *C. quercifolia* Solms. dans la région de Bucarest, entre 1965 et 1970. Toutefois, la description du champignon donnée par cet auteur (conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, de 24-30 x 12-14 µm, sans corps de fibrosine) correspond à l'anamorphe de *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P.Gelyuta et non pas à celui d'*Erysiphe caricae*. Récemment, Liberato et al. (2004) ont, à nouveau, examiné les nombreuses Erysiphacées qui attaquent le papayer (*Carica papaya* L.) au Brésil. L'espèce la plus fréquente est *Oidium caricae* F.Noack dont la diagnose originale (Noack, 1898), bien qu'incomplète, mentionne néanmoins que cette espèce possède des conidiophores de type Pseudoidium. Le matériel type de ce taxon déposé à K était malheureusement épuisé de telle sorte qu'il n'était plus possible d'observer les caractères diagnostiqués. Les notes annexées rédigées par Boesekinkel précisent cependant qu'*O. caricae* est caractérisée par des appressoria multilobés et des conidies, isolées à l'apex du conidiophore, cylindriques mesurant 37-47 x 10-15 µm. Plus tard, Boesewinkel (1982) publie une autre description d'*O. caricae*, basée sur un échantillon récolté à Sao Paulo, possédant des appressoria multilobés et des conidies isolées, de 40-51 x 10-15 µm, ce qui confirme l'appartenance de cet oïdium au sous-genre Pseudoidium. Sur la base de leurs propres investigations, Liberato et al. (2004) rédigent une nouvelle description d'*O. caricae*, choisissent un nouveau type et lui donnent le nom suivant : *Oidium caricae* F. Noack emend. J.R.Liberato & R.W.Barreto. Cette espèce correspond en tous points à l'anamorphe d'*Erysiphe caricae* U.Braun & Bolay, récolté en Suisse, en 1989, sur des plantes de babaco (*Carica pentagona* Heilb.) cultivées en serres en Valais.

**15. *Erysiphe circaeae*** L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1) : 224 (1967).

**Littérature** : Braun (1995).

**Tableau** : tab. 8

**Distribution** : sur *Circaea* (Onagracées) en Europe, en Asie, en Extrême-Orient russe. L'espèce a été introduite en Australie.

**Hôte** :

*Circaea lutetiana* L.

**16. *Erysiphe clandestina*** Biv., Stirp. Rar. Sicilia 3 : 20 (1815).

**Synonyme** : *Uncinula clandestina* (Biv.) J.Schröt., Pilze Schles. 2 : 245 (1893).

**Littérature** : Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution** : sur *Ulmus* (Ulmacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes** :

*Ulmus glabra* Huds. (syn. : *U. scabra* Mill.; *U. montana* Stocker) et ses hybrides : GE, NE, VD; *U. minor* Mill. (syn. : *U. campestris* auct.; *U. carpinifolia* Gled.) et ses hybrides : GE\*, GE, NE, VD

**Remarques** : Blumer (1933) considère *E. clandestina* comme une rareté. Malgré des recherches assidues, cet auteur ne l'a jamais identifiée en Suisse. Pour notre pays, il ne mentionne que la part récoltée près de Genève, déposée à (G) : Wartmann et Winter, Schweizerische Kryptogamen 824, *Uncinula bivonnae* Lév., *Ulmus campestris*, Genève, 1882, leg. Martin Bernet. Cette espèce ne figure pas dans l'herbier P. Cruchet (LAU). Par contre, Mayor (1958) la signale dans le canton de Neuchâtel, au bord de la Thielle, à la ferme de la Mottaz, sous Montmirail, sur *Ulmus glabra* et *U. minor*. Depuis l'an 2000, nous avons observé *E. clandestina* chaque année à Genève (ville et Jardin botanique), à Morges, Nyon et Yverdon-les-Bains sur *Ulmus glabra* et *U. minor* ainsi que sur leurs hybrides.

**17. *Erysiphe convolvuli*** DC., Fl. Fr. II : 274 (1805).

**Littérature** : Blumer (1933), Braun (1995), Helyuta & Minter (1998b).

**Distribution** : *Calystegia*, *Convolvulus* et *Ipomoea* (Convolvulacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes** :

*Calystegia sepium* (L.) R.Br.

*Convolvulus arvensis* L.; *C. tricolor* L. : (0) GE\*

*Ipomoea hederacea* Jacq. : (0), VD; *I. purpurea* Roth. : VD

**Remarques** : en se basant sur le nombre d'ascospores par asque, Braun (1981a) sépare *E. convolvuli* en 2 variétés : **var. convolvuli** : asques contenant (2-) 3-4 (-5) ascospores; **var. calystegiae** U.Braun : asques contenant (3-) 5-6 ascospores. Le contrôle de nos récoltes effectuées en Suisse et déposées à G a révélé la répartition suivante : la var. *calystegiae* n'est présente que sur les parts récoltées sur *Calystegia sepium*, alors que la var. *convolvuli* est identifiée sur tous les échantillons récoltés sur *Convolvulus arvensis* : GE\*, VD, VS, ainsi que sur celui d'*Ipomoea*

*purpurea* ramassé à Echichens sur Morges (VD) en octobre 1960. Par contre, l'échantillon « Herbarium Mycologicum Romanicum No 1775 », *Convolvulus tricolor*, Bucarest, Jardin botanique, 5.VIII. 1961, E. Eliade (G), possède des cleistothèces dont les asques contiennent 3-4 ascospores, ce qui le range dans la var. *convolvuli*. La part de *C. tricolor* récoltée au Jardin botanique de Genève fait donc partie de la var. *convolvuli*.

**18. *Erysiphe cruciferarum*** Opiz ex L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1) : 217 (1967).

**Illustration** : fig. 20

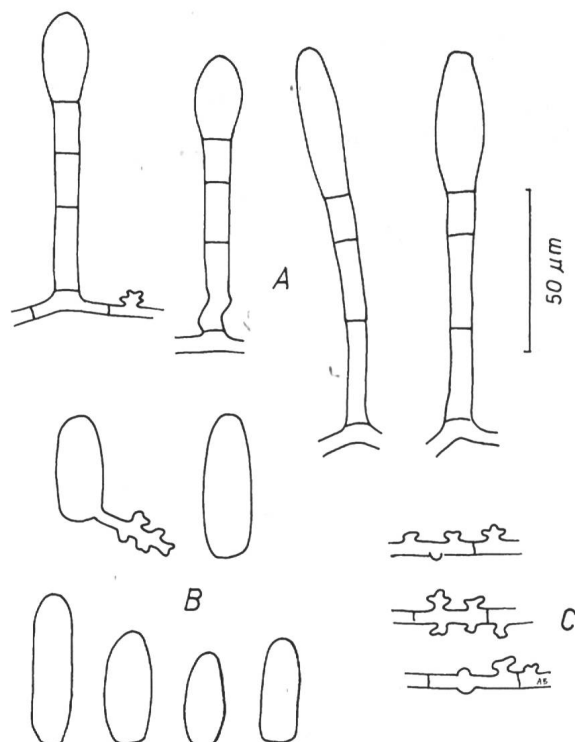
**Littérature** : Braun (1995).

**Distribution** : sur des Brassicacées, Capparidacées, Fumariacées, Limnanthacées et Papavéracées, quasiment dans le monde entier.

**Hôtes** :

Brassicaceae

*Alliaria petiolata* (M.Bieb.) Cavara & Grande : (0)  
*Alyssum alyssoides* (L.) L.; *A. saxatile* L.  
*Arabis glabra* (L.) Bernh.; *A. hirsuta* (L.) Scop. : (0);  
*A. sagittata* (Bertol.) DC. : (0) GE\*; *A. turrita* L.  
*Armoracia rusticana* P.Gaertn. et al. : (0)  
*Berteroa incana* (L.) DC.; *B. mutabilis* (Vent.) DC.  
*Biscutella laevigata* L.  
*Brassica chinensis* L. : (0); *B. juncea* (L.) Czern.;  
*B. napus* L. : (0) VD; *B. nigra* (L.) W.D.J.Koch : (0)  
 GE\*; VD; *B. oleracea* L.; *B. rapa* L. : (0); *B. richeri* Vill.  
 (Mayor, 1968)  
*Camelina microcarpa* DC. : (0); *C. sativa* (L.) Crantz [syn. :  
*C. pilosa* (DC.) Wassilcz.] : (0) (Mayor, 1968)  
*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. : (0)  
*Cardamine flexuosa* With.; *C. heptaphylla* (Vill.)  
 O.E.Schultz : (0) GE\*, VD; *C. kitaibelii* Bech.;  
*C. pentaphyllos* (L.) Crantz : (0) GE\*, VD; *C. polyphylla*  
 Waldst. & Kit. (Mayor, 1968)  
*Cardaminopsis halleri* (L.) Hayek (syn. : *Lepidium*  
*draba* L.) : (0) NE (Mayor, 1958)  
*Cochlearia armoracia* L. : (0) NE  
*Descurainia sophia* (L.) Prantl (syn. : *Sisymbrium*  
*sophia* L.)  
*Diplotaxis tenuifolia* (L.) DC.  
*Draba incana* L. (syn. : *D. bernensis* Moritzi) : (0)  
*Erucastrum gallicum* (Willd.) O.E.Schultz; *E. nasturtii-*  
*folium* (Poir.) O.E.Schultz : (0)  
*Erysimum cheiranthoides* L. : (0); *E. cuspidatum* DC.;  
*E. decumbens* (Schleich. ex Willd.) Dennst.;  
*E. dubium* (Suter) Thell.; *E. rhaeticum* (Hornem.) DC.  
 [syn. : *E. helveticum* auct.]; *E. virgatum* Roth (syn. :  
*E. hieracifolium* auct.)



**Figure 20 - Anamorphe d'*Erysiphe cruciferarum*** (sur *Limnanthes douglasii*, GE\*, VII. 2000, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies, l'une avec un tube germinatif; C : appressoria.

*Hesperis matronalis* L. : (0) GE, VD  
*Hirschfeldia incana* (L.) Lagr.-Foss. : VD  
*Iberis amara* L. : (0) GE\*; *I. linifolia* L.; *I. saxatilis* L.;  
*I. sempervirens* L. : (0) GE\*, VD; *I. umbellata* L.  
*Isatis tinctoria* L.  
*Kernera saxatilis* (L.) Sweet : (0)  
*Lepidium campestre* (L.) R.Br. : (0); *L. densiflorum*  
 Schrad. : (0) VD; *L. ruderale* L. : (0) GE\*, NE;  
*L. sativum* L. : (0) GE\*  
*Lunaria rediviva* L.  
*Raphanus raphanistrum* L. : (0)  
*Rapistrum rugosum* (L.) All. : (0) GE\*  
*Sinapis alba* L.; *S. arvensis* L. : (0);  
*Sisymbrium austriacum* Jacq. : (0) VD; *S. irio* L. : (0)  
 VD; *S. officinale* (L.) Scop.; *S. orientale* L. : (0) VD;  
*S. strictissimum* L. : NE  
*Thlaspi arvense* L. : NE  
*Turritis glabra* L. : NE  
Capparidaceae  
*Cleome pungens* Willd.; *C. spinosa* Jacq. : GE\*, GE, VD  
Fumariaceae  
*Corydalis lutea* (L.) DC. : (0) GE\*  
*Fumaria officinalis* L. : (0) VD



Limnanthaceae*Limnanthes douglasii* R.Br. : (0) GE\*Papaveraceae*Eschscholtzia californica* Cham. : (0) GE\*, VD*Glaucium flavum* Crantz : (0) GE\**Meconopsis cambrica* (L.)Vig. : (0) GE\*

*Papaver aurantiacum* Loisel. : GE\*; *P. commutatum* Fischer & C.Meyer : GE\*; *P. croceum* Ledeb. : GE\*, VD (syn. : *P. nudicaule* auct.); *P. dubium* L. : (0); *P. rhoeas* L.; *P. somniferum* L.

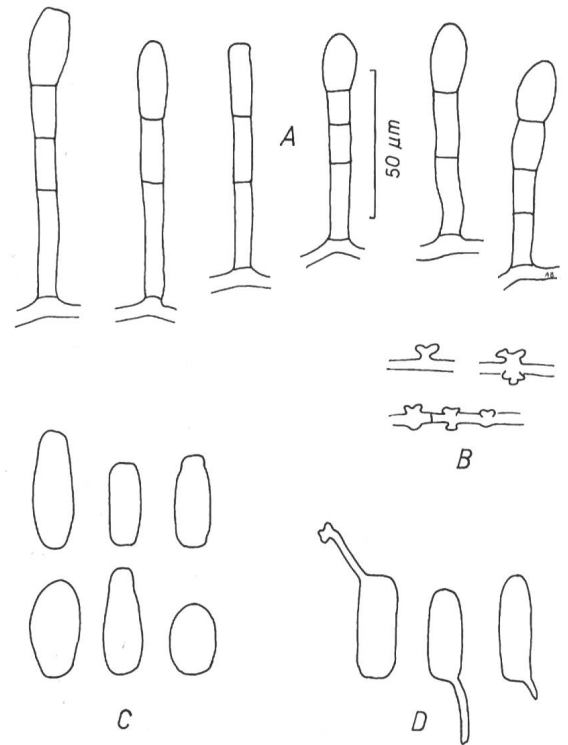
*Stylophorum diphyllum* (Michx.) Nutt. : (0) GE\*Resedaceae*Reseda lutea* L.; *R. odorata* L.

**Remarques :** *Erysiphe cruciferarum* parasite un très grand nombre de Brassicacées, mais dans les conditions suisses, cette espèce ne forme que rarement son téléomorphe. En son absence, l'anamorphe de type Pseudoidium permet cependant d'identifier facilement cet oïdium.

Les Capparidacées du genre *Cleome* utilisées comme plantes d'ornement, sont fréquemment attaquées par *E. cruciferarum* qui produit souvent des cleistothèces en automne.

En novembre 2000, au Jardin botanique de Genève, nous avons observé un oïdium sur *Limnanthes douglasii* R.Br. Possédant des appressoria lobés, des conidiophores de type Pseudoidium et des conidies cylindro-ovoïdes, de 28-42 x 12,5-14,5 µm (fig. 20), cet oïdium correspond à l'anamorphe d'*Erysiphe cruciferarum*. En Hollande, Noordeloos & Loerakker (1989) ont décrit un nouvel oïdium sur *Limnanthes alba* Benth. sous le nom d'*Oidium limnanthis* Noordel. & Loer. Les caractères morphologiques de cette nouvelle espèce sont très proches du champignon récolté à Genève sur *L. douglasii* et correspondent également à la description d'*E. cruciferarum* donnée par Braun (1995). Etant donné les grandes variations des dimensions et des formes de l'anamorphe d'*E. cruciferarum*, selon les hôtes, il est nécessaire d'entreprendre des analyses génétiques pour s'assurer de l'identité de l'oïdium qui s'attaque au genre *Limnanthes*.

Nous n'avons jamais observé, jusqu'à ce jour, d'oïdium sur les espèces sauvages ou cultivées du genre *Reseda*. Blumer (1933) et Mayor (1958) n'ont pas non plus trouvé un oïdium sur ces hôtes. Par contre, Braun (1995) signale des attaques d'*E. cruciferarum* sur *Reseda lutea* L. et *R. odorata* L. dans notre pays, mais sans indiquer ni les lieux, ni les dates de récoltes.



**Figure 21 - Anamorphe d'*Erysiphe deutziae*** (sur *Deutzia scabra*, VD, Nyon, X. 2001, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : appressoria lobés; C : conidies; D : conidies avec un tube germinatif.

**19. *Erysiphe deutziae*** (Bunkina) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 7 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera deutziae* Bunkina, *Nov. Sist. Niz. Rast.* 10 : 80 (1973).

**Illustration :** fig. 21

**Littérature :** Braun (1987).

**Symptômes et description :** mycélium folicole amphigène, diffus ou par taches blanchâtres ± étendues.

Appressoria lobés, simples ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale érigée, droite, cylindrique, de 15-40 µm de long, sur 6-9 µm de large, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conides isolées, subcylindriques, ellipsoïdo-ovoïdes, de 25-40 x 10,5-16 µm. Tube germinatif prenant naissance à l'apex, se terminant par un appressorium lobé (fig. 21).

Cleistothèces isolés ou grégaires, de 70-150 µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres, 4-16 par cleistothèce, insérés en position équatoriale, droits ou courbés, d'une longueur de 1-3 fois le diamètre de l'ascocarpe, lisses ou rugueux, de 8-

15 µm de large, hyalins ou colorés à la base, sans ou avec 1-3 cloisons. Ils se terminent par 3-6 divisions dichotomiques. Asques, 2-6 par cleistothèce, sessiles ou brièvement pédicellés, de 35-55 x 30-50 µm, contenant 4-8 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes, de 15-24 x 8-15 µm.

**Distribution :** sur *Deutzia* (Hydrangéacées) en Extrême-Orient (Sibérie orientale, Japon). En Europe, nous avons identifié cette espèce dès 2001 en Suisse et en France (Ain, Savoie) où elle ne développe que son anamorphe.

**Hôtes :**

*Deutzia crenata* Siebold & Zucc. : (O) GE\*, X. 2001 ; *Deutzia scabra* Thunb. : (O) FR, Meynier, Expo 2002, bord du lac de Morat, IX. 2002 ; GE\*, X. 2001, IX. 2002 ; GE, Genève, place des Nations, X. 2001 ; Genève, Parc de Mon Repos, X. 2002 ; NE, Neuchâtel, Expo 2002, Arteplage, X. 2002 ; OW, Sachseln, Flüeli, Hôtel Pax Montana, VIII. 2002 ; VD, Morges, ch. du Bochet, X. 2001 ; Morges, Parc de l'Indépendance, IX. 2002 ; Morges, Parc de Vertou, X. 2002 ; VD, Nyon, ch. de la Redoute, X. 2000, IV. 2000 ; VD, Nyon, ch. des Plantaz, X. 2000 ; IV. 2002 ; VD, Nyon, Ch. d'Eysins, X. 2001 ; IV. 2002 ; VD, Servion, Zoo, X. 2000 ; VD, Signal de Bougy, X. 2001 ; V. 2002 ; VD, Vevey, Gare CFF, XI. 2002

**Remarques :** en Suisse romande, cet oïdium est en rapide extension. Nous l'avons observé en France, dans l'Ain, sur des buissons de *Deutzia scabra*, dans l'aire de repos de Ceignes sur Cerdon, sur l'autoroute A 40, en septembre 2002 et en Savoie, à Aix-les-Bains, en juin 2004. *Erysiphe deutziae* hiverne dans certains bourgeons comme le font beaucoup d'autres oïdiums. Au printemps, ces bourgeons infectés durant la saison précédente, donnent naissance à des pousses dont les premières feuilles sont recouvertes du mycélium et des conidiophores du champignon. Ces jeunes pousses enfarinées ressemblent aux « chandelles » causées sur les pommiers par *Podosphaera leucotricha* ou aux « drapeaux » provoqués par *Erysiphe* (*Uncinula*) *necator* sur la vigne.

**20. *Erysiphe divaricata* (Wallr.) Schltdl., Fl. Berol. 2 : 169 (1824).**

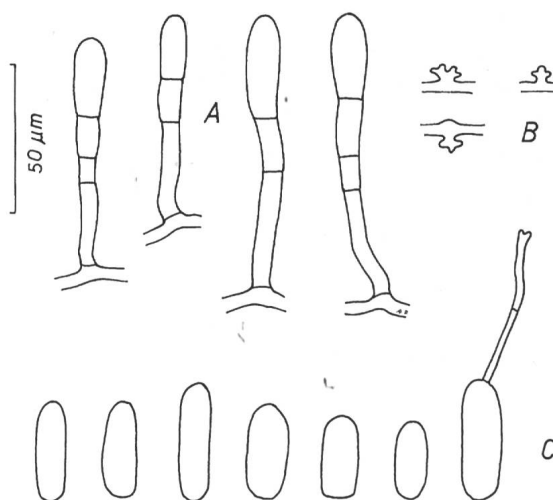
**Synonyme :** *Microsphaera divaricata* (Wallr.) Lév., Ann. Sci. Nat., Bot. 3 sér. 1 : 155, 381 (1851).

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Frangula* (Rhamnacées) en Europe.

**Hôte :**

*Frangula alnus* Mill.



**Figure 22 - Anamorphe d'*Erysiphe elevata* (sur *Catalpa speciosa*, GE\*, X. 2002, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium ; B : appressoria lobés ; C : conidies, dont la dernière avec un tube germinatif.**

**Remarques :** en Suisse, ce champignon est fréquent sur *Frangula alnus* (Blumer, 1933 ; Mayor, 1958). La présence de cette espèce sur *Rhamnus cathartica* L. est mise en doute par Braun (1995).

**21. *Erysiphe elevata* (Burrill) U.Braun & S.Takam., Schlechtendalia 4 : 8 (2000).**

**Synonyme :** *Microsphaera elevata* Burrill, Bull. Ill. Stat. Lab. Nat. Hist. 1 : 58 (1876).

**Illustrations :** fig. 22 & 23

**Littérature :** Braun (1987), Ale-Agha et al. (2004).

**Symptômes et description :** mycélium d'abord épiphyllé, puis amphigène, diffus, par taches blanchâtres, devenant confluentes ; plus tard, le mycélium devient plus dense et recouvre tout ou partie du limbe.

Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paires. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale érigée, droite, le plus souvent flexueuse, de 30 à 50 µm de long et d'une section de 5-8 µm, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conidies isolées, cylindriques, parfois ellipsoïdo-ovoïdes, de 25-40 x 9,0-14,5 µm. Tube germinatif prenant naissance à l'extrémité de la conidie et se terminant par un appressorium bulbeux ou lobé (fig. 22).

Cleistothèces habituellement grégaires, de 80-115 µm de diamètre. Cellules péridiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 10-25 µm de diamètre. Fulcres longs, droits ou flexueux, de 5 à 15 par ascocarpe, insérés en position ± équatoriale,

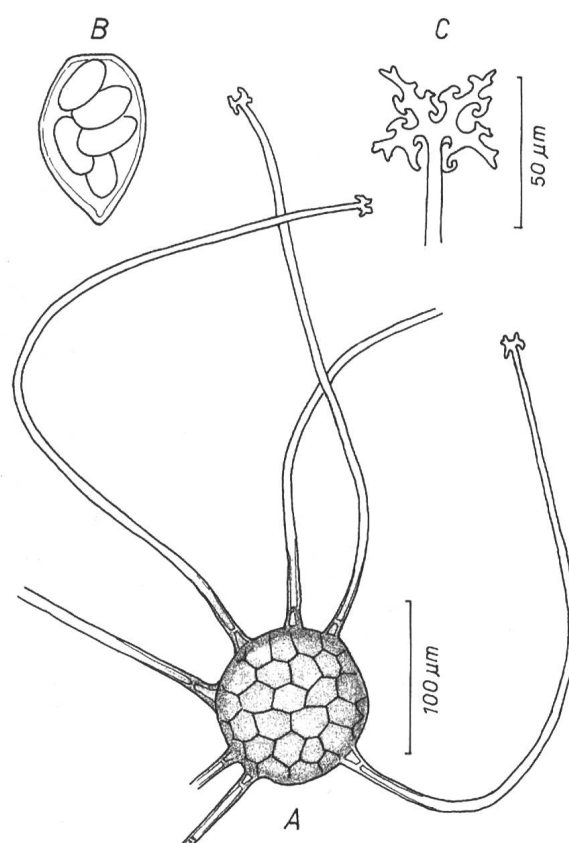
hyalins, parfois brunâtres à la base, d'une longueur égale à (1-) 2-4,5 (-6) fois le diamètre du cleistothèce et de largeur décroissante de la base à l'apex, de 9-5  $\mu\text{m}$ , non septés ou alors avec une seule cloison située à proximité du cleistothèce. Quelques fulcres se terminent par 1 à 6 divisions dichotomiques dont les derniers articles sont droits, cunéiformes ou recourbés en crosse (fig. 23 a, c). Asques, de 4 à 8 par cleistothèce, ovoïdes, sessiles à brièvement pédicellés, de 40-60 x 30-40  $\mu\text{m}$ , contenant 3-6, généralement 4-5 ascospores hyalines, ellipsoïdales-ovoïdes, réniformes, de 15-32 x 9-13  $\mu\text{m}$  (fig. 23 b).

**Distribution :** sur *Catalpa* (Bignoniacées) en Amérique du Nord (USA et Canada) et en Europe. Ale-Agha et al. (2004) signalent cet oïdium en Allemagne, en Tchéquie, en Slovaquie et en Hongrie. *Erysiphe elevata* a été observée en Suisse romande dès 2001. Cette espèce a produit quelques cleistothèces à Nyon, en octobre 2002, sur les jeunes feuilles développées en fin de saison. L'année suivante, les cleistothèces étaient nombreux à Genève et à Nyon.

#### Hôtes :

*Catalpa bignonioides* Walter : GE, Genève, Organisation Mondiale du Commerce (OMC), parc au bord du lac, (O) VIII. 2002; GE, rue de Lausanne, X. 2003; X. 2004; GE\*, Terre de Prégny, X. 2003; VD, Nyon, route du Stand, (O) X. 2001, VIII. 2002 (cleistothèces), VIII. et X. 2003; *C. speciosa* Engelm. : GE, Genève, Jardin botanique (O) X. 2002, X. 2003

**Remarques :** dans la région lémanique, la plupart des infections d'oïdium observées jusqu'en 2004 sur les feuilles de *Catalpa* étaient occasionnées par l'anamorphe de *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U.Braun (fig. 24). Cette espèce se distingue d'*Erysiphe elevata* par ses conidiophores de type Euoidium. Une troisième espèce d'oïdium, *Erysiphe catalpae* Simonyan, peut s'observer en Europe sur le genre *Catalpa*. Cette dernière espèce possède des conidiophores de type Pseudoidium, des conidies ellipsoïdales à doliiformes, de 24-40 x 14-21  $\mu\text{m}$  et des appressoria lobés. Les cleistothèces de (70-) 90-125 (- 150)  $\mu\text{m}$  de diamètre possèdent des fulcres simples, courts, de 0,5-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe, avec parfois quelques rares divisions apicales. Dans la plupart des cas, seul l'anamorphe est présent (Braun, 1995). En l'absence du téléomorphe, la distinction entre *E. elevata* et *E. catalpae* est très difficile à établir. Jusqu'à maintenant, nous n'avons pas identifié *E. catalpae* en Suisse.



**Figure 23 - Téléomorphe d'*Erysiphe elevata*** (sur *Catalpa bignonioides*, VD, Nyon, X. 2002, A. Bolay). A : cleistothèce avec 7 fulcres; B : asque avec 5 ascospores; C : fulcre se terminant par 4-6 divisions dichotomiques.

## 22. *Erysiphe euonymi* DC., Fl. Fr. VI : 105 (1815).

**Synonyme :** *Microsphaera euonymi* (DC.) Sacc., Syll. Fung. 1 : 11 (1882).

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Euonymus* (Célastracées) en Europe et en Asie centrale.

#### Hôtes :

*Euonymus europaeus* L.; *E. maackii* Rupr. : (O) GE\*

**Remarques :** cette espèce est fréquente en Suisse romande sur le fusain européen. Son mycélium amphigène se développe principalement sur les feuilles des extrémités des rameaux. Ses cleistothèces, le plus souvent grégaires, se forment en fin de saison sur les deux faces des feuilles.

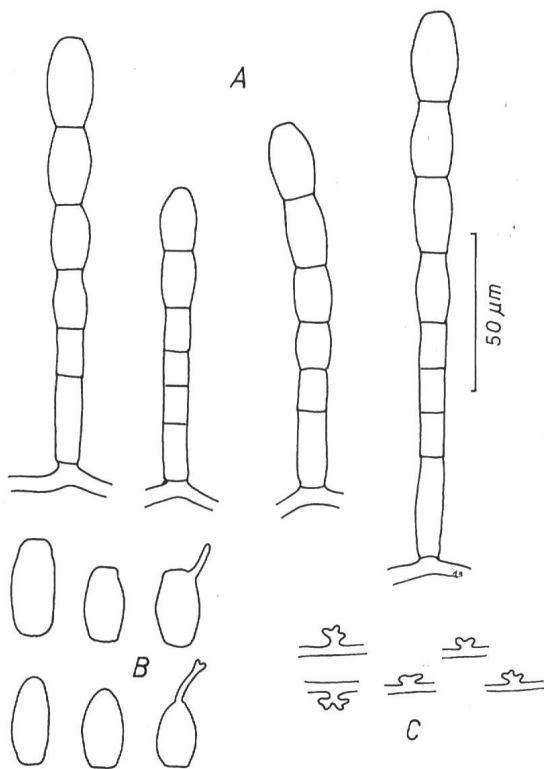


Figure 24 - Anamorphe d'*Erysiphe galeopsidis* sur *Catalpa bignonioides* (VD, Nyon, VIII. 2002, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies, dont deux avec un tube germinatif; C : appressoria.

**23. *Erysiphe euonymi-japonici*** (Vienn.-Bourg.)  
U. Braun & S. Takam., *Schlechtendalia* 4 : 8 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera euonymi-japonici* Vienn.-Bourg., *Bull. Soc. Mycol. Fr.* 84 (1) : 118 (1968).

**Littérature :** Braun (1995), Viennot-Bourgin (1968).

**Distribution :** sur *Euonymus* (Célastracées) en Europe, en Asie, en Afrique du Nord, en Amérique du Nord et du Sud, en Australie et en Nouvelle Zélande.

**Hôtes :**

*Euonymus fortunei* (Turcz.) Hand.-Mazz. : (0) GE, VD;  
*E. japonicus* L. (0)

**Remarques :** *Erysiphe euonymi-japonici* est une espèce bien répandue en Suisse sur *Euonymus japonicus* et *E. fortunei*, ainsi que sur leurs nombreux cultivars multipliés comme arbustes d'ornement dans les parcs, jardins et haies. Ses cleistothèces, enfouis dans une couche épaisse d'hyphes, sont très rares. Ils n'ont été récoltés que deux fois, à Rijeka en Croatie et en France, à Vernet-les-Bains (P.-O.) (Viennot-Bourgin, 1968).

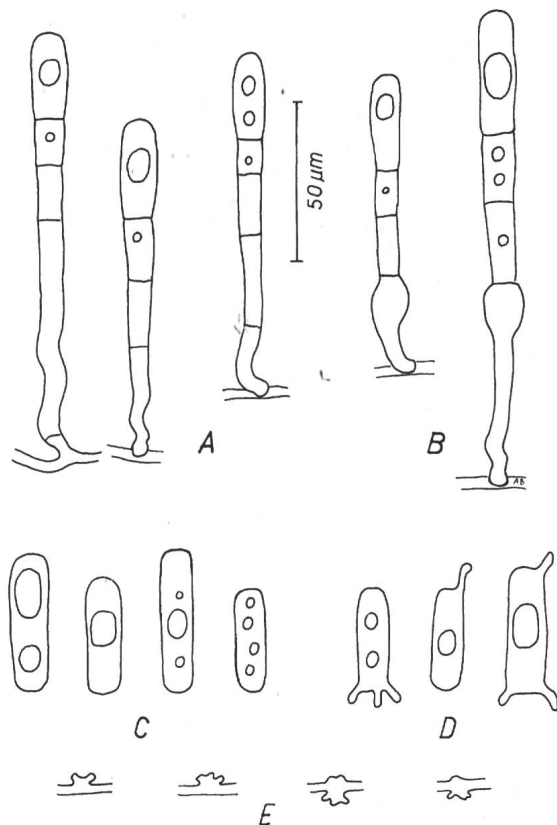


Figure 25 - Anamorphe d'*Erysiphe flexuosa* sur *Aesculus x carnea* (VD, Morges, X. 1999, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Pseudoidium avec cellule basale flexueuse, parfois renflée sous la cloison supérieure (B); C : conidies; D : conidies avec un ou plusieurs tubes germinatifs; E : appressoria lobés.

**24. *Erysiphe flexuosa*** (Peck) U.Braun & S.Takam.,  
*Schlechtendalia* 4 : 19 (2000).

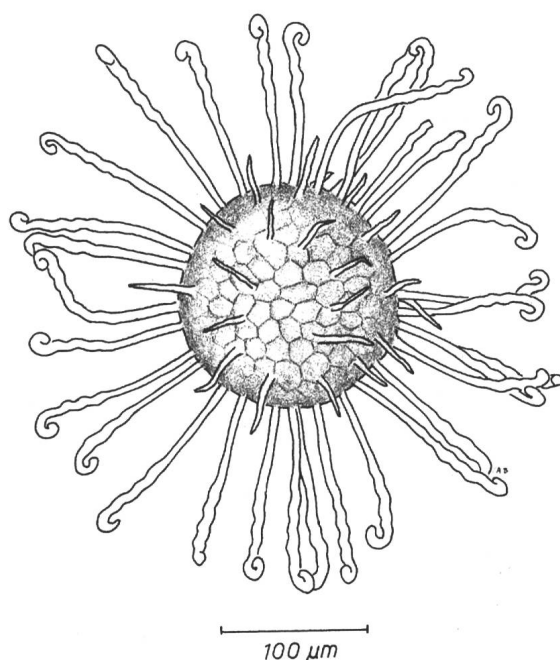
**Synonymes :** *Uncinula flexuosa* Peck, *Trans. Albany Inst.* 7 : 215 (1872); *Uncinuliella flexuosa* (Peck) U.Braun, *Nova Hedw.* 34 : 712 (1981).

**Illustrations :** fig. 25, 26 & 27

**Littérature :** Braun (1987), Ale-Agha et al. (2000), Bolay (2000), Zimmermannova Pastircakova et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium amphigène sur feuilles, sur tiges et sur jeunes fruits, diffus ou en taches blanchâtres.

Hyphes hyalins, de 3,5-5 µm d'épaisseur. Appressoria lobés, isolés ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, de 70-150 µm de longueur. Cellule basale de 30-70 µm de long, flexueuse à la base, rarement droite, parfois renflée au-dessous de la cloison supérieure, insérée généralement latéralement sur le mycélium. Elle est suivie de 2 autres cellules plus courtes. Conidies cylindro-ellipsoïdales,

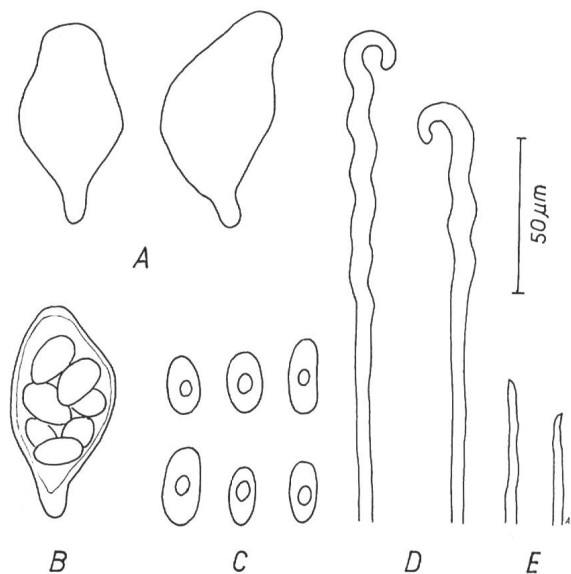


**Figure 26 - Téléomorphe d'*Erysiphe flexuosa* sur *Aesculus x carnea*** (VD, Morges, X. 1999, A. Bolay). Cleistothèce orné de fulcres longs, flexueux, terminés par une crosse, et de fulcres courts.

contenant une ou deux gouttelettes d'aspect huileux, mesurant  $26-40 \times 9-15 \mu\text{m}$ . La conidie est normalement isolée à l'apex, mais parfois, elle ne se détache pas à maturité, permettant la formation d'une courte chaîne de 2-3 conidies, rarement 4. (fig. 25).

Cleistothèces amphigènes, grégaires, brun-noirâtre, d'un diamètre de 100 à 140  $\mu\text{m}$ . Ils portent deux types de fulcres : des fulcres longs, de 0,5-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe, insérés en position équatoriale; des fulcres courts, de moins de 35  $\mu\text{m}$ , dispersés à la face dorsale du cleistothèce, à l'intérieur du cercle formé par les fulcres longs. Les 20-50 fulcres longs par cleistothèces, sont hyalins, non septés, de 4-7  $\mu\text{m}$  d'épaisseur, s'élargissant de la base à l'apex; la moitié inférieure est droite, la moitié supérieure est flexueuse, sinusoïdale, parfois hélicoïdale, se terminant en crosse. Les fulcres courts, moins de 30 par cleistothèce, sont hyalins, droits, rarement coudés, pointus à l'apex. Ils se forment tôt et atteignent leur complet développement avant la croissance des fulcres longs (fig. 26, 27). Asques, 5-12 par cleistothèce, pédicellés, de  $55-70 \times 28-40 \mu\text{m}$ ; ils contiennent normalement 8 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes, parfois réniformes, de  $18-23 \times 9-13 \mu\text{m}$ , renfermant une gouttelette d'aspect huileux (fig. 27).

**Distribution :** sur plusieurs espèces du genre *Aesculus* (Hippocastanacées), en Amérique du Nord au Canada



**Figure 27 - Téléomorphe d'*Erysiphe flexuosa*** (VD, Morges, X. 1999, A. Bolay). A : asques pédicellés; B : asque avec 7 ascospores; C : ascospores avec gouttelette d'aspect huileux; D : fulcres longs; E : fulcres courts.

(Pamelee, 1977) et aux USA (Farr et al, 1989; Hepting, 1971), en Asie, dans l'Extrême-Orient russe (Bunkina, 1991). En Europe, l'oidium des marronniers est identifié dès 1999 en Suisse romande (Bolay, 2000) et en Allemagne (Ale-Agha et al., 2000). Actuellement, il a été signalé en Allemagne, en Autriche, en Croatie, en France, en Grande-Bretagne, en Pologne, en Slovaquie et en Suisse (Zimmermannova-Pastircakova et al., 2002).

#### Hôtes :

*Aesculus x bushii* C.Schneider (syn. : *A. glabra* x *A. pavia*) : VD, Aubonne, Arboretum, IX. 2002; *A. x carnea* Hayne (syn. : *A. hippocastanum* x *A. pavia*) : BE, Berne, Matte, bord de l'Aare, VII. 2001; BE, Faulensee, lac de Thoune, VIII. 2002; FR, Morat, piscine, IX. 2002; FR, ville, VII. 2002; GE, Genève, Jardin botanique; GE, Genève, Parc des Eaux Vives, X. 1999; X. 2000; OW, Sachseln, église, VIII. 2002; OW, Flüeli, Hôtel Pax Montana, VIII. 2002; VD, dans tout le bassin lémanique, X. 1999, IX & X. 2000; VD, Yverdon-les-Bains, X. 2000; *A. chinensis* Bunge : VD, Aubonne, Arboretum, IX. 2000, X. 2000, IX. 2002; *A. hippocastanum* L. : GE, VD, dans tout le bassin lémanique dès IX. 1999; *A. indica* (Cambess.) Hook : GE\*, Terre de Prégny, X. 2001, VIII. 2002, X. 2004; GE, Genève, OMC parc, IX. 2002; *A. glabra* Willd. : GE\*, IX. 2004; *A. neglecta* Lindl. : VD, Aubonne, Arboretum,

X. 2001, IX. 2002; *A. pavia* L.: GE\*, VIII. 2004; *A. plantierensis* André (syn.: *A. hippocastanum* x *A. carnea*): VD, Aubonne, Arboretum, X. 2001, IX. 2002; *A. sp.*: BS, Bâle, gare CFF, X. 2001 (Heiniger, 2002); ZH, Wädenswil, débarcadère, X. 2001; ZH, Albisgüetli, Zurlindenschulhaus, IX. 2001 (Heiniger, comm. pers.)

**Remarques:** *Erysiphe flexuosa* a été observé pour la première fois à Morges (VD), au chemin du Sorby, le 9 octobre 1999. D'après le propriétaire de l'arbre, l'infection s'était déjà manifestée l'année précédente. Quelques jours plus tard, une prospection plus étendue permet de constater que cet oïdium était largement répandu dans toute la commune de Morges, notamment sur les arbres du quai Lochmann. Dans la région lémanique, l'oïdium apparaît sur les marronniers à fleurs rouges (hybrides d'*Aesculus pavia*) à la fin mai, peu après la floraison, sur les jeunes fruits, les pédoncules et sur les jeunes feuilles. Les cleistothèces sont visibles dès la mi-juin et en août, les feuilles malades prennent une teinte gris-violet avant de tomber prématurément en septembre. Sur *Aesculus hippocastanum*, les attaques sont plus tardives et restent bénignes durant toute la saison. Les cleistothèces ne se forment qu'en octobre, peu avant la chute des feuilles.

**25. *Erysiphe friesii*** (Lév.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 8 (2000).

**Synonyme:** *Microsphaera friesii* Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3. sér. 15 : 155 (1851).

**Littérature:** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

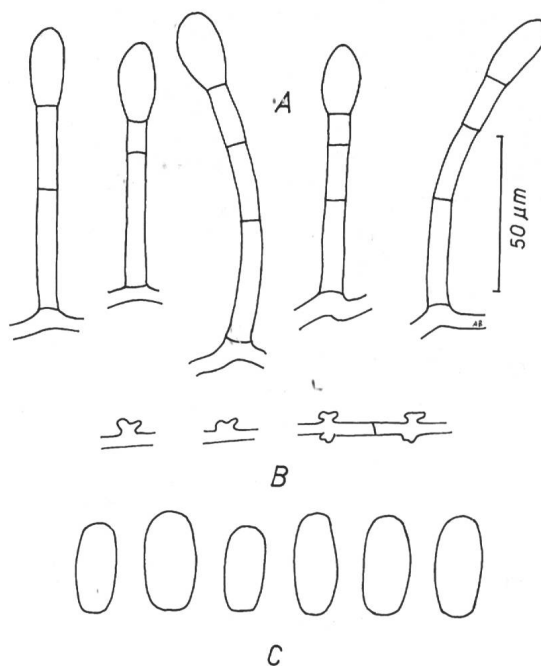
**Distribution:** sur *Rhamnus* (Rhamnaceae) en Europe, en Asie centrale et en Chine.

**Hôte:**

*Rhamnus cathartica* L.

**Remarques:** des essais d'inoculations, rapportés par Braun (1995), montrent qu'on ne peut pas infecter *Frangula alnus* Mill. avec *Erysiphe friesii*.

Les principaux critères permettant de distinguer *Erysiphe friesii* d'*E. divaricata* se situent au niveau des fulcres: ceux d'*E. friesii* sont raides, droits ou faiblement arqués, d'une longueur de 1-2 fois le diamètre du cleistothèce et ils se terminent par 3-5 divisions dichotomiques, toutes très rapprochées; ceux d'*E. divaricata* sont flexueux, d'une longueur de 2-7 fois le diamètre du cleistothèce et ils se terminent par 3-4 divisions dichotomiques, l'espace entre la première et la seconde division étant généralement long.



**Figure 28 - Anamorphe d'*Erysiphe geraniacearum*** (sur *Geranium pyrenaicum*, sans indication de lieu, de date et de récolteur). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : appressoria lobés; C : conidies.

**26. *Erysiphe geraniacearum*** U.Braun & S.Simonyan, *Mycotaxon* 19 : 378 (1984).

**Illustration:** fig. 28

**Littérature:** Braun (1987, 1995).

**Symptômes et description:** mycélium diffus, peu abondant, amphigène.

Appressoria lobés, simples ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale droite à légèrement arquée, de 35-40 µm de long sur 6-8 µm de large, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conidies isolées, ellipsoïdales, ovoïdes, doliiformes, de 25-35,5 x 12,4-21 µm (fig. 28).

Cleistothèces isolés ou grégaires sur les deux faces du limbe, sur les nervures et le haut du pétiole, en forme de sphère aplatie, de (75-) 80-95 (-100) µm de diamètre. Cellules périthiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 10-25 µm de diamètre. Fulcres mycéliens, de 7-25 par cleistothèce, insérés à la face inférieure de l'ascocarpe, genouillés, brunâtres à la base, plus clairs entre le milieu et l'apex, mesurant 5-7 µm de large à la base, 3-5 µm à l'apex, septés par 1-6 cloisons irrégulièrement réparties, leur longueur étant très variable, de 0,5 à 2,5 (-5) fois le diamètre du cleistothèce; certains fulcres présentent de courts embranchements à leur apex. Asques, 3 à 6 par



cleistothèces, ovoïdes, globuleux, pédicellés, de 40-65 x 30-42 µm; ils contiennent 3 à 6, généralement 4-5 ascospores, ellipsoïdales, ovoïdes, globuleuses, de 14-21 x 8,5-13 µm.

**Distribution :** sur *Erodium* et *Geranium* (Géraniacées) en Europe centrale, orientale et septentrionale et en Asie.

**Hôte :**

*Geranium pusillum* L. (Braun, 1995)

**Remarques :** *Geranium pusillum* est le seul hôte d'*Erysiphe geraniacearum* indiqué par Braun (1995 : 115) pour la Suisse. Ni Blumer (1933), ni Mayor (1958) n'ont observé cette espèce dans notre pays. Nous ne l'avons pas non plus trouvée, sur le terrain, ni dans les herbiers (G) et (LAU), ni en cherchant dans les parts récoltées sur *Geranium* sous les noms d'*Erysiphe communis* ou d'*E. polyphaga*. Pourtant, dans l'herbier De Candolle (G) nous avons trouvé un échantillon d'*E. geraniacearum* récolté sur *Geranium pyrenaicum*, désigné sous le nom d'*Erysiphe geranii-pyrenaici*. Il n'y a malheureusement aucune indication sur le lieu, la date et le responsable de cette récolte, mais le matériel est riche, en parfait état de conservation et contient l'anamorphe et le téléomorphe du champignon (fig. 28). Cet oïdium n'est probablement pas rare en Suisse, mais ses symptômes étant discrets, il a facilement pu passer inaperçu.

**27. *Erysiphe grossulariae*** (Wallr.) de Bary, *Beitr. Morph. Phys. Pilze* 1 : 52 (1870).

**Synonyme :** *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3 sér.15 : 160 (1851).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Ribes* (Grossulariacées) en Europe, en Asie centrale et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

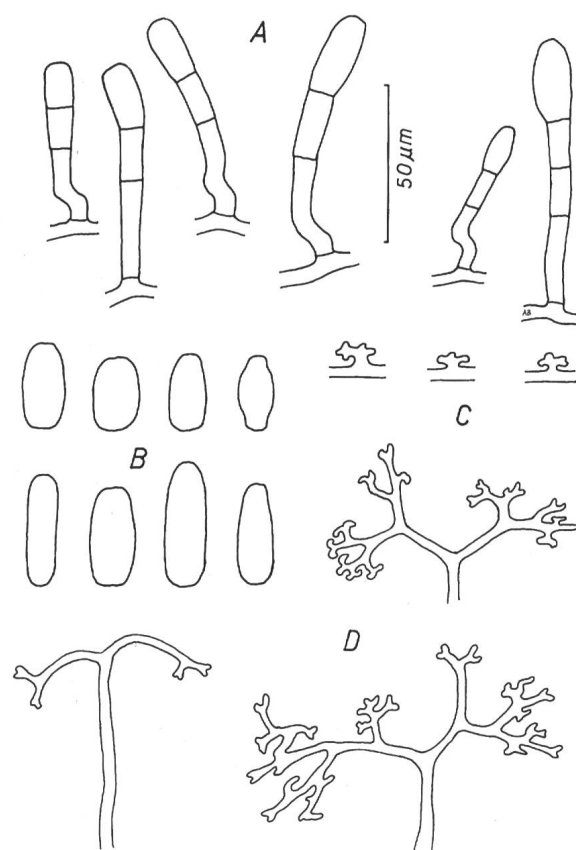
*Ribes rubrum* L. : BE (Blumer, 1933); *R. uva-crispa* L. (syn. : *R. grossulariae* L.)

**Remarque :** cette espèce est morphologiquement proche d'*Erysiphe vanbruntiana* qui attaque *Sambucus racemosa* L., très rarement *S. nigra* L.

**28. *Erysiphe guarinonii*** (Briosi & Cavara) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 9 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera guarinonii* Briosi & Cavara, *Funghi Parassiti delle Piante Coltivate Od Utili.* 172 (1892), *Hedwigia* 31 : 142 (1892).

**Illustration :** fig. 29



**Figure 29 - *Erysiphe guarinonii* sur *Laburnum alpinum*** (VS, Derborence, VIII. 1999, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies; C : appressoria lobés; D : extrémités de fulcres avec 2-6 divisions dichotomiques ± régulières.

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Description :** mycélium amphigène, d'abord diffus, puis par plaques blanchâtres ± bien délimitées, couvrant finalement toute la surface des folioles.

Hyphe de 3-6 µm de large. Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores courts, de type Pseudoidium. Cellule basale de 25-40 µm de long et d'une section de 5-7 µm, droite, le plus souvent flexueuse, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conidies isolées, ellipsoïdales, ovoïdes, parfois doliiformes, hyalines, de 25 à 40 µm de long sur 10-16 µm de large (fig. 29a-c).

Cleistothèces grégaires, de 95-135 (-150) µm de diamètre. Cellules péridiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 10-25 µm de diamètre. Fulcres, de 7-15 (-20) par cleistothèce, insérés en position ± équatoriale, flexueux, parfois genouillés, hyalins, non cloisonnés, lisses, parfois verruqueux à la base; ils ont une longueur égale à (4-) 5-15 (-20) fois le diamètre de l'ascocarpe et une largeur de 6

**Tableau 7 - Les oïdiums des viornes: caractères permettant de distinguer *Erysiphe hedwigii* d'*E. viburni* (syn.: *Microsphaera sparsa*).**

	<i>E. hedwigii</i>	<i>E. viburni</i>
Cleistothèces (diamètre en µm, minima, maxima)	65 - 95 (-105)	75 - 125
Fulcres (nombre)	3 - 8	4 - 16
Conidies (forme)	ellipsoïdo-ovoïdes	± cylindriques
Conidies (dimensions en µm)	25 - 35 x 15 - 20	(30-) 35 - 37 (-47) x (11-) 15 - 17 (-18)
Hôtes (espèces du genre <i>Viburnum</i> )	<i>V. burejaeticum</i> , <i>V. lantana</i> , <i>V. tinus</i>	<i>V. opulus</i> , <i>V. trilobus</i>

- 8 µm à proximité de la base, de 3-5 µm au-delà; moins de la moitié des fulcres se terminent par 2 à 6 divisions dichotomiques (fig. 29d); la distance entre la première et la seconde division est longue de 20-40 µm, les autres divisions dichotomiques étant plus rapprochées; le dernier article est droit, spatulé ou recourbé en crosse ou en vrille. Asques, de 5-10 par cleistothèce, ovoïdes, brièvement pédicellés, de 50-70 x 30-50 µm; ils contiennent 4-6 (-8) ascospores hyalines, ellipsoïdales, de 20-25 x 10-14 µm.

**Distribution :** sur *Chamaecytisus*, *Laburnum* et *Lembotropis* (Fabacées) en Europe.

**Hôtes :**

*Chamaecytisus hirsutus* (L.) Link

*Laburnum alpinus* (Mill.) Bercht. & J.Presl; *L. anagyroides* Medik.

**Remarques :** les descriptions d'*Erysiphe guarinonii* données par Blumer (1933) et Braun (1995) ignorent l'anamorphe de cette espèce. Le matériel récolté à Derborence (VS) en août 1999 sur *Laburnum alpinus* nous a permis de combler cette lacune (fig. 29).

L'herbier P. Cruchet (LAU) contient plusieurs parts de cet oïdium récolté sur *Laburnum alpinus* au pied du Jura vaudois (Mollens, Montricher) et en Valais (Leytron), ainsi qu'une récolte de *E. Mayor* sur *Laburnum anagyroides*, dans un jardin à Neuchâtel.

**29. *Erysiphe hedwigii*** (Lév.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 9 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera hedwigii* Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.*, 3 sér. 15 : 155, 381 (1851).

**Tableau :** tab. 7

**Littérature :** Blumer (1993, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Viburnum* (Caprifoliacées) en Europe, dans le Caucase et en Asie.

**Hôtes :**

*Viburnum burejaeticum* Regel & Herder : GE\*; *V. lantana* L.; *V. tinus* L. : GE\*, VD

**Remarques :** *Erysiphe hedwigii* et *E. viburni*, qui parasitent toutes deux des arbustes du genre *Viburnum*, sont morphologiquement très proches. Elles se distinguent pourtant par la taille des cleistothèces, le nombre de leurs fulcres ainsi que par leurs hôtes (tab. 7).

**30. *Erysiphe heraclei*** DC., *Fl. Fr.* VI : 107 (1815).

**Littérature :** Blumer (1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur un grand nombre d'Apiacées en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et du Sud, en Amérique et en Nouvelle Zélande.

**Hôtes :**

*Aegopodium podagraria* L.

*Ammi majus* L. : GE\*; *A. visnagra* (L.) Lam. : (0) GE\*

*Anethum graveolens* L. : GE\*

*Angelica razulii* Gouan : GE\*; *A. sylvestris* L.

*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm.; *A. sylvestris* (L.) Hoffm.

*Chaerophyllum aureum* L.; *C. hirsutum* L.; *C. temulum* L.;

*C. villarsii* W.D.J.Koch

*Conium maculatum* L. : (0) GE\*

*Daucus carota* L.

*Heracleum mantegazzianum* Sommier & Levier;

*H. pubescens* (Hoffm.) Bieb.; *H. sibiricum* L.;

*H. sphondylium* L.

*Laserpitium latifolium* L.

*Orlaya grandiflora* (L.) Hoffm.

*Pastinaca sativa* L.

*Peucedanum austriacum* (Jacq.) W.D.J.Koch; *P. oreoselinum*

(L.) Moench; *P. ostruthium* (L.) W.D.J.Koch : GE\*;

*P. venetum* (Spreng.) W.D.J.Koch

*Pimpinella lutea* Desf. : GE\*; *P. major* (L.) Huds.;

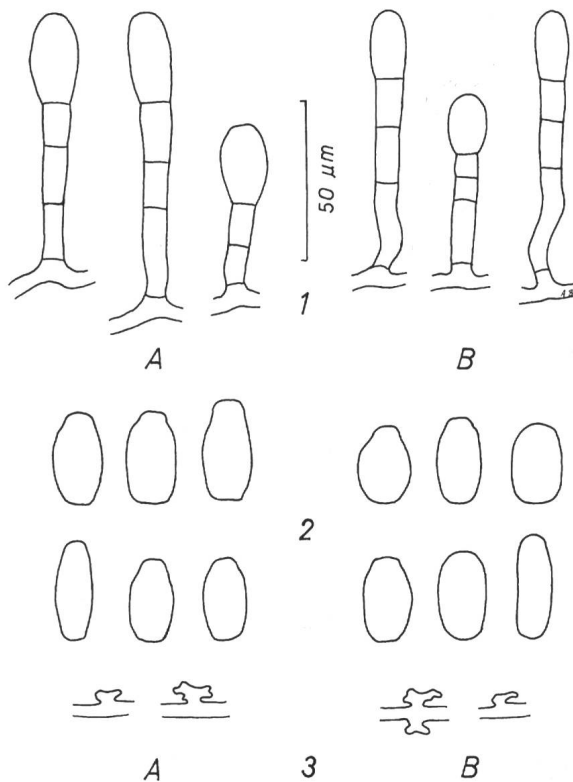
*P. saxifraga* L.

*Silaum silaus* (L.) Schinz & Thell.

*Torilis arvensis* (Huds.) Link; *T. japonica* (Houtt.) DC.;

*T. leptophylla* (L.) Rchb. f.; *T. nodosa* (L.) Gaertn.





**Figure 30** - Anamorphe d'*Erysiphe howeana* (A : sur *Oenothera biennis*, GE\*, X. 1997, A. Bolay; B : sur *Zauschneria californica* subsp. *californica*, GE\*, X. 1997, A. Bolay). 1 : conidiophores de type Pseudoidium; 2 : conidies; 3 : appressoria lobés.

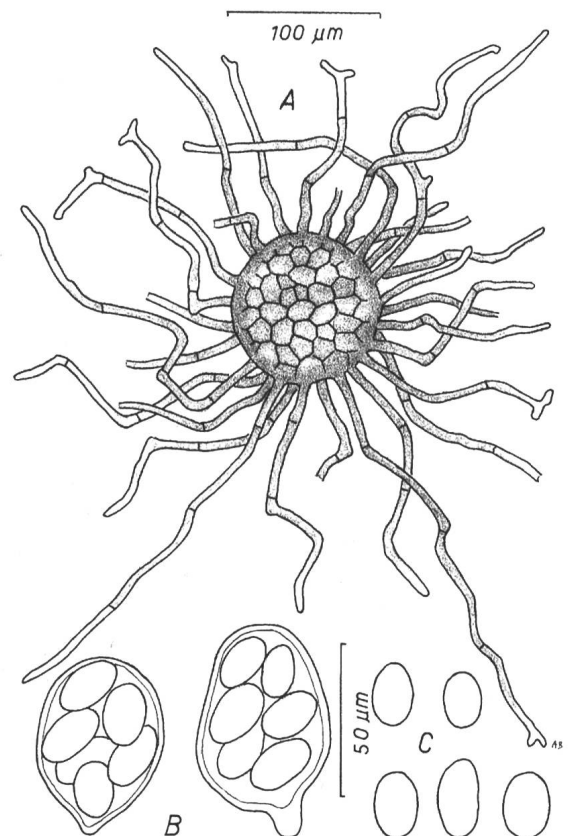
**31. *Erysiphe howeana*** U.Braun, *Mycotaxon* 14 (1) : 373 (1982).

**Illustrations et tableau :** fig. 30 & 31, tab. 8

**Littérature :** Braun (1982, 1995), Gorter & Eicker (1985).

**Symptômes et description :** mycélium foliolé amphigène et caulicole, diffus ou en taches bien délimitées, couvrant parfois toute la surface du limbe.

Hyphes de 4-7 µm de large. Appressoria lobés. Conidiophores courts, dressés, de type Pseudoidium, de 30-60 µm de long. Cellule basale droite ou flexueuse, cylindrique ou s'élargissant de la base au sommet, de 20-30 µm de long et de 5-7 µm de large, suivie de 1-2 cellules plus courtes ou de même longueur. Conidie terminale isolée, ellipsoïde-ovoïde à doliiforme, rarement subcylindrique, de 23-35 (-39) x 10-18 (-21) µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium lobé (fig. 30).



**Figure 31** - Téléomorphe d'*Erysiphe howeana* sur *Zauschneria californica* subsp. *californica* (GE\*, X. 1997, A. Bolay). A : cleistothèce; B : asques; C : ascospores.

Cleistothèces isolés ou grégaires sur feuilles et tiges, de 90-110 µm de diamètre, brun-noirâtre. Cellules périodiales foncées, irrégulièrement polygonales, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés dans la moitié inférieure de l'ascocarpe, d'une longueur égale à 0,3-2,5 fois le diamètre du cleistothèce, brunâtres à la base, jaunâtres ou hyalins aux extrémités, septé, de 9-4 µm de large avec une paroi mince; certains fulcres sont coudés, genouillés avec de courts embranchements apicaux. Asques, 3-10 par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, de 50-60 x 40-50 µm, contenant 5 ou 6 ascospores hyalines, ovoïdes-ellipsoïdales, de 18-25 x 10-14,5 µm (fig. 31).

**Distribution :** sur *Oenothera*, *Gaura* et *Fuchsia* (Onagracées) en Amérique du Nord. Cet oïdium s'est répandu en Europe et en Afrique du Sud (Braun, 1995; Gorter & Eicker, 1985) où il ne produit que son anamorphe. Toutefois, des cleistothèces se sont formés en octobre 1997 et 1998 au Jardin botanique de Genève, sur une Onagracée nord-américaine : *Zauschneria californica* subsp. *californica* C.Presl.

Tableau 8 - Comparaison des caractères morphologiques des espèces du genre *Erysiphe* parasitant les Onagracées du Jardin botanique de Genève. ( )\*: valeur moyenne.

	<i>Erysiphe howeana</i>	<i>Erysiphe</i> sp.	<i>Erysiphe circaeae</i>
<b>Hôtes</b>	<i>Oenothera biennis</i>	<i>Zauschneria californica</i>	<i>Circaea lutetiana</i>
<b>Anamorphe</b>			
<u>Mycélium</u>	amphigène	amphigène	amphigène
<u>Appressoria</u>	lobés	lobés	lobés
<u>Conidiophores</u>	Pseudoidium	Pseudoidium	Pseudoidium
<u>Cellule basale</u>			
forme	droite ou flexueuse	droite ou flexueuse	droite ou flexueuse
longueur en µm	15 - 30	10 - 30	20 - 35
<u>Conidies</u>			
forme	ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes	ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes	cylindro - ovoïdes
longueur en µm	23 - 32 (28)*	23 - 35,5 (29,5)*	25 - 42,5 (36)*
largeur en µm	12 - 18 (15)*	11 - 18 (13)*	11 - 14 (13)*
<b>Téléomorphe</b>			
<u>Cleistothèces</u>			
diamètre en µm	95 - 130 (115)*	90 - 110 (96)*	80 - 105 (95)*
<u>Fulcres</u>	sinueux, genouillés	sinueux, genouillés	sinueux, genouillés
	septés	septés	septés
longueur en µm	0,5 - 2 x diam. du cleistothèce	0,5 - 2,5 x diam. du cleistothèce	0,5 - 3 x diam. du cleistothèce
largeur en µm	9 - 4	7 - 3	9 - 4
<u>Asques</u>	pédicellés	pédicellés	pédicellés
nombre	5 - 6	5 - 6	4 - 6
dimensions en µm	50 - 70 x 40 - 50	45 - 60 x 40 - 50	45 - 65 x 30 - 40
<u>Ascospores</u>			
nombre	(3 -) 5 - 6	6	3 - 6
dimensions en µm	18 - 25 x 10 - 13	21 - 25 x 10 - 14	18 - 25 x 10 - 13

**Hôtes :**

*Oenothera biennis* L. : (0) GE\*, VI. 1995; VI. 1996; VIII. 1998; VD : Nyon, ch. de la Dôle, X. 1995; VD, Nyon, pl. Perdtemps, IX. 1998; VD, Prangins, Jardin du Château, IX. 1998; *O. deflexa* Gates : (0) GE\*, VIII. 2000; X. 2001; *O. parviflora* L. (syn. : *O. muricata* auct.) : (0) NE, Jardin botanique (Mayor, 1958, sub *Erysiphe communis*); *O. rubricaulis* Kleb. : (0) GE\*, X. 1997, IX. 1998

*Zauschneria californica* C.Presl : (0) NE, Neuchâtel, Jardin botanique (Mayor, 1968); *Z. californica* subsp. *californica* C. Presl : GE\*, X. 1997 et 1998

**Remarques :** l'oïdium trouvé en automne 1997, au Jardin botanique de Genève, sur *Zauschneria californica* avait

déjà été observé sur cet hôte au Jardin botanique de Neuchâtel, par Mayor (1968). Dans le but d'identifier l'espèce trouvée sur *Zauschneria* à Genève, nous avons recherché parmi les autres Onagracées croissant à proximité, celles qui hébergent un oïdium. Nous avons alors trouvé *Erysiphe howeana* sur *Oenothera biennis* et *E. circaeae* sur *Circaea lutetiana*. Dans le tableau 8 nous avons rassemblé les caractères morphologiques des trois oïdiums observés sur les Onagracées du Jardin botanique de Genève, complétés, pour le téléomorphe d'*E. howeana*, par les mesures et observations effectuées à partir d'une part d'herbier nord-américaine déposée à G [Fungi Boreali-Americani No. 27, *Erysiphe howeana* U.Braun

sur *Oenothera biennis* L., USA, New York, Warren Country, Warrensburg, South Side, 5.XI. 1968, S. J. Smith (G)].

Il ressort du tableau 8 et des figures 30 & 31, qu'il est difficile de distinguer ces trois oïdiums sur la base de leurs caractères morphologiques. *Erysiphe circaeae* ne se différencie d' *E. howeana* que par la forme et les dimensions des conidies. Nous considérons que *Zauschneria californica* est un hôte nouveau pour *E. howeana*. C'est d'autre part la première fois que cet oïdium forme son téléomorphe ailleurs qu'en Amérique du Nord. A la suite de transformations apportées au Jardin botanique de Genève, les plantes de *Z. californica* ont été déplacées à la fin de 1998, ce qui ne nous a pas permis de poursuivre nos observations.

### 32. *Erysiphe hyperici* (Wallr.) S.Blumer, *Schlechtendalia* 4 : 9 (2000).

**Synonyme** : *Microsphaera hypericacearum* U.Braun, *Nova Hedwigia* 34 : 686 (1981).

**Littérature** : Blumer (1967), Braun (1995).

**Distribution** : sur le genre *Hypericum* (Hypéricacées) en Europe et en Asie; introduit en Amérique du Nord.

#### Hôtes :

*Hypericum barbatum* Jacq.; *H. calycinum* L.; *H. elegans* Steph. ex Willd.; *H. hirsutum* L.; *H. humifusum* L.; *H. inodorum* Mill.; *H. maculatum* Crantz; *H. montanum* L.; *H. olympicum* L.; *H. perforatum* L.; *H. polyphyllum* Boiss. & Heldr.; *H. richeri* Vill. : (0) GE\*; *H. tetrapterum* Fr.; *H. tomentosum* L.; *H. webbia* Steud.

**Remarque** : les hôtes d'*Erysiphe hyperici* n'appartenant pas à la flore suisse sont repris des publications de Blumer (1933) et de Braun (1995).

### 33. *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U.Braun & J.H.Cunnington, in Braun et al. *Schlechtendalia* 10 : 91-92 (2000).

**Synonyme** : *Microsphaera hypophylla* Nevod., *Griby SSSR* 1 : 4 (1952).

**Illustrations** : fig. 32 & 33

**Littérature** : Cruchet (1962), Blumer (1967), Braun (1995).

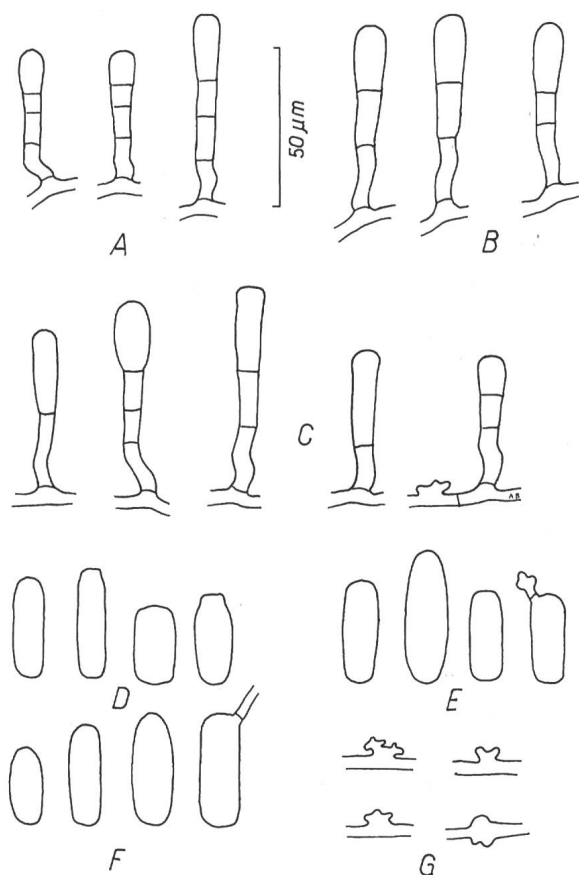
**Symptômes et description** : mycélium foliicole, hypophylle, rarement épiphyllé, fin, aranéeux, formant des taches peu apparentes et mal délimitées, ne provoquant pas de déformation du limbe.

Hyphes modérément flexueux et genouillés, aux embranchements  $\pm$  à angle droit, prenant naissance

près d'une cloison. Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, érigés, de 40-100  $\mu$ m de longueur. Cellule basale généralement flexueuse, de 10 à 25  $\mu$ m de long, sur 5-7,5  $\mu$ m de large, suivie de 0 à 2 autres cellules plus courtes ou de même longueur. Conidies isolées à l'apex, cylindro-ellipsoïdales, aux extrémités arrondies, de 30-45 (-65) x 12-17,5 (-18,5)  $\mu$ m. Rapport longueur / largeur, de 2,3 à 3. Tube germinatif apical se terminant par un appressorium lobé (fig. 32).

Cleistothèces isolés à grégaires, brun-foncé à maturité, de (70-) 80-100 (-155)  $\mu$ m de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, de 8-25  $\mu$ m de diamètre. Fulcres de (5-) 10-20 (-30) par ascocarpe, insérés en position équatoriale, droits à légèrement arqués vers le haut, formant une collerette autour du cleistothèce; d'une longueur de (0,75-) 1-1,5 (-2) fois le diamètre de l'ascocarpe et d'une largeur de 7-11  $\mu$ m à la base et de 4-6  $\mu$ m dans la partie supérieure; ils sont hyalins, souvent brunâtres à la base, non ou uniseptés, avec une paroi lisse à faiblement rugueuse, se terminant par (4-) 5-6 (-8) divisions dichotomiques; les espaces entre les divisions sont courts et réguliers; les derniers articles sont recourbés à maturité (fig. 33). Asques, de 5-10 par cleistothèces, faiblement pédicellés, rarement sessiles, de (40-) 50-70 (-80) x (25-) 30-50  $\mu$ m, renfermant (4-) 6-8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, hyalines, de (14-) 16-25 (-30) x 9-14 (-16)  $\mu$ m, contenant souvent une gouttelette d'aspect huileux.

**Distribution** : sur *Quercus* (Fagacées) en Europe et en Asie, de l'Oural à la Chine et au Japon. Occasionnellement sur *Paeonia lutea* (Paeoniacées) en Suisse (Bolay, 2001b). *Erysiphe hypophylla* a été signalée et décrite par Nevodovskij en 1952 sur du matériel récolté en Russie, près de Moscou. Toutefois, d'après Blumer (1967), cet oïdium avait déjà envahi la Russie d'Europe en 1925. Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, il a progressé vers l'ouest, envahissant peu à peu la plupart des pays européens. En Suisse, *E. hypophylla* est identifiée par Cruchet (1962) dans la région lémanique sur des échantillons récoltés sur *Quercus robur* L. en 1953. Elle est ensuite observée, dès 1959, sur *Q. petraea* Liebl., par E. Mayor, à Planeyse sur Colombier (NE). En examinant des feuilles de *Q. robur*, récoltées par S. Blumer dans la région zurichoise et au bord du lac de Hallwil (AG), P. Cruchet constate qu'*E. hypophylla* était déjà en Suisse alémanique en 1947.



**Figure 32 - Anamorphe d'*Erysiphe hypophylla* sur pivoine** (A, B, D, F, G : sur *Paeonia lutea* var. *ludlowii*, GE\*, X. 2000, A. Bolay; C, E : sur *Paeonia lutea*, VD, Montreux, IX. 2000, A. Bolay). A, B, C : conidiophores; D, E, F : conidies; G : appressoria.

**Hôtes :**

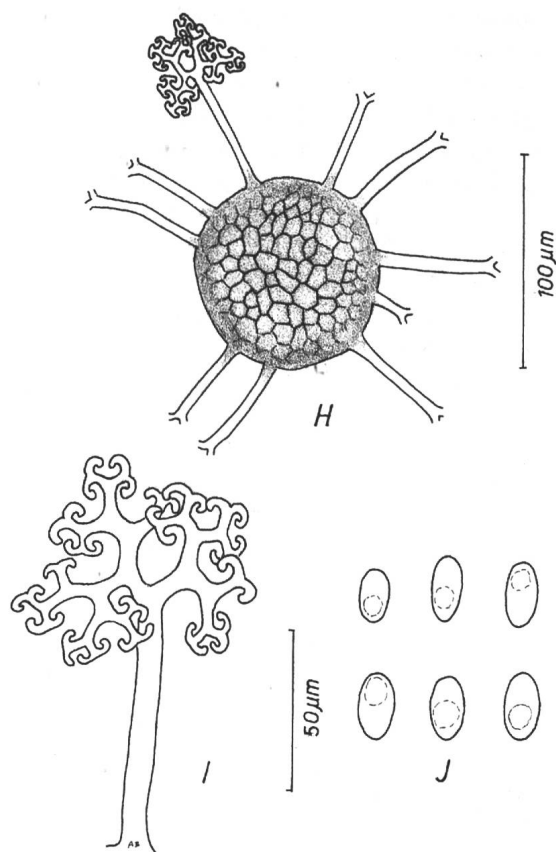
Fagaceae

*Quercus bicolor* Willd. : GE\*; *Q. glandulifera* Blume : GE\*;  
*Q. petraea* Liebl.; *Q. robur* L.

Paeoniaceae

*Paeonia lutea* Franch. : (0) VD; *P. lutea* var. *ludlowii* F.Stern & G.Taylor : GE\*

**Remarques :** les caractères permettant de séparer *Erysiphe alphitoides* d'*E. hypophylla* sont peu nombreux. Pour Cruchet (1962) et Blumer (1967), les dimensions et les formes des conidies constituent les meilleurs caractères distinctifs. Toutefois, l'observation des conidies d'*E. hypophylla* est difficile en raison de leur rareté, voire de leur absence en fin de saison. Les symptômes provoqués par ces deux champignons sur le feuillage de l'hôte sont, par contre, spécifiques à chaque oïdium. Les infections causées par *E. alphitoides* sur le feuillage sont précoces, en mai-juin déjà et sont visibles à plus d'une centaine de



**Figure 33 - Téléomorphe d'*Erysiphe hypophylla* sur pivoine** (sur *Paeonia lutea* var. *ludlowii*, GE\*, XI. 2000, A. Bolay). H : cleistothèce; I : fulcre avec 4-6 divisions dichotomiques; J : ascospores.

mètres. Le mycélium d'abord épiphyllé, détermine des taches blanchâtres denses, bien délimitées, devenant plus tard amphigènes et confluentes. Finalement, le limbe des feuilles est déformé, recroquevillé, souvent lacéré et nécrosé. Les chênes parasités par *E. hypophylla*, vus de loin, ne montrent aucun signe d'infection. Les feuilles gardent leur aspect normal, sans déformation ni lésion. Ce n'est qu'en retournant les feuilles qu'on aperçoit, en fin de saison, un mycélium hypophylle, fin, aranéeux, produisant des cleistothèces en abondance, à un stade de maturité très homogène. Jusqu'au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, ces deux oïdiums avaient une répartition géographique bien séparée en Europe : à l'ouest, *Erysiphe alphitoides* importé d'Amérique du Nord et à l'est, *E. hypophylla* originaire d'Asie. Dans la deuxième moitié du siècle dernier, les deux oïdiums des chênes se sont mélangés, parfois sur les mêmes feuilles. En outre, depuis 1990, *E. alphitoides* a produit, chaque année, ses cleistothèces en grand nombre sur les deux faces du limbe. Dans de telles

conditions, on comprend pourquoi *E. alphitoides* et *E. hypophylla* ont été réunis dans une même espèce par certains mycologues alors que d'autres les ont séparées. Récemment, les techniques de la biologie moléculaire ont permis à Cunnington et al. (2003) de démontrer qu'*E. alphitoides* et *E. hypophylla* sont bien deux espèces distinctes. Braun et al. (2003) ont alors pu transférer *Microsphaera hypophylla* dans le genre *Erysiphe* sous le taxon *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U.Braun & J.H.Cunnington.

Dans la région lémanique, en plus des chênes indigènes et de quelques espèces exotiques, *E. hypophylla* parasite encore les pivoines arborescentes à fleurs jaunes (Bolay, 2001b). Au Jardin botanique de Genève, cet oïdium s'est maintenu sur *Paeonia lutea* var *ludlowii*, de 1998 à 2004, produisant ses cleistothèces presque chaque année.

### 34. *Erysiphe knautiae* Duby, Bot. Gall. 2 : 870 (1830).

Littérature : Braun (1995).

**Distribution** : sur *Cephalaria*, *Dipsacus*, *Knautia*, *Morinia*, *Scabiosa* et *Succisa* (Dipsacacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes** :

*Cephalaria alpina* (L.) Roem. & Schult. : (0) GE\*;

*C. balkharica* E.A.Busch : (0) GE\*

*Dipsacus fullonum* L.; *D. laciniatus* L.

*Knautia arvensis* (L.) Coult.; *K. dipsacifolia* Kreutzer;

*K. godetii* Reut.; *K. longifolia* (Waldst. & Kit.)

W.D.J.Koch : (0) GE\*; *K. macedonica* Grieseb. : (0) GE\*

*Morinia longifolia* (Waldst. & Kit.) W.D.J.Koch : (0) GE\*;

*M. persica* L. : (0) GE\*

*Scabiosa caucasica* M.Bieb.; *S. columbaria* L.; *S. corsica*

(Litard.) Gamisans : (0) GE\*; *S. lucida* Vill. : (0) GE\*

*Succisa pratensis* Moench.

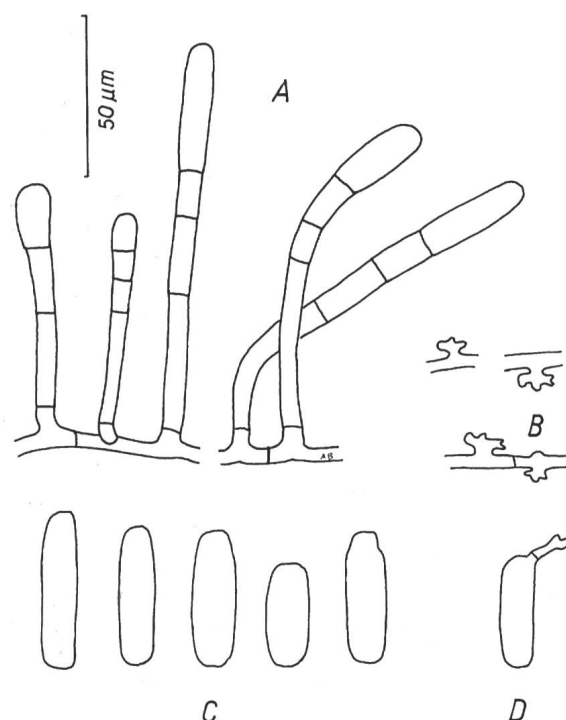
### 35. *Erysiphe limonii* L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1) : 225 (1967).

Illustration : fig. 34

Littérature : Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium sur feuilles, amphigène, sur tiges et pétioles, dense, persistant.

Appressoria lobés à multilobés. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale de 30-50 µm de long et de 5-7 µm de large, droite, parfois arquée, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conidies cylindriques, parfois doliiformes, rarement ellipsoïdales, de 30-47 x 8,8-16 µm, isolées à l'apex (fig. 34).



**Figure 34 - Anamorphe d'*Erysiphe limonii*** (sur *Limonium vulgare*, GE\*, VII. 1998, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : appressoria lobés; C : conidies; D : conidie avec un tube germinatif apical.

Cleistothèces grégaires, (90-) 100-150 (-180) µm de diamètre. Cellules périthiales polygonales, 8-25 µm de diamètre. Fulcres insérés à la base de l'ascocarpe, simples, mycéliens, enchevêtrés entre eux et avec le mycélium, septés, hyalins à brunâtres, d'une longueur de 0,5-1 fois le diamètre du cleistothèce et de 4-8 µm de large, parfois fourchus à leur extrémité. Asques, de 3-8 par cleistothèce, sessiles ou brièvement pédicellés, 45-85 x 25-50 µm. Ascospores, 3-6 par asque, ellipsoïdo-ovoïdes à subglobuleuses, 17,5-30 x 10-17,5 µm.

**Distribution** : sur des Plombaginacées, en Asie, en Europe et sur les Iles Canaries.

**Hôte** : *Limonium vulgare* Mill. : (0) GE\*, vi et VII. 1998

**Remarques** : nous n'avons récolté cet oïdium au Jardin botanique de Genève qu'en 1998. Nous ne l'avons plus observé les années suivantes, ni sur cet hôte, ni sur d'autres Plombaginacées, à Genève ou ailleurs en Suisse. Par contre, nous avons récolté son anamorphe en Espagne, sur l'île de Majorque, en octobre 1998, sur *Limonium monoptalum* (L.) Boiss. et *L. sinuatum* L.

**36. *Erysiphe lonicerae*** DC., Fl. Fr. VI : 107 (1815).

**Synonyme :** *Microsphaera lonicerae* (DC.) G.Winter, in Rabenh., Krypt.-Fl. 1 (2) : 36 (1884).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967); Braun (1995).

**Distribution :** sur *Lonicera* (Caprifoliacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes :**

*Lonicera alpigena* L.; *L. x bella* Zabel : GE\*; *L. caerulea* L. : BE, GE\*; *L. caprifolium* L. : (0) GE; *L. etrusca* Santi; *L. japonica* Thunb. : GE; *L. nigra* L. : VD; *L. periclymenum* L.; *L. pyrenaica* L. : GE\*; *L. tatarica* L.; *L. xylosteum* L. : GE\*

**Remarques :** Braun (1982,1995) sépare *Erysiphe lonicerae* en 2 variétés, en se basant sur le nombre des fulcres par cleistothèce : **var. *lonicerae*** (6-12 fulcres par cleistothèce); **var. *ehrenbergii*** (Lév.) U.Braun (10-20 fulcres par cleistothèce). Toutes les espèces de *Lonicera* indiquées ci-dessus hébergent la variété *lonicerae*, sauf *L. tatarica* qui est parasitée par la variété *ehrenbergii*.

**37. *Erysiphe lycopsidis*** R.Y. Zheng & G.Q. Chen, Sydowia 34 : 234 (1981).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Anchusa* (syn. : *Lycopsis*) (Boraginacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes :**

*Anchusa arvensis* (L.) M.Bieb. (syn. : *Lycopsis arvensis* L.); *A. caespitosa* Lam. : NE, (Mayor, 1968); *A. x capensis* Thunb. : (0) GE\*; *A. officinalis* L. : (0) GE\*

**38. *Erysiphe lythri*** L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1) : 223 (1967).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Cuphea* et *Lythrum* (Lythracées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôte :**

*Lythrum salicaria* L.

**39. *Erysiphe magnusii*** (S.Blumer) U.Braun & S.Takam., Schlechtendalia 4 : 10 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera magnusii* S.Blumer, Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 7 (1) : 299 (1933).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Lonicera* (Caprifoliacées) en Europe et en Asie centrale.

**Hôtes :**

*Lonicera alpigena* L.; *L. caerulea* L.; *L. nigra* L.; *L. xylosteum* L.

**Remarques :** *Erysiphe magnusii* ne se distingue d'*E. lonicerae* que par la longueur des fulcres. Ceux d'*E. magnusii* ont une longueur égale à 2-10 fois le diamètre du cleistothèce, alors que ceux d'*E. lonicerae* n'atteignent que 1-2 fois ce même diamètre.

**40. *Erysiphe mayorii*** S.Blumer, Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 7 (1) : 174 (1933).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Cicerbita* et *Cirsium* (Asteracées) en Europe et en Asie centrale.

**Hôtes :**

*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.; *C. plumieri* (L.) Kirschl. *Cirsium arvense* (L.) Scop.; *C. vulgare* (Savi) Ten.

**Remarques :** Blumer (1933) constate que les asques de l'oïdium, récolté par E. Mayor sur *Cicerbita alpina*, en France, dans le Pays de Gex et en Haute-Savoie, contiennent 5-6 ascospores alors que ceux des récoltes sur *Cirsium* spp. en possèdent 6-8. Se fondant sur cette différence et s'appuyant sur d'autres récoltes effectuées en Espagne, en France et en Roumanie, Braun (1984, 1995) divise *E. mayorii* en deux variétés : **var. *mayorii*** (asques contenant (5-) 6-8 ascospores, sur *Cirsium* spp.); **var. *cicerbitae*** U.Braun (asques contenant (4-) 5-6 (-7) ascospores, fulcres souvent un peu plus longs, sur *Cicerbita* spp.).

**41. *Erysiphe necator*** Schwein., Trans. Amer. Phil. Soc. 4 : 270 (1834).

**Synonyme :** *Uncinula necator* (Schwein.) Burrill, in Ellis & Everhart, N. Am. Pyrenomyc. : 15 (1892).

**Illustration :** fig. 35

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Description :** mycélium sur toutes les parties herbacées de la vigne, pampres, grappes, amphigène sur feuilles, diffus ou par taches irrégulières. Les suçoirs provoquent la mort des cellules de l'épiderme, ce qui donne une coloration gris-violet aux feuilles et aux sarments et provoque l'éclatement et le dessèchement des baies.

Conidiophores de type Pseudoidium, dressés, d'une longueur très variable, de 40-400 µm. La cellule basale est flexueuse, très souvent torsadée, de 25-160 x 5-9 µm, suivie de 1 à 3 autres cellules, généralement plus courtes; parfois, la première cellule est plus longue que les 1-2 autres (fig. 35). Conidies isolées à l'apex, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, de 22,5 - 48 x 12-22 µm. Tube germinatif prenant naissance à l'une des extrémités de la conidie, de longueur



variable, flexueux, parfois torsadé, se terminant par un appressorium lobé.

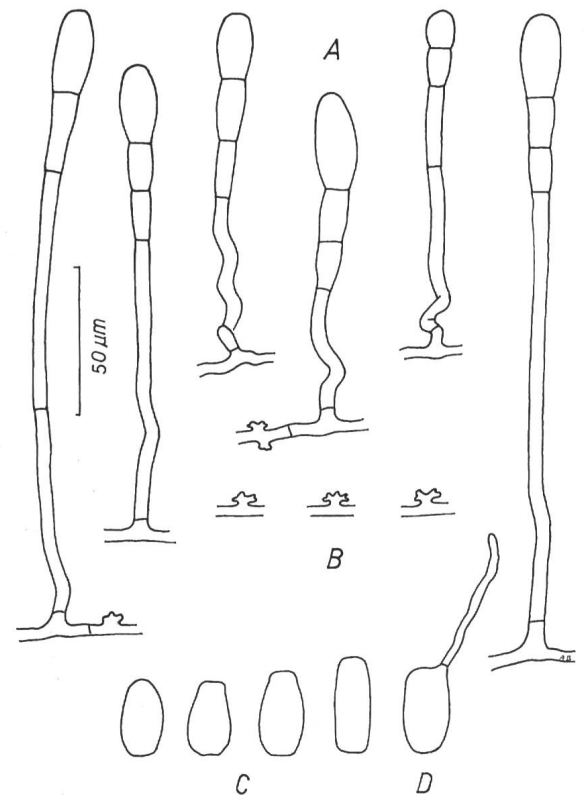
Cleistothèces le plus souvent grégaires, de 80-130 µm de diamètre. Cellules péridiales polygonales à arrondies, de 10-25 µm de diamètre. Fulcres, de 10-30 par cleistothèce, insérés en position ± équatoriale, flexueux, longs de 1-6 fois le diamètre de l'ascocarpe, parfois divisés dans la partie inférieure, septés, par 4 à 9 cloisons, bruns dans la moitié inférieure, plus clairs à hyalins dans la moitié supérieure, de largeur variant de 5-12 µm avec parfois des rétrécissements ou des élargissements irréguliers; l'apex du fulcre se termine généralement par une crosse simple, parfois hellicoïdale. Asques, de (2-) 4-8 (-10) par cleistothèce, brièvement pédicellés ou sessiles, de 40-70 x 25-45 µm et contenant 4-6 ascospores ellipsoïdales, ovoïdes, de 15-25 x 9-15 µm.

**Distribution :** sur *Ampelopsis*, *Cissus*, *Parthenocissus* et *Vitis* (Vitacées). Originaire d'Amérique du Nord, l'oïdium de la vigne s'est répandu dans toutes les parties du globe où la vigne est cultivée : Amérique du Nord, Europe, Asie, Afrique, Australie, Nouvelle Zélande et Amérique du Sud. Cet oïdium est mentionné par Braun (1995) comme étant occasionnel en Grande Bretagne, sur *Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. et sur *Parthenocissus inserta* (A.Kern) A. Fritsch, sur *P. cuspidatus* Lynch en Italie et sur *P. quinquefolia* (L.) Planch. en Autriche. Il a récemment été observé en Allemagne, au Jardin botanique de Halle, en 2003 sur *Cissus rhombifolia* Vahl (Braun et al., 2003).

**Hôtes :**

*Vitis arizonica* Engelm. : (0) GE\*; *V. labrusca* L. : (0) GE\*; *V. vinifera* L.

**Remarques :** *Erysiphe necator* est certainement l'une des Erysiphacées les plus connues du point de vue phytopathologique. Les pertes que l'oïdium de la vigne cause dans le monde entier sont considérables et exigent, aujourd'hui encore, l'application de nombreux traitements fongicides. Dans la seconde moitié du XIX<sup>e</sup>. siècle, son arrivée en Europe a ruiné momentanément la viticulture. En France, le rendement de la vigne est tombé de 20,7 hl/ha en 1850 à 4,9 hl/ha en 1854. La généralisation des traitements soufrés et cupriques, puis organiques, a heureusement permis de rétablir peu à peu la production. Paradoxalement, l'oïdium de la vigne, qui a fait l'objet d'une multitude de publications, a été trop souvent insuffisamment ou improprement décrit et illustré par nombre de spécialistes de la viticulture et de la phytopathologie. C'est la raison pour laquelle, nous avons jugé utile de traduire en



**Figure 35 - Anamorphe d'*Erysiphe necator* (sur *Vitis vinifera*, VD, Nyon, VIII. 2002, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium avec une cellule basale flexueuse à torsadée; B : appressoria lobés; C : conidies; D : conidie avec un tube germinatif.**

français la description donnée par Braun (1995) et de dessiner l'anamorphe du champignon (fig. 35).

**42. *Erysiphe ornata* (U.Braun) U. Braun & S.Takam., Schlechtendalia 4 : 2 (2000).**

**Synonyme :** *Microsphaera ornata* U.Braun, *Mycotaxon* 14 (1) : 370 (1982).

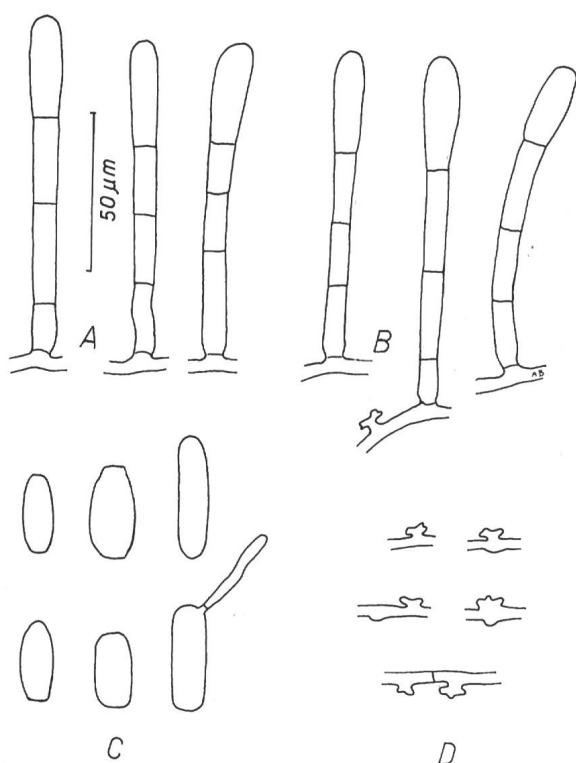
**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Betula* (Betulacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Betula ermani* Cham. : GE\*, VD; *B. nana* L. : GE\*; *B. papyrifera* Marshall : GE\*; *B. pendula* Roth.; *B. pubescens* Ehrh. : VD; *B. pumila* L. : VD; *B. szechuanica* (C.Schneider) Jansson : GE; *B. tianshanica* Rupr. : GE\*

**Remarques :** en se basant principalement sur le nombre et la longueur des fulcres, Braun (1982, 1995) sépare *Erysiphe ornata* en deux variétés : **var. ornata**, caractérisée par des cleistothèces ornés de



**Figure 36 - Anamorphe d'*Erysiphe paeoniae*** (A, C : sur *Paeonia mollis*, GE\*, X. 1998, A. Bolay; B : sur *Paeonia wittmanniana*, GE\*, X. 1998, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Pseudoidium; C : conidies, l'une avec un tube germinatif; D : appressoria lobés.

10-22 fulcres d'une longueur égale à 1-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe; **var. *europaea*** U.Braun, qui se distingue de la variété précédente par des fulcres moins nombreux (4-10) et plus courts (longueur inférieure ou égale au diamètre de l'ascocarpe). Toutes les récoltes effectuées en Suisse sur les hôtes ci-dessus appartiennent à la var. *europaea*.

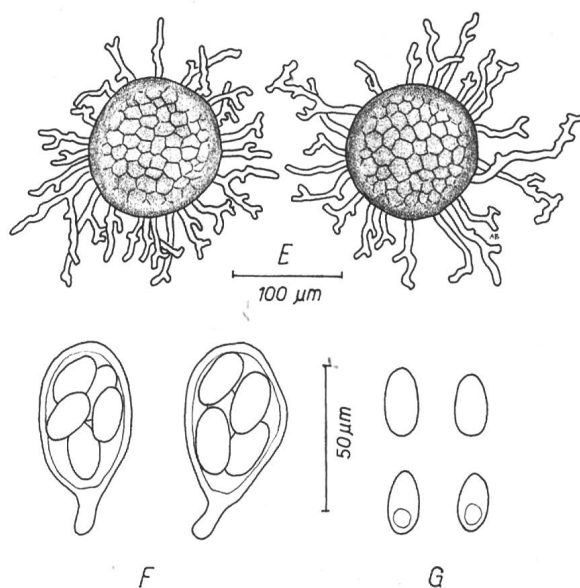
**43. *Erysiphe paeoniae*** R.Y.Zheng & G.Q.Chen, *Sydowia* 34 : 300 (1981).

**Illustrations :** fig. 36 & 37

**Littérature :** Zheng & Chen (1981), Braun (1995), Bolay (2001b).

**Symptômes et description :** mycélium amphigène, d'abord diffus, formant ensuite des taches blanchâtres denses d'aspect laineux, occupant peu à peu toute la surface foliaire et débordant sur les pétioles et les tiges.

Appressoria lobés, isolés ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, d'une longueur de 30-75 µm. Cellule basale cylindrique, droite, rarement coudée, de 10-40 µm de long sur 5-8 µm de large, constrictée à sa base : elle est suivie de 1-2 cellules plus courtes.



**Figure 37 - Télémorphe d'*Erysiphe paeoniae*** (sur *Paeonia officinalis*, Genève\*, X. 1998, A. Bolay). E : cleistothèces avec fulcres coralliformes; F : asques; G : ascospores.

Conidie terminale isolée, hyaline, ellipsoïdale ou cylindrique, parfois doliiforme, de 25-40 µm de long sur 10,5-16 µm de large. Tube germinatif apical (fig. 36).

Cleistothèces dispersés sur les deux faces du limbe et sur les tiges, brun-noir, de (70) 90-120 µm de diamètre. Cellules périderiales irrégulièrement polygonales, d'un diamètre de 8-25 µm. Fulcres hyalins à légèrement brunâtres, de 3-8 µm de large et d'une longueur de 0,5 à 1,0 fois le diamètre de l'ascocarpe; ils sont habituellement non septés, sinueux, coudés, avec de fréquentes et irrégulières divisions leur donnant un aspect corallien, insérés à la face ventrale du cleistothèce. Asques, (3-) 4-6 (-8) par cleistothèce, pédicellés, mesurant 50-70 x 30-45 µm et contenant (2-) 3-5 (-7) ascospores ellipsoïdales, rarement ovoïdes, hyalines, de 18-25 x 10-13,5 µm, renfermant parfois une gouttelette d'aspect huileux (fig. 37).

**Distribution :** sur *Paeonia* (Paeoniacées) en Europe, en Asie (Iran, Sibérie, Chine et Japon) et en Australie.

**Hôtes :**

*Paeonia coriacea* Boiss.; *P. coriacea* var. *atlantica* (Coss.) F.Stern; *P. mollis* Anderson (0); *P. officinalis* L.; *P. officinalis* subsp. *microcarpa* (Boiss. & Reut.) Nyman; *P. wittmanniana* Lindl.; *P. wittmanniana* var. *macrophylla* (Albov) Grossh. : GE\*, X. 1998

**Remarques :** *Erysiphe paeoniae* a formé des cleistothèces sur tous les hôtes ci-dessus, sauf sur *Paeonia mollis*. Cet oïdium n'a été constaté au Jardin botanique de



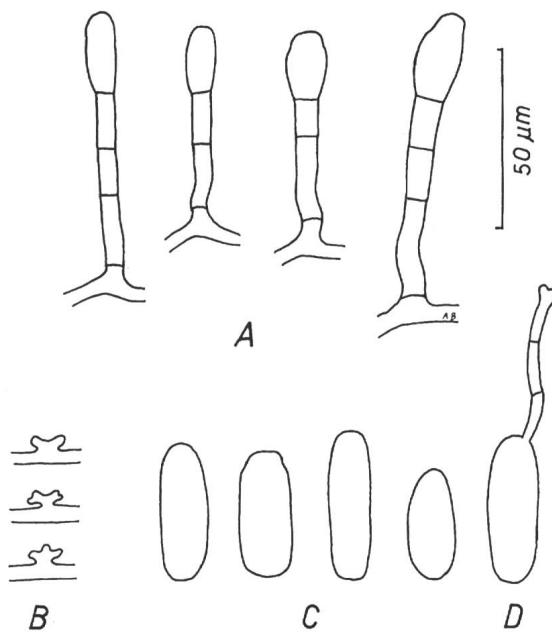


Figure 38 - Anamorphe d'*Erysiphe palczewskii* (sur *Caragana arborescens*, GE\*, IX. 1999, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : appressoria lobés; C : conidies; D : conidie avec un tube germinatif.

Genève qu'en octobre 1998. Il n'y est pas réapparu de 1999 à 2004 et n'a pas non plus été observé ailleurs en Suisse. Blumer (1933) rattache l'oïdium des pivoines à *Erysiphe nitida* (Wallr.) Rabenh., taxon qu'il considère plus tard (Blumer, 1967) comme synonyme d'*E. ranunculi* Grev. Toutefois, les descriptions et dessins qu'il donne de ce champignon correspondent à l'actuel taxon *E. aquilegiae* DC. et non pas à *E. paeoniae*, remarque confirmée par Braun (1995) dans sa note en p. 122.

Une autre Erysiphacée a été découverte au Jardin botanique de Genève et à Montreux-Clarens sur *Paeonia lutea* Franch. Cette pivoine arborescente à fleurs jaunes héberge l'oïdium des chênes causé par *Erysiphe hypophylla* (Nevod.) U.Braun & J.H.Cunnington (Bolay, 2001b).

**44. *Erysiphe palczewskii*** (Jacz.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 12 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera palczewskii* Jacz., *Karm. Oprod. Grib.* (Leningrad) II : 339 (1927).

**Illustrations :** fig. 38, 39, 40 & 41

**Littérature :** Scholler (1994), Braun (1995), Heluta & Minter (1998c).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, blanc, persistant, dense, couvrant souvent toute la surface du limbe.

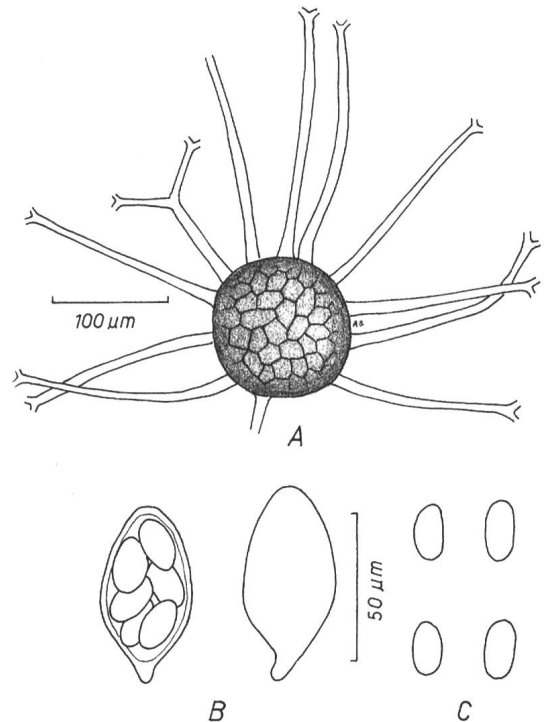


Figure 39 - Téléomorphe d'*Erysiphe palczewskii* (sur *Caragana arborescens*, GE\*, IX. 1999, A. Bolay). A : cleistothèce avec fulcres partiellement dessinés (terminaisons dessinées dans les fig. 40-41); B : asques; C : ascospores.

Hyphes de 3-4 µm de large. Appressoria lobés. Conidiophores courts, de type Pseudoidium. Cellule basale droite, le plus souvent flexueuse à la base, de 15-25 µm de long sur 4-6 µm de large, suivie de 1-2 cellules plus courtes ou égales. Conidies terminales isolées, ellipsoïdales à subcylindriques, rarement doliiformes, de 25-36 (-42) x 10-18 µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium lobé (fig. 38).

Cleistothèces grégaires sur les deux faces des folioles, sphériques, brun-noir, de (85-) 100-130 µm de diamètre. Cellules périodiales irrégulièrement polygonales, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres, 3-15 par cleistothèce, hyalins, non cloisonnés, droits à faiblement arqués, d'une longueur de 1,3-2,7 fois le diamètre de l'ascocarpe, d'une largeur de 7-9 µm à la base et de 3-5 µm dans la moitié supérieure; ils se terminent par 5-8 divisions dichotomiques ± régulières; les apex des derniers articles sont droits ou légèrement arqués, non recourbés en crosse; parfois un fulcre se divise en deux branches d'égale longueur (fig. 39); on distingue deux formes de fulcres : ceux de type A, qui se terminent par 6-8 divisions dichotomiques régulières (fig. 40) et ceux de type B, qui sont à divisions dichotomiques et trichotomiques irrégulières, formant une figure

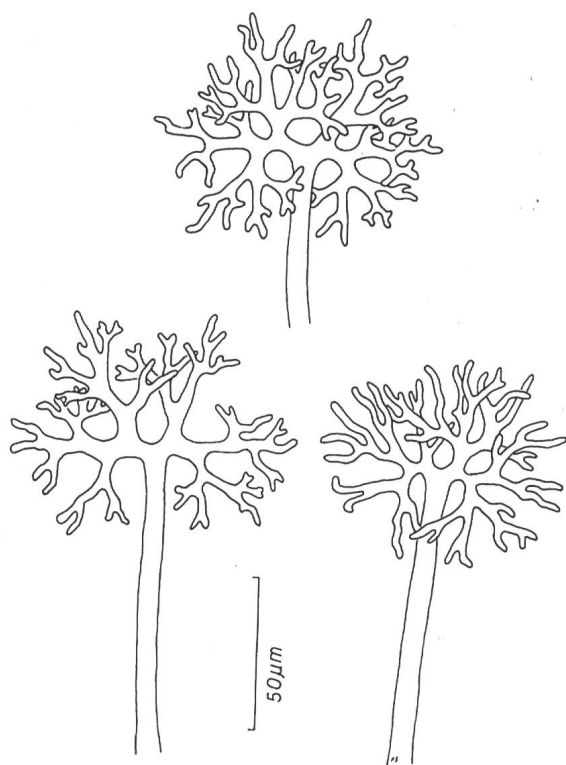


Figure 40 - Extrémités de fulcres de type A chez *Erysiphe palczewskii*.

semblable à une feuille palmatide dont on ne verrait que les 3-7 nervures principales (fig. 41); le champignon produit encore de nombreuses formes intermédiaires entre les types A et B. Asques, (4-) 6-8 par cleistothèce, brièvement pédicellés, ovoïdes, ellipsoïdaux, de 45-80 x 25-40 µm, contenant (4-) 6-8 ascospores hyalines ellipsoïdales-ovoïdes, de 14-27 x 8-15 µm (fig. 39).

**Distribution :** d'après Braun (1987, 1995) et Scholler (1994), *Erysiphe palczewskii* se développe principalement sur *Caragana arborescens* (Fabacées) ainsi que sur d'autres espèces du même genre croissant naturellement en Asie centrale et orientale : Kazakhstan, Tadjikistan, Sibérie, Mandchourie et Chine. Cet oïdium s'est introduit en Europe orientale et septentrionale à partir de 1975 où il est tout d'abord identifié en Biélorussie. L'année suivante, il est observé en Estonie et en Ukraine puis, en 1980, en Russie, à Moscou. Entre 1981 et 1990, le champignon poursuit sa progression vers l'ouest et apparaît en Finlande, Scandinavie, Pologne, Allemagne, Slovénie et Roumanie, toujours sur *Caragana arborescens* (Scholler, 1994).

En Suisse, nous ne l'avons découvert qu'en 1999, au Jardin botanique de Genève. Toutefois, d'après

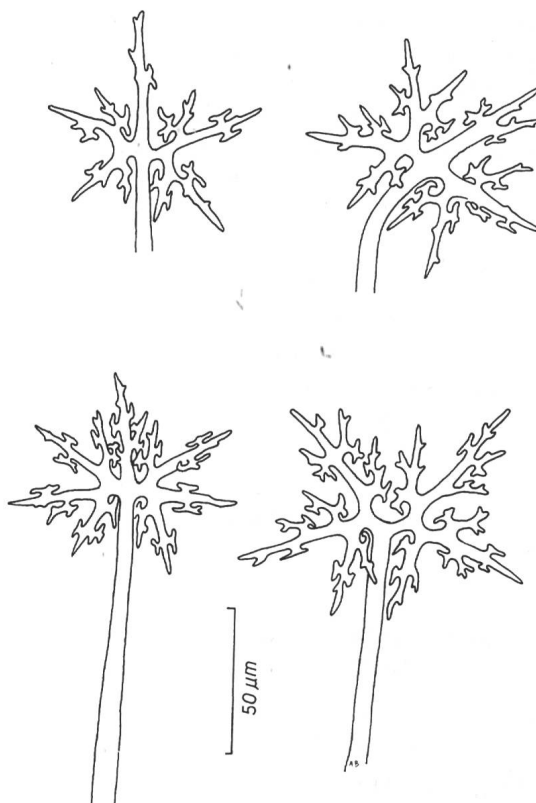


Figure 41 - Extrémités de fulcres de type B chez *Erysiphe palczewskii*.

l'importance de l'infection, cet oïdium devait y être présent depuis plusieurs années déjà. La cause de sa progression en Europe n'est pas connue, mais l'hypothèse d'une transmission par du matériel de pépinière semble être la plus vraisemblable, étant donné que *Caragana arborescens* est apprécié comme arbuste d'ornement.

#### Hôtes :

*Caragana arborescens* Lam. : GE\*, VIII, IX et X. 1999; VI, VIII et X. 2000; *C. x sophorifolia* Tausch : GE\*, X. 1999; VI et X. 2000

**Remarques :** la particularité d'émettre des fulcres de type A et B se retrouve chez un autre oïdium asiatique, *Erysiphe subtrichotoma* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. qui parasite une autre Fabacée, *Robinia pseudoacacia* L. en Extrême-Orient, en Sibérie orientale et en Chine. Les fulcres des cleistothèces récoltés dans la région de Vladivostock sont de type B, alors que ceux provenant de Chine sont de type A (Braun, 1985, 1987). *Erysiphe palczewskii* et *E. subtrichotoma* sont deux espèces très proches qui ne se distinguent guère que par leurs plantes hôtes. Ce critère est toutefois remis en question par la récente découverte d'*E. palczewskii* sur *Robinia pseudoacacia* en Ukraine [Braun (1995) note en page 169] ainsi que par la formation simultanée de

cleistothèces avec fulcres de types A et B sur *Caragana* spp. au Jardin botanique de Genève. Le cleistothèce d'*E. palczewskii*, récolté sur *C. arborescens* en Allemagne (Greifswald, VII. 1992, Mecklenburg-Vorpommern) et dessiné par Scholler (1994) présente des fulcres de formes intermédiaires entre les types A et B.

Il ressort des remarques ci-dessus, qu'*Erysiphe palczewskii* et *E. subtrichotoma* sont deux espèces très semblables, voire identiques; elles sont toutes deux originaires d'Extrême-Orient, parasitent les mêmes Fabacées et possèdent la particularité, unique chez les Erysiphacées, d'émettre des fulcres de types A et B, ainsi que de nombreuses formes intermédiaires. Braun (1995) le mentionne d'ailleurs dans sa note en page 169 : « Both species are, indeed, very close and possibly identical. Additional biological and morphological studies are necessary ».

**45. *Erysiphe penicillata*** (Wallr.) Link, in L., *Sp., Pl.* 4, 6 (1) : 113 (1824).

**Synonyme :** *Microsphaera penicillata* (Wallr. :Fr.) Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.*, 3. sér. 15 : 155, 381 (1851).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Alnus* (Bétulacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.; *A. hirsuta* (Spach) Rupr.;  
*A. incana* (L.) Moench; *A. japonica* (Thunb.) Steudel : GE\*;  
*A. viridis* (Chaix) DC.

**46. *Erysiphe pisi*** DC., *Fl. Fr.* II : 274 (1805).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur de nombreux genres de Fabacées dans le monde entier.

**Hôtes :**

**var. *pisii***

*Medicago lupulina* L.; *M. falcata* L.; *M. sativa* L.  
*Pisum sativum* L.

*Trigonella foenum-graecum* L. : GE\*

*Vicia faba* L.; *V. hirsuta* (L.) Gray; *V. onobrychioides* L.;  
*V. pannonica* Crantz; *V. sativa* L.; *V. sepium* L.;  
*V. tetrasperma* (L.) Schreb.; *V. villosa* Roth

**var. *cruchetiana***

*Ononis natrix* L.; *O. pusilla* L.; *O. repens* L.; *O. spinosa* L.

**Remarques :** comme le relève très justement Braun (1995), il est très difficile d'identifier un oïdium parasitant une Fabacée en l'absence du téléomorphe, tant les anamorphes d'*Erysiphe pisi* et d'*E. trifolii* sont semblables.

Sur les Fabacées du genre *Ononis*, Blumer (1933) identifie un oïdium proche d'*Erysiphe pisi*, mais qui s'en distingue cependant par ses fulcres nettement plus ramifiés et qu'il décrit sous le taxon *E. cruchetiana* S.Blumer. De Sequiera & Mendonça (1965) et Sequiera (1968, 1972, 1975) observent au Portugal le même oïdium sur plusieurs espèces du genre *Lathyrus*. Plus tard, Braun (1981a) incorpore *E. cruchetiana* dans l'espèce *E. pisi* qu'il subdivise en deux variétés : **var. *pisii*** qui possède des fulcres peu ou non ramifiés; **var. *cruchetiana*** (S.Blumer) U.Braun (*Nova Hedwigia* 34 : 692, 1981) dont les fulcres sont fréquemment et irrégulièrement ramifiés et qui ne parasite que les genres *Lathyrus* et *Ononis*.

**47. *Erysiphe platani*** (Howe) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 12 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera platani* Howe, *Bull. Torrey Bot. Club* 5 : 4 (1874).

**Illustration :** fig. 42

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium en taches blanchâtres, sur les rameaux, les pétioles, amphigène sur feuilles, provoquant un gaufrage et des déformations du limbe.

**Appressoria lobés. Conidiophores de type Pseudoidium.**

Cellule basale érigée, droite ou flexueuse à la base, de 40-120 µm de long et de 4-6 µm de large, suivie d'une deuxième et parfois même d'une troisième cellule aussi longue ou plus longue que la première; la conidie terminale est précédée d'une ou deux cellules nettement plus courtes, ne dépassant pas 10 à 20 µm. Conidies solitaires, ellipsoïdales, ovoïdes à doliiformes, hyalines, de 32-50 x 14-22 µm. Tube germinatif prenant naissance à l'extrémité d'une conidie et se terminant par un appressorium lobé (fig. 42).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de 80-115 µm de diamètre. Cellules périodiales brun-noir, polygonales, de 8-20 µm de diamètre. Fulcres, 6-18 par cleistothèce, insérés en position équatoriale, droits ou arqués, d'une longueur égale à 1-2 fois le diamètre de l'ascocarpe, d'une épaisseur de 6-10 µm, non ou unisépté, hyalins, faiblement brunâtres à la base, se terminant par 4-5 (-6) divisions dichotomiques serrées. Asques, 3-6, par cleistothèce, brièvement pédicellés, de 40-60 x 30-50 µm, renferment 3-5 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 18-25 x 12-16 µm.

**Distribution :** sur le genre *Platanus* (Platanacées) en Amérique du Nord (USA, Canada). En Europe, la

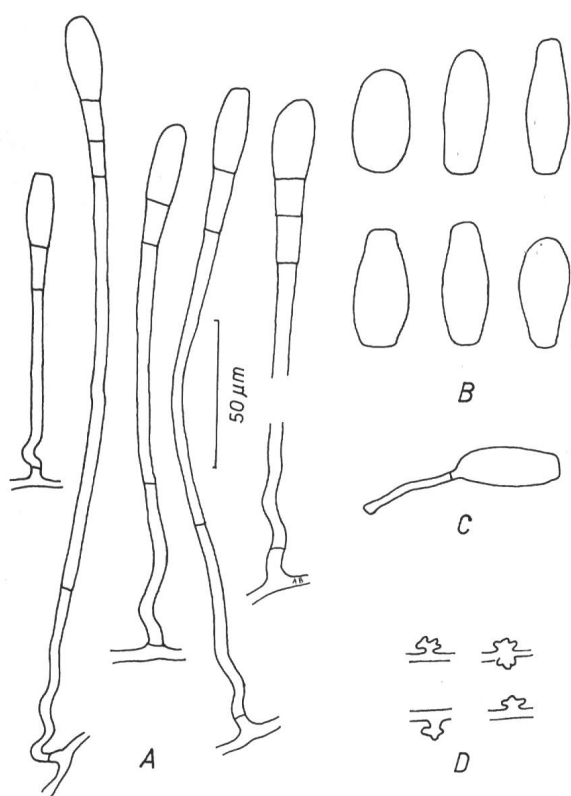


Figure 42 - Anamorphe d'*Erysiphe platani* sur *Platanus hispanica* (VD, Lausanne, VIII. 1994, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies; C : conidie avec un tube germinatif; D : appressoria lobés.

maladie a atteint les pays méditerranéens à la fin des années 70 : Italie : Sicile, Ligurie, Piémont (Gullino & Rapetti, 1978; Bongarra, 1981); France : Marseille, Côte d'Azur, Paris; Grèce : Athènes, Crète (Viennot-Bourgin, 1982); Portugal (De Sequeira, 1981). Nous l'avons aussi observée en Espagne (Majorque) en 1998, en Grande-Bretagne, à Londres en octobre 1992 et en Australie, à Sydney, Central Quai, en novembre 1993.

Le téléomorphe d'*Erysiphe platani* n'a été observé qu'en Amérique du Nord et en Australie (Braun, 1995).

En Suisse, cet oïdium est d'abord apparu au Tessin, au sud des Alpes, à Ascona, en 1988, puis à Lugano en 1990. (Bolay et al., 1991). Au nord des Alpes, nous l'avons identifié dans tout le bassin lémanique, dès 1992.

#### Hôtes :

*Platanus hispanica* Muenchh. [syn. : *P. acerifolia* (Aiton) Willd.] : (0) GE, Genève, quai Wilson, XI. 1992; GE, Versoix, quai, XI. 1992; TI, Ascona, quai, XI. 1988 (premier cas en Suisse); TI, Lugano, au bord de la Cassarate, VII. 1990; VD, Lausanne, av. de Morges, VIII. 1994 et IX. 1999; VD, Morges, Parc de

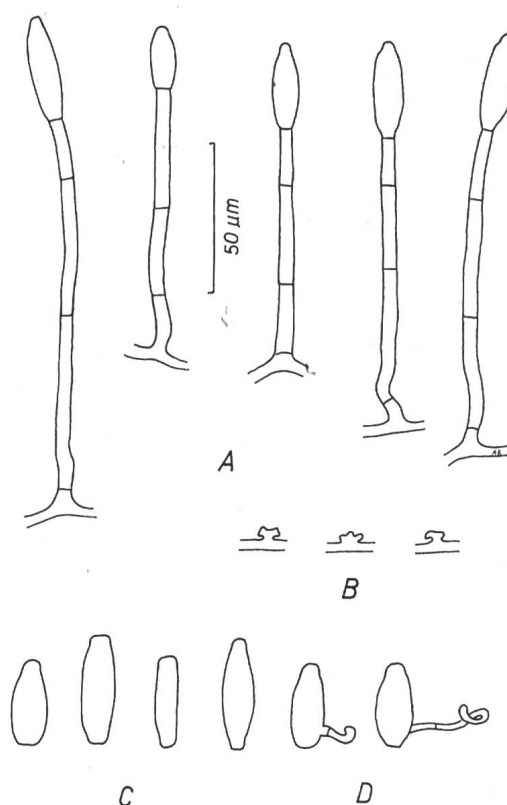


Figure 43 - Anamorphe d'*Erysiphe russellii* sur *Oxalis fontana* (VD, Nyon, IX. 1996, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : appressoria lobés; C : conidies; D : conidies avec un tube germinatif.

l'Indépendance, rive droite de la Morges, XI. 1997; VD, Nyon, pl. Perdtemps, IX. 1994 et IX. 1999; VD, Nyon, quai des Alpes, IX. 1994 et 1999

#### 48. *Erysiphe polygoni* DC., Fl. Fr. II : 273 (1805).

Littérature : Blumer (1933), Braun (1995).

Distribution : sur *Fagopyrum*, *Fallopia*, *Polygonum*, *Rheum* et *Rumex* (Polygonacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et du Sud.

#### Hôtes :

*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve; *F. dumetorum* (L.) Holub : NE (Mayor, 1954)  
*Polygonum aviculare* aggr.; *P. chinense* L. : (0) GE\*;  
*P. lapathifolium* L.; *P. persicaria* L.  
*Rumex acetosella* L.; *R. hydrolapathum* Huds. : GE\*;  
*R. obtusifolius* L.; *R. patientia* L. : (0) GE\*;  
*R. scutatus* L.

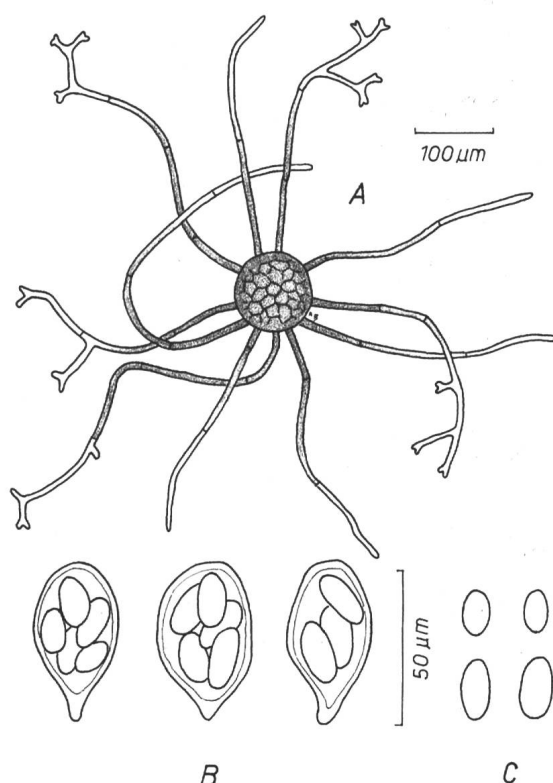


Figure 44 - Téléomorphe d'*Erysiphe russellii* sur *Oxalis fontana* (VD, Nyon, X. 1995, A. Bolay). A : cleistothèce; B : asques; C : ascospores.

**49. *Erysiphe prunastri*** DC., Fl. Fr. VI : 108 (1815).

**Synonyme :** *Uncinula prunastri* (DC.) Sacc., Syll. Fung. 1 : 7 (1882).

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Prunus* (Rosacées) en Europe et en Asie centrale.

**Hôtes :**

*Prunus cerasifera* Ehrh.; *P. cerasifera* var. *pissardi* Koehne : GE\*; *P. insititia* L.; *P. spinosa* L.

**Remarque :** sur certains des hôtes ci-dessus, on observe plus fréquemment *Podosphaera tridactyla* (Wallr.) de Bary.

**50. *Erysiphe rayssiae*** (Mayor) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 13 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera rayssiae* Mayor, Bull. Res. Counc. Israel, Sect. D, Botany 10D : 203 (1961).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Spartium* et *Baptisia* (Fabacées) en Europe et au Proche Orient.

**Hôtes :**

*Baptisia australis* (L.) R.Br. : (Mayor, 1968)  
*Spartium junceum* L.

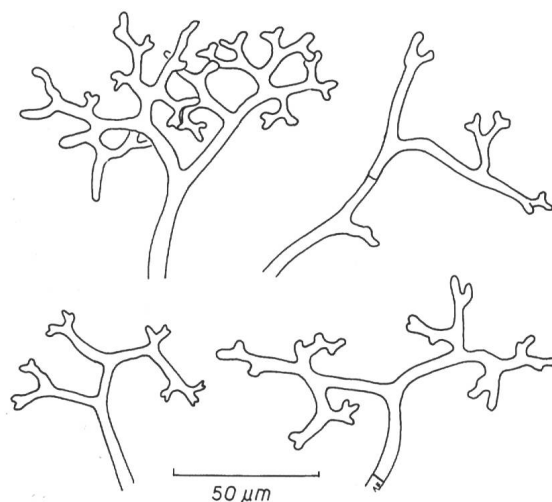


Figure 45 - Terminaisons de fulcres d'*Erysiphe russellii* sur *Oxalis fontana* (VD, Lutry, XI. 1995, A. Bolay).

**51. *Erysiphe russellii*** (Clinton) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 13 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera russellii* Clinton, in Peck, Rep. N. Y. State Mus. Nat. Hist. 26 : 80 (1874).

**Anamorphe :** *Oidium oxalidis* McAlpine.

**Illustrations :** fig. 43, 44 & 45

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium diffus, amphigène sur feuilles, sur tiges et fruits.

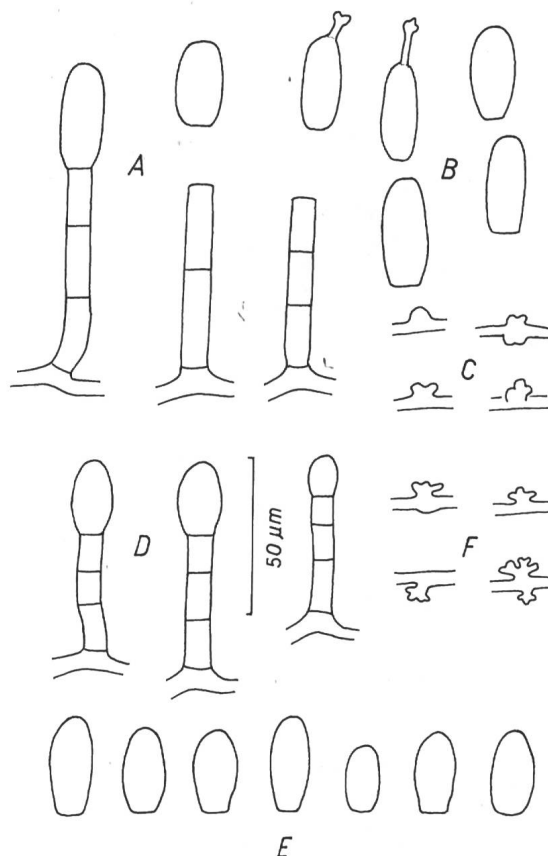
Hyphes hyalins, 3-6 µm de large. Appressoria lobés à multilobés. Conidiophores de type Pseudoidium, minces, 4-5 µm de large, droits à faiblement flexueux, de 50-150 µm de long. La cellule basale de 15-60 µm de long est suivie de 1-2, rarement 3 autres cellules. Conidies terminales isolées, ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques, de 25-40 x 8-12 µm. Tube germinatif subapical, se terminant par un appressorium ± lobé (fig. 43)

Cleistothèces brun-noir, peu abondants, dispersés sur feuilles, tiges et fruits, de 80-110 µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulières, de 11-25 µm de diamètre. Fulcres, 5-15 par cleistothèce, insérés en position équatoriale à subéquatoriale, d'une longueur égale à 3,5-6 fois le diamètre de l'ascocarpe, flexueux, d'aspect mycélien, cloisonnés, de 5-9 µm de large, brunâtres à maturité, certains se terminant par 1 à 6 divisions dichotomiques irrégulières. Asques, 6-10 par cleistothèce, brièvement pédicellés, 30-55 x 25-35 µm. Ils contiennent 3-5 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques, de 15-22 x 10-14 µm (fig. 44, 45).

**Distribution :** sur le genre *Oxalis* (Oxalidacées) en Amérique du Nord. Espèce actuellement introduite en Europe, en Asie, en Australie, en Nouvelle Zélande et en Afrique du Sud. En Europe, l'anamorphe est très répandu. Par contre, son téléomorphe y est rare. Il est signalé en Ukraine par Braun (1995) et en Pologne par Wolczanska (1995). Nous avons récolté ses cleistothèces en Suisse, dès 1995.

**Hôtes :**

*Oxalis corniculata* L. : GE\*, X. 1996; VD, Nyon, ch. Bonmont, Levratte et av. des Eules, X. et XI. 1996; X et XI. 1999; VD, Lutry, rte. de la Conversion (O) VII et X. 2000; *O. fontana* Bunge (syn. : *O. stricta* auct.; *O. europaea* Jordan) : GE\*, (O), X. 1996; GE, Genève, Parc des Eaux Vives, X. 2000; TI, Gandria (O), VIII. 1942, P. Cruchet (LAU); TI, Lugano, entre le funiculaire du Mte. Bre et le terminus du tram de Cassarate (O), VIII. 1942, P. Cruchet (LAU); VD, Lutry, ave. William, XI. 1995; VD, Nyon, ch. Bonmont, IX et X. 1995; VD, Nyon, ave. Cortot (O), IX. 1996; VD, Nyon, La Levratte (O), X. 1996; VD, Trélex sur Nyon (O), III. 2001, R. Pezet (G); VS, Martigny, Parc de la Fondation Gianadda, IX. 2002



**Figure 46 - Anamorphe d'*Erysiphe scholzii*** (A, B, C : sur *Incarvillea sinensis*, Chine, Mongolie intérieure, 31.VII. 2004, P. Scholz, holotype [HAL]; D, E, F : sur *Incarvillea olgae*, GE\*. X.1999, A. Bolay). A, D : conidiophores de type Pseudoidium; B, E : conidies dont deux avec un tube germinatif; C, F : appressoria lobés à multilobés.

cylindriques à doliiformes, de 25-35 (-40) x 10-18 µm; rapport longueur / largeur compris entre 1,5 et 3,0. Tube germinatif apical, court, se terminant par un appressorium lobé (fig. 46).

Cleistothèces caulicoles et foliicoles, amphigènes, dispersés, le plus souvent grégaires, subglobulaires, de 70-150 µm de diamètre. Cellules périodiales irrégulièrement polygonales, de 10-25 (-30) µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face inférieure de l'ascarpe, d'une longueur égale à 0,5-3 fois son diamètre et d'une largeur décroissant de 10 à 3 µm de la base à l'apex, mycéliens, irrégulièrement cloisonnés avec des constriction et des renflements ainsi que de courts embranchements; ils possèdent une paroi épaisse à la base, fine à l'apex, lisse, d'abord hyaline, se colorant à la base en vieillissant. Asques, de 3 à 6 par cleistothèce, ellipsoïdo-fusiformes, sessiles à brièvement pédicellés, de 40-60 x 25-40 µm, incolores, à la paroi d'une épaisseur de 1,5-

**52. *Erysiphe scholzii*** U.Braun & Bolay sp. nov.

**Diagnose :** Differt a *E. catalpae* ascomatibus minoribus, 70-105 µm diam., appendicibus longioribus et basim versus crassitunicatis.

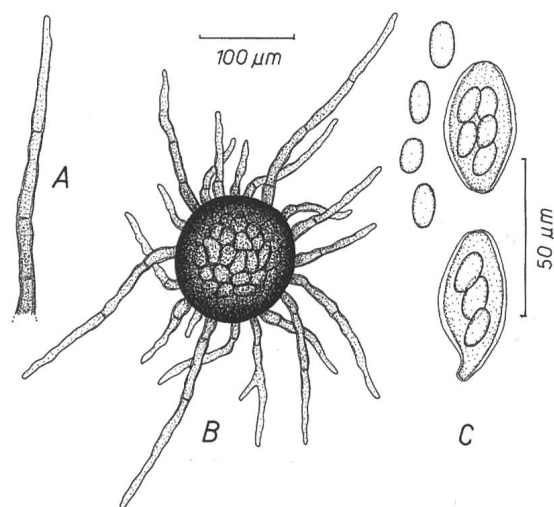
**Typus :** Chine, Mongolie intérieure, à environ 60 km ENE de Baotou et à 50 km NE de Donghe, Mt. Jihuluntu, dans la chaîne du Yin Shan, à env. 3 km NE de la Lamaserie de Wudang (110° 35'E, 40° 47'N), sur *Incarvillea sinensis* Lam. (Bignoniaceae), 31.VII. 2004, P. Scholz [Holotypus - HAL 1825 (F); Isotypi (U.Braun, Fungi sel. exs. 38) - BPI, GZU, HMAS, IMI, KR, LE, M. PDD, SMK (herb. H.D. Shin, Korea), and VPRJ].

**Illustrations :** fig. 46 & 47

**Symptômes et description :** mycélium caulicole et foliicole, amphigène, par taches blanchâtres, denses, isolées ou confluentes.

Hyphes superficiels, ramifiés, hyalins, lisses, à la paroi mince, de 2-7 µm de large. Appressoria rarement mamelonnés, le plus souvent lobés à multilobés, de 5-8 µm. Conidiophores dressés, de type Pseudoidium. Cellule basale droite, parfois flexueuse, cylindrique, rarement constrictionnée à sa cloison inférieure, de 15-30 x 6-10 µm, suivie de 1-2 (-3) autres cellules plus courtes ou de même longueur. Conidies isolées à l'apex, les primaires obovoïdes, arrondies à l'apex et subtronquées à la base, les secondaires ellipsoïdo-





**Figure 47** - Téléomorphe d'*Erysiphe scholzii* sur *Incarvillea sinensis* (Chine, Mongolie intérieure, 31.VIII. 2004, P. Scholz, holotype [HAL 1825 (F)]). A : fulcre; B : cleistothèce; C : asques et ascospores. (Dessins de U. Braun).

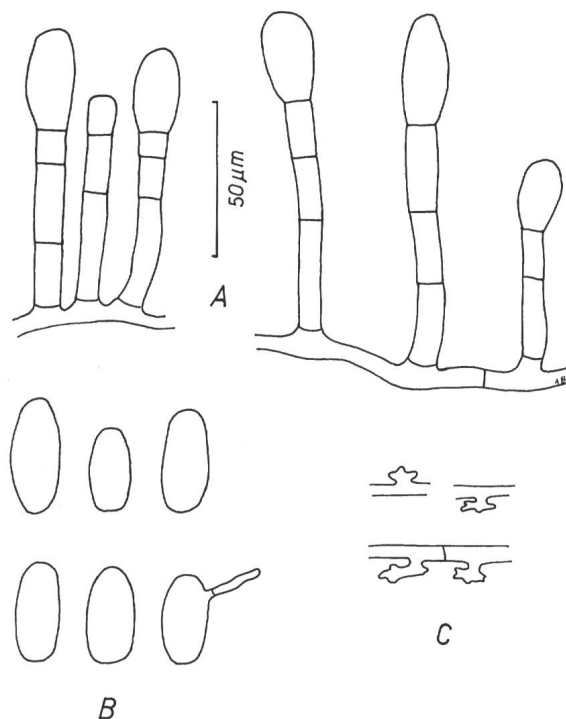
2 µm, avec un oculus apical très mince, contenant 3-5 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, hyalines, de (15-) 18-25 x (8-) 10-16 µm (fig. 47).

**Distribution** : sur *Incarvillea* (Bignoniacées) en Chine et en Suisse. Cette nouvelle espèce paraît relativement fréquente en Chine, à en juger par les nombreuses récoltes conservées dans une dizaine d'herbiers.

**Hôte :**

*Incarvillea olgae* Regel : GE\*, (0) X. 1999

**Remarques** : L'anamorphe de cette espèce a été trouvé au Jardin botanique de Genève sur *Incarvillea olgae* Regel. Cet oïdium a été récolté en Chine sous divers noms : *Erysiphe polygoni* DC. sensu E.S.Salmon (Tai, 1936, 1979), *E. communis* auct. (Amano, 1986) et *Oidium* sp. (Chen et al., 1987). *Erysiphe scholzii* est une espèce nettement différente d'*E. catalpae* Simonyan qui parasite des Bignoniacées du genre *Catalpa* dans la région du Caucase et en Europe. Elle s'en distingue par ses cleistothèces plus petits, par ses fulcres plus longs possédant une paroi plus large à la base. *Erysiphe scholzii* est morphologiquement proche d'*E. hommae* U.Braun qui attaque diverses Lamiacées et d'*E. pileae* U.Braun qui se développe sur des Urticacées du genre *Pilea*. Cette dernière Eysiphacée se distingue d' *E. scholzii* par des conidies plus larges, des fulcres à paroi mince et des asques contenant 2-3 ascospores. *Erysiphe hommae* possède des fulcres de même largeur, à la paroi mince sur toute la longueur (Braun, 1987).



**Figure 48** - Anamorphe d'*Erysiphe sedi* sur *Sedum telephium* (GE\*, VIII. 1998, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies, dont la dernière avec un tube germinatif; C : appressoria lobés.

Cette nouvelle espèce est dédiée au lichénologue allemand Peter Scholz qui a récolté le matériel type en Chine.

**53. *Erysiphe sedi*** U.Braun, *Feddes Repert.* 92 (7-8) : 502 (1981).

**Illustration** : fig. 48

**Littérature** : Zheng & Chen (1981), Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium follicole amphigène, diffus, le plus souvent en taches denses. Appressoria lobés. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale courte, droite à faiblement arquée, cylindrique, de 20-40 µm de long sur 7-9 µm de diamètre, suivie de 1-2 autres cellules plus courtes. Conidies isolées à l'apex, ellipsoïdales, ovoïdes, rarement doliiformes, de 25-40 x 10,5-18 µm, sans particules de fibrosine (fig. 48).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, souvent enfouis dans le mycélium, de 90-150 µm de diamètre. Fulcres insérés à la base de l'ascocarpe, peu nombreux, 5-20, simples, septés, d'aspect mycélien, brunâtres à la base, hyalins vers l'apex, d'une longueur de 0,5 à 2,5 fois le diamètre du cleistothèce. Asques (3-) 4-8 par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, (45) 50-85 x (35-)

40-55 (-60) µm, contenant 2 à 5 ascospores hyalines à faiblement jaunâtres, ellipsoïdo-ovoïdes à globulaires, (18-) 20-26 (-30) x (11-) 12,5-18 (-20) µm.

**Distribution :** sur *Aeonium*, *Bryophyllum*, *Chiastophyllum*, *Rhodiola* et *Sedum* (Crassulacées) en Asie et en Europe. *Erysiphe sedi* est une espèce asiatique qui a été introduite en Europe (Braun, 1981b, 1995).

**Hôtes :**

*Chiastophyllum oppositifolium* (Nordm.) A.Berger : (0) GE\*, VIII et IX. 1998

*Rhodiola rosae* L. : (0) GE\*, IX. 1997

*Sedum aizoon* L. : (0) GE\*, VI. 1998; *S. forsterianum* Sm. : (0) GE\*, VI. 2000; *S. hybridum* L. : (0) GE\*, IX. 1997; VI. 1998; VD, Givrins, ch. des Lattes, VI. 2001; VD, Morges, cimetière du Molliat, IX. 1997; VI. 1998; VD, Morges, quai Strawinsky, IX. 1998; *S. hyperaizoon* Komarov : (0) GE\*, IX. 1997; VI. 1998; *S. kamschaticum* f. *diffusum* Praeger : (0) GE\*, IX. 1997; VIII. 1999; VIII. 2000; *S. spectabilis* Bor. : (0) GE\*, Terre de Prégny, X. 2001; *S. telephium* L. : (0) GE\*, VI, IX, X. 1997; IX. 1998; VIII. 1999; IX. 2000; *S. telephium* subsp. *fabaria* (W.D.J.Koch) Kirschl. : (0) GE\*, VIII. 1999; VIII. 2000; *S. telephium* var. *purpuraceum* (W.D.J.Koch) Syme : (0) GE\*, VI. 1998; *S. urvillei* DC. (syn. : *S. sartarianum* Boiss.) : (0) GE\*, VI et IX. 1996; IX. 1997; IX. 2000

**Remarques :** d'après Braun (1995), *Erysiphe sedi* n'a été observée en Europe qu'en Russie et en Roumanie. En Suisse, nous ne l'avons récoltée que sous sa forme conidienne. L'anamorphe d'*E. sedi* se distingue facilement d'*Oidium kalanchoës* U.Braun, tant par la forme que par les dimensions des conidies.

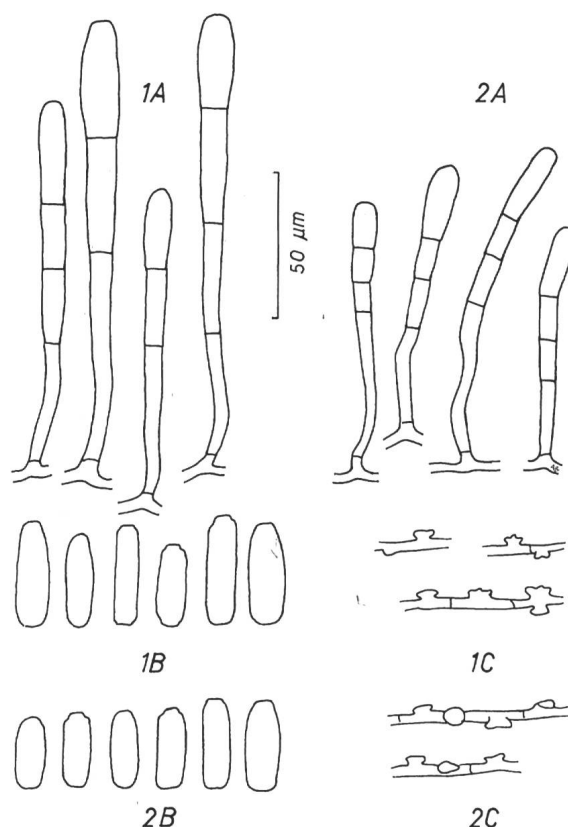
A Thoune (BE), en 1997, nous avons trouvé sur *Sedum hybridum* L. un oïdium de type Euoidium que nous avons considéré comme étant l'anamorphe de *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P.Gelyuta.

Kiss (1999) signale la présence en Hongrie d'un oïdium sur *Crassula ovata* dont les conidiophores sont de type Euoidium : les conidies en chaîne, ellipsoïdales à cylindriques, sans corpuscules de fibrosine, mesurent 34-48 x 17-26 µm; les appressoria sont lobés à multilobés. Ce champignon correspond à l'anamorphe de *Neoerysiphe galeopsidis* (DC.) U.Braun (syn. : *Erysiphe galeopsidis* DC.).

**54. *Erysiphe symphoricarpi*** (Howe) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 14 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera symphoricarpi* Howe, *Bull. Torrey Bot. Club* 5 : 3 (1874).

**Illustrations :** fig. 49 & 50



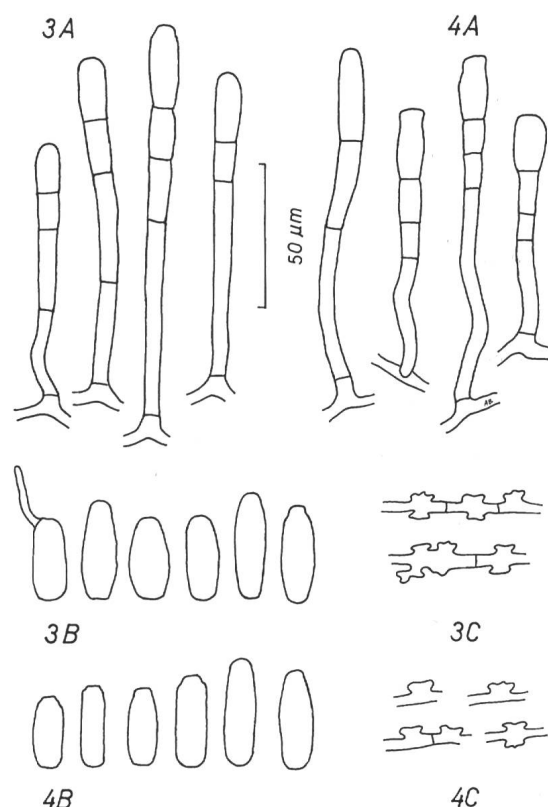
**Figure 49 - Anamorphes des échantillons européens d'*Erysiphe symphoricarpi*** (1 : sur *Symphoricarpos albus*, Zurich, Hirschengraben, XI. 1996, A. Bolay & E. Müller; 2 : sur *Symphoricarpos albus*, GB, Kent, Canterbury, X. 1999, L. Kiss [HAL & BPI 747015]). A : conidiophores; B : conidies; C : appressoria.

**Littérature :** Braun (1987), Czerniawska & Madej (1998), Kiss et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, diffus ou par taches irrégulières couvrant parfois tout le limbe, persistant, rarement fugace.

Appressoria lobés à tabulaires. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale droite ou flexueuse à la base, de 25-50 µm de long, d'une largeur de 4-6 µm à la base, s'élargissant progressivement vers le haut jusqu'à 5-7 µm, suivie de 1-3 autres cellules plus courtes d'une largeur de 7-10 µm. Conidies isolées, subcylindriques, ellipsoïdo-ovoïdes ou doliiformes, de 25-40 x 9-15 µm. Tube germinatif en position apicale (fig. 49 et 50).

Cleistothèces isolés ou en groupes, 60-110 (-130) µm de diamètre. Cellules de la paroi externe irrégulièrement polygonales, de 10-30 µm de diamètre. Fulcres, 4-20 par cleistothèce, insérés en position équatoriale ou sur la moitié inférieure du cleistothèce; ils sont longs, flexueux, de 2 à 5 (-7) fois le diamètre de l'ascocarpe,



**Figure 50 - Anamorphe des échantillons américains d'*Erysiphe symphoricarpi*** (3 : sur *Symphoricarpos albus*, USA, California, Humboldt County, Alton, J. P. Tracy [BPI 558898]; 4 : sur *Symphoricarpos occidentalis*, USA, Iowa, Mondamin, VIII. 1927, W. Archer [BPI 558917]). A : conidiophores; B : conidies; C : appressoria.

réunis en un ou deux faisceaux, de 5-10 µm de large, se terminant par un apex simple ou par 2-6 divisions dichotomiques; l'article de la dernière division reste droit, non recourbé. Asques sessiles ou brièvement pédicellés, 35-60 x 25-40 (-50) µm, contenant 3-5 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 14-23 x 8-12 µm.

**Distribution :** sur *Symphoricarpos* (Caprifoliacées) en Amérique du Nord (USA, Canada). Cet oïdium est apparu dès 1990 en Europe (Grande-Bretagne, Allemagne, Pologne et Suisse (Czerniawska & Madej, 1998; Kiss et al., 2002).

**Hôte :**

*Symphoricarpos albus* (L.) S.F. Blake : (0) ZH, Zurich, Hirschengraben, XI. 1996, A. Bolay et Emil Müller (G)

**Remarques :** en octobre 1999, L. Kiss a observé à Canterbury, en Grande-Bretagne, sur *Symphoricarpos albus*, un oïdium semblable à celui, trouvé trois ans plus tôt à Zurich. La US National Fungus Collection à Beltsville (BPI) a aimablement mis à notre

disposition 18 échantillons d'*Erysiphe (Microsphaera) symphoricarpi* récoltés aux USA sur plusieurs espèces de *Symphoricarpos*. Les examens au microscope optique des échantillons provenant de Suisse, de Grande-Bretagne et d'Amérique du Nord ont montré qu'ils possèdent tous un anamorphe morphologiquement semblable. Des analyses génétiques effectuées récemment ont confirmé que l'oïdium observé en Suisse et en Grande-Bretagne est identique à celui des échantillons américains et qu'il correspond effectivement à l'anamorphe d'*Erysiphe symphoricarpi* (Kiss et al., 2002).

**55. *Erysiphe syringae*** Schwein., *Trans. Amer. Phil. Soc.* 4 : 270 (1834).

**Synonyme :** *Microsphaera syringae* (Schwein.) Magnus, *Ber. Deutsch. Bot. Ges.* 16 : 67 (1898).

**Anamorphe :** *Oidium syringae* auct.

**Illustrations et tableaux :** fig. 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 58 & 59; tab. 9, 10 & 11

**Littérature :** Braun (1987, 1995).

**Symptômes et description :** le champignon se développe d'abord à la surface supérieure de la feuille, sous forme de taches diffuses, aranéeuses, isolées ou confluentes, d'un blanc pur, devenant grisâtre avec l'âge. A la face inférieure du limbe, les taches sont plus discrètes.

Hyphes hyalins, cloisonnés, de 3-6 µm de large. Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores courts, de 50-80 µm de long, de type Pseudoidium. Cellule basale érigée, droite ou flexueuse, de 15-30 µm de haut sur 5-8 µm de large, suivie de 1 ou 2 autres cellules généralement plus courtes. Conidies isolées, cylindriques, ellipsoïdales ou ovoïdes, de 21-36 (-39) x (9-) 10,5-14,5 (-17,5) µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium lobé (fig. 52, 53, 56 & 58).

Cleistothèces se formant sur les deux faces des feuilles, le plus souvent grégaires, brun-noir, de 80-120 µm de diamètre. Fulcres, de 3-13 par cleistothèce, rigides, droits ou faiblement arqués, d'une longueur égale à 0,5-2 fois le diamètre de l'ascocarpe et d'une largeur de 7-10 µm à la base et de 5-8 µm vers l'apex; ils ont une paroi épaisse, lisse ou verruqueuse et possèdent de 0-1 cloison située à quelque 10 µm de la base; ils sont hyalins, fréquemment brunâtres à proximité de l'ascocarpe et se terminent par 3-6 divisions dichotomiques dont les extrémités sont recourbées en crosse, prenant parfois une forme hélicoïdale (fig. 54, 55, 57, 59). Asques, de 3-8 par cleistothèce,

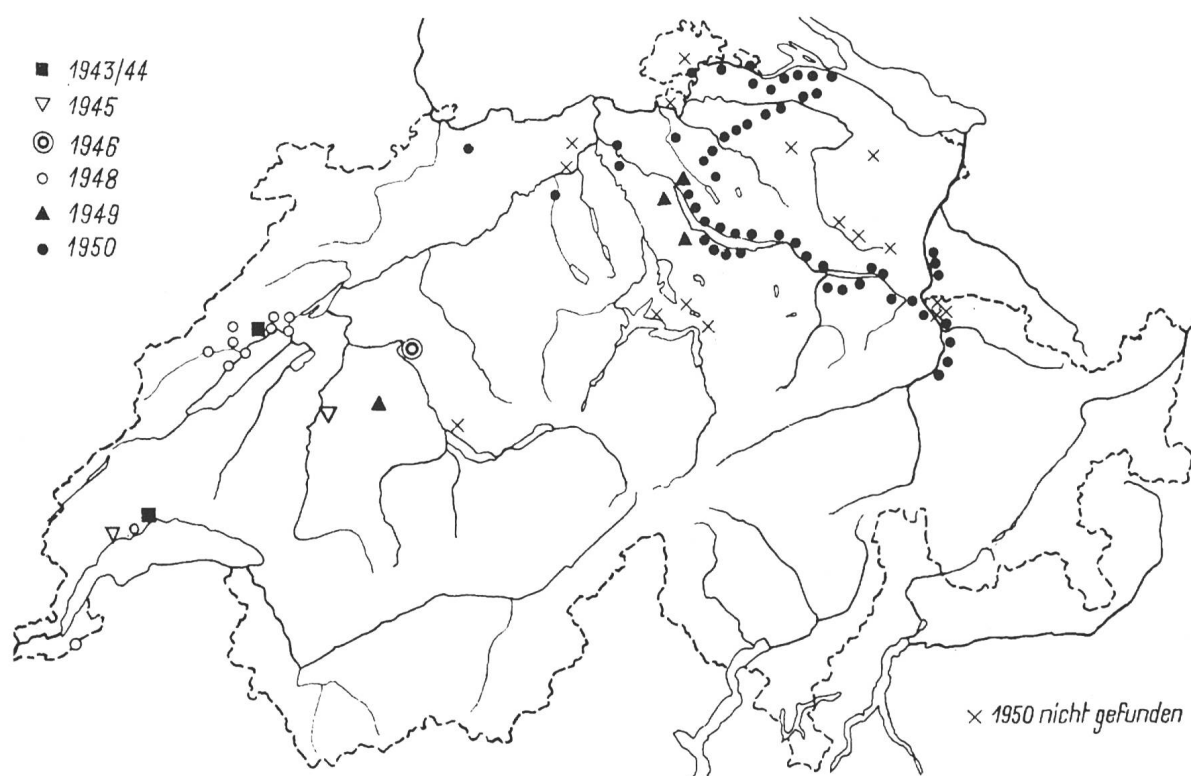


Figure 51 - Premières apparitions de l'oïdium des lilas en Suisse (tirée de Blumer, 1951a). x : non observé en 1950.

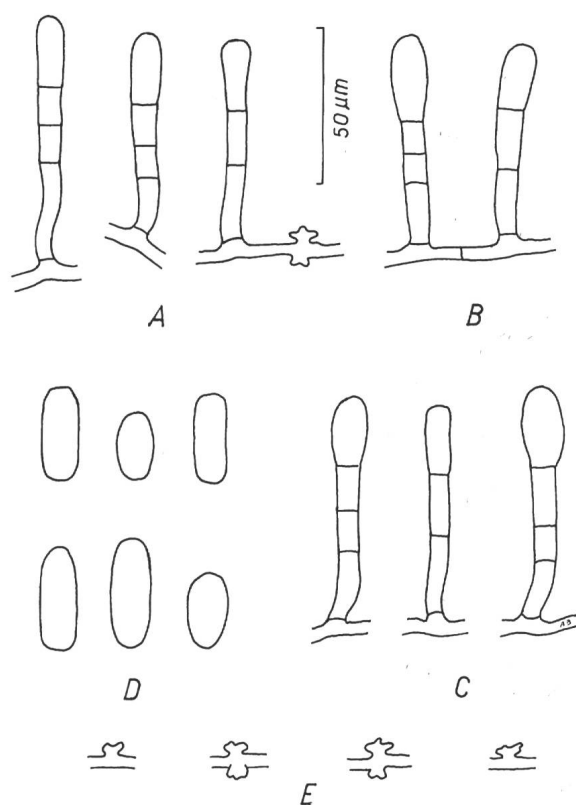
sessiles à brièvement pédicellés, ovoïdes, de 50-65 x 39-46 µm, contenant (4-) 6-8 ascospores hyalines, ellipsoïdales, ovoïdes, parfois réniformes, de 14-23 x 9-10,5 µm (fig. 54, 56, 58).

**Distribution :** cet oïdium est répandu en Amérique du Nord sur *Chionanthus*, *Forestiera*, *Fraxinus*, *Ligustrum* et *Syringa* (Oléacées). Il a envahi l'Europe durant le XX<sup>e</sup> siècle, de même que la Sibérie et l'Australie (Braun, 1995). En Europe, il est identifié en France en 1939, près de Paris par Viennot-Bourgin. Ce mycologue, seul ou en compagnie de E. Mayor de Neuchâtel, l'a ensuite récolté près de Chartres (Eure et Loir) en 1945, à Albi (Tarn) et à Nice (Côte d'Azur) en 1948, puis à Granville (Manche) en 1949 (Blumer, 1951a). En Suisse, cet oïdium n'est observé qu'en 1943, simultanément par E. Mayor à Neuchâtel, P. Cruchet à Morges (VD) et A. Volkart à Faido (TI). De 1943 à 1950, la maladie se répand dans tout le pays comme en témoigne la carte établie par Blumer (1951a) qui, toutefois, ignore les récoltes de A. Volkart et P. Cruchet au Tessin (fig. 51). En 1950, l'oïdium des lilas est signalé en Grande-Bretagne, en Belgique et en Espagne. A la fin du XX<sup>e</sup> siècle, il est présent sur *Syringa vulgaris* L. dans toute l'Europe, sur *S. josikaea* Jacq. f. en Finlande et en Roumanie ainsi que sur *S. x persica* L. en Russie et sur *Ligustrum vulgare* L. en Allemagne et en Roumanie (Braun, 1995).

#### Hôtes :

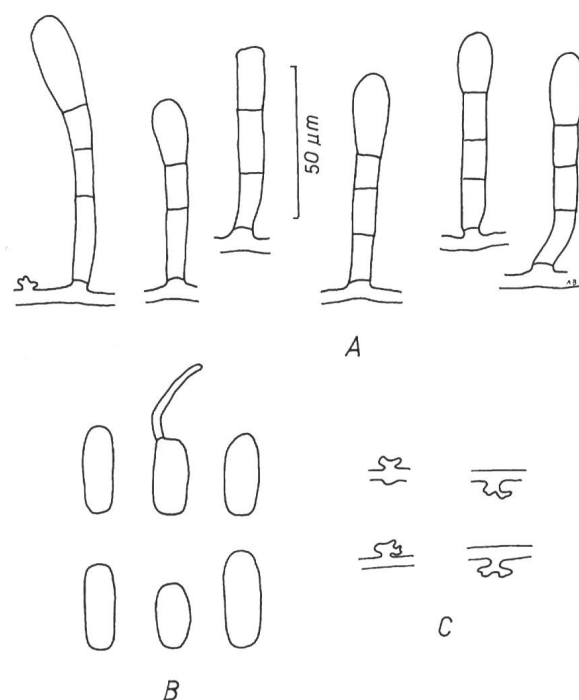
*Ligustrum vulgare* L. : GE, Genève, Cointrin, aéroport (0), IX. 1993; GE\*, Terre de Prégny, (0) X. 2001; VD, Gland, ch. du Lavasson, X. 1999; VD, Lutry, rte. de la Conversion, X. 2000; VD, Nyon, av. Cortot et ch. du Cossy, XI. 1998; VD, Nyon, av. des Eules, X. 2000; VD, Nyon, Ferme de Clémenty, XI. 2000; VD, Nyon, ch. de Champ Colin, XI. 2001; VD, Nyon, ch. de la Redoute, X. 2002; VD, Prangins, ch. de Trembley (0), XI. 1998; (0) X. 2001

*Syringa x chinensis* Willd. : GE\*, entrée pl. Thomas (0), XI. 1998; X. 2001; *S. josikaea* Jacq. f. : GE\*, entrée pl. Thomas (0) VIII et X. 2000; (0) XI. 2001; VII. 2002; *S. persica* L. : VD, Nyon, ch. de la Redoute, X. 2002, X. 2004; *S. reflexa* C. Schneider : GE\*, entrée pl. Thomas, VIII, IX, X. 2002; *S. sweginzowii* Koehne & Lingelsh. : GE\*, entrée pl. Thomas, X. 2002; *Syringa villosa* Vahl : GE, entrée pl. Thomas, X. 2002; *S. vulgaris* L. : FR, Fribourg (0) IX. 1945, P. Cruchet (LAU); FR, Morat, port, VII. 2002; FR, Morat, piscine, IX. 2002; GE\*, (0) IX, X. 1994; X. 1998; (0) XI. 2000; GE\*, La Console, IX. 2000; VIII. 2002; GE\*, entrée pl. Thomas, X, XI. 2000; VII, IX. 2002; GE, Versoix, quai, X. 1998; NE, Neuchâtel, jardin privé (0) XI. 1943, E. Mayor, Herb. P. Cruchet (LAU); TI, Ascona (0) X. 1972, S. Blumer (ZT); TI, Biasca (0) X. 1944, A. Volkart (ZT); TI, Brione, Minusio (0) X. 1943,



**Figure 52 - Anamorphe d'*Erysiphe syringae*** [A, D, E : VD, Nyon, X. 2001, A. Bolay (G). B, C : GE\*, X. 1998, A. Bolay; A, C, D, E : sur *Syringa vulgaris*; B : sur *S. x chinensis*]. A, B, C : conidiophores; D : conidies; E : appressoria.

A. Volkart (ZT); TI, Faido, Polmengo (O) XI. 1943, A. Volkart (ZT); TI, Riva San Vitale (O) VIII. 1946, P. Cruchet (LAU); TI, Soldreno près Locarno (O) X. 1944, A. Volkart (ZT); TI, Sonvico près Locarno (O) VII. 1946, P. Cruchet (LAU); VD, Aubonne, Poudrière de la Vaux (O) IX. 1944, P. Cruchet (LAU); VD, Buchillon, Les Grands Bois (O) IX. 1944, P. Cruchet (LAU); VD, Lausanne, Ouchy, Parc de Denantou, IX. 2000; VD, Signal de Sauvabelin, VII. 2002; VD, Lutry, rte. de la Conversion, X. 2000; VD, Morges, ch. du Banc-Vert (O) X. 1943, P. Cruchet (LAU); VD, Morges, av. de Chanel (O) X. 1943; (O) X. 1947, P. Cruchet (LAU); VD, Morges, Cave coopérative, X. 2000; VD, Morges, rue St.-Louis, IX. 2000; VD, Morges, av. Paderewski, IX. 2002; VD, Nyon, Changins (O) X. 1990; VD, Nyon, av. Cortot, X. 1998; VD, Nyon, Collège du Rocher, X. 2000; VD, Nyon, Clémenty, Crève-Coeur, X. 2000; X. 2001; VIII. 2002; VD, Nyon, Rue de la Combe, VII. 2002; VD, Prangins, Parc du Château, X. 1999; VD, Pully, av. de Bellevue, X. 1999; VS, Martigny, Parc de la Fondation Gianadda, IX. 2002; ZH, Samstager, gare (O) X. 1961, S. Blumer (ZT);

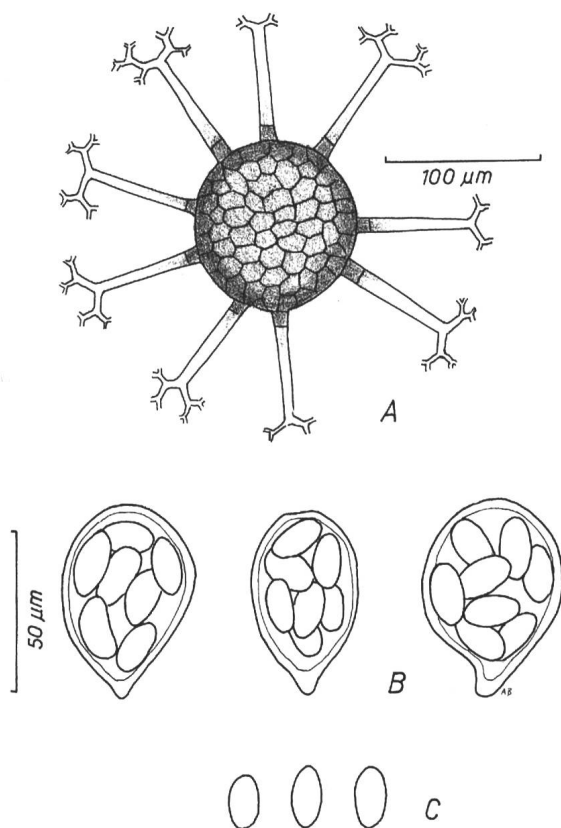


**Figure 53 - Anamorphe d'*Erysiphe syringae* sur *Ligustrum vulgare*** (VD, Prangins, X. 1998 et XI. 2001, A. Bolay). A : conidiophores; B : conidies, l'une avec un tube germinatif; C : appressoria.

ZH, Uitikon am Albis, Waldegg, Langwiesstrasse, VII. 2002; ZH, Zürich, Schmelzbergstrasse (O) XI. 1950, W. Koch (ZT); S. wolfii C. Schneider : GE\*, entrée pl. Thomas, IX. X. 2002; VD, Morges, rue de la gare, IX. 2002; VD, Prangins, Café des Alpes, IX. 2002; S. yunnanensis Franchet : GE\*, entrée pl. Thomas (O) X, XI. 2000; X. 2002

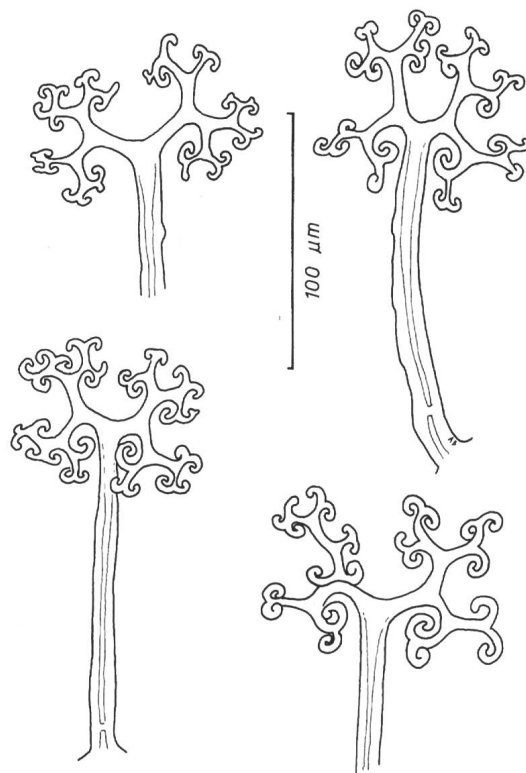
Matériel examiné, récolté hors de Suisse :

*Syringa reticulata* (Blume) Hara : Japon, Jukkoku, Nagano, X. 1976, Y. Nomura (YNMH 3772-2) (G); S. tomentosa Bur. & Fr. : Japon, Sapporo, Hokkaido, IX. 1984, Y. Nomura (YNMH 9984-2) (G); *Syringa vulgaris* L. : France, Albi, Tarn, (O) IX. 1948, E. Mayor, herb. P. Cruchet (LAU); France, Bras, Var, (O) X, 1997, A. Bolay (G); France, Pujaut, Gard, XI. 2002, A. Vigouroux (G); Japon, Kushiro, Hokkaido, X. 1985, Y. Nomura (YNMH 0569-2) (G); Roumanie, Dobrogea-Mamaia (O) VIII. 1964, E. Eliade (sub *Oidium syringae* auct.) (ZT); USA, Ravenel, *Fungi caroliniana*, sans date ni lieu, herb. Barbey-Boissier (G); USA, New York, Hickory Hill, Katonah, XI. 1953, H. Kern (sub *Microsphaera syringae*) (ZT); USA, Ohio, X. 1999, B. Griguliunaite (MUMH 1032) (G); USA, Ohio, X. 1999, B. Griguliunaite (MUMH 1074) (G)



**Figure 54 - Téléomorphe d'*Erysiphe syringae* sur *Syringa vulgaris*** (VD, Lausanne, Ouchy, IX. 2000, A. Bolay).  
A : cleistothèce avec fulcres insérés en position équatoriale;  
B : asques pédicellés avec 6-8 ascospores; C : ascospores.

**Remarques :** *Erysiphe syringae* produit ses cleistothèces en abondance en Amérique du Nord. En Europe, par contre, jusqu'en 1997, cet oïdium n'a formé qu'exceptionnellement son téléomorphe. Le mycologue Allescher fut le premier à le récolter sur *Syringa vulgaris* en août 1974 à Thalkirchen. Il n'a ensuite plus été fait mention de l'oïdium des lilas jusqu'à la découverte des nouveaux foyers en Europe occidentale, entre 1939 et 1950. Lors de cette seconde invasion, seul l'anamorphe du champignon a été observé, à l'exception de quelques cleistothèces immatures trouvés en Russie et en Roumanie (Braun, 1995). Subitement, à l'automne 1998, des cleistothèces de type *Microsphaera* se sont formés sur *Syringa vulgaris* en Allemagne, à proximité du Jardin botanique de Halle/Saale (Braun, 1998) ainsi qu'en Suisse romande, sur les rives du lac Léman, à Versoix (GE) et à Nyon (VD). L'année suivante, les cleistothèces d'*Erysiphe* (*Microsphaera*) *syringae* apparaissent à nouveau en Suisse romande, entre Lausanne et Genève. Depuis l'automne 2000, ils sont abondants dans toute la région lémanique sur



**Figure 55 - Fulcres d'*Erysiphe syringae* sur *Syringa vulgaris*** (VD, Nyon, X. 2001, A. Bolay).

différentes espèces du genre *Syringa* et parfois aussi sur les feuilles et les baies de *Ligustrum vulgare* L. Les cleistothèces formés sur *Syringa vulgaris* à Halle, en septembre 1998, appartiennent, selon Braun (1998), non pas à *Erysiphe syringae* Schwein., mais à *Erysiphe syringae-japonicae* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. Cette deuxième espèce parasite diverses espèces du genre *Syringa* en Extrême-Orient, au Japon et en Russie (Braun, 1987). Nous avons alors envoyé des échantillons de l'oïdium des lilas avec cleistothèces, récoltés en Suisse romande en 2000, au Prof. U. Braun à Halle. Il nous a aussitôt répondu que le matériel suisse appartient, lui aussi, à l'espèce asiatique *Erysiphe syringae-japonicae*. Ainsi donc, dès 1998, les lilas d'Europe centrale seraient parasités par trois oïdiums : deux du genre *Erysiphe* : *E. syringae*, espèce nord-américaine, *E. syringae-japonicae*, originaire d'Extrême-Orient, et un troisième, *Phyllactinia fraxini* (DC.) Fuss, répandu dans tout l'hémisphère Nord, qui se distingue des deux autres, par son anamorphe de type *Ovulariopsis* et par ses fulcres en alènes rigides, ampullacés à leur base.

En apprenant qu'une deuxième espèce du genre *Erysiphe* parasite nos lilas, il nous a paru important de rechercher comment la nouvelle espèce se différencie



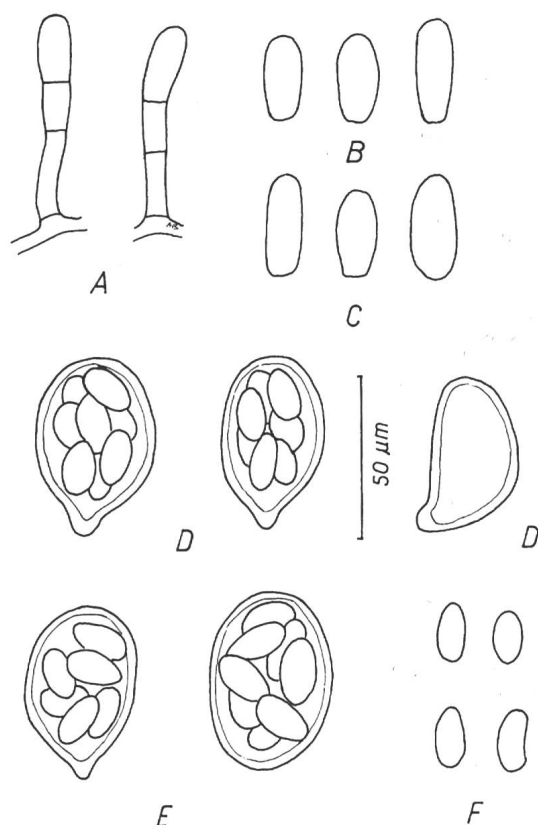


Figure 56 - Holomorphe d'*Erysiphe syringae* sur *Syringa vulgaris* aux USA (A, B, D, F : New York, IX. 1953, H. Kern [ZT]; C, E : Ohio, X. 1999, B. Grigaliunaite [MUMH-1047]). A : conidiophores; B, C : conidies; D, E : asques avec 6-8 ascospores; F : ascospores.

d'*E. syringae* et quand elle est arrivée dans notre pays. Pour tenter de répondre à ces deux questions, nous avons comparé les caractères morphologiques d'*E. syringae* à ceux d'*E. syringae-japonicae*, tels qu'ils figurent dans les diagnoses données par Braun (1982, 1987, 1995, 1998). Cette comparaison se heurte à deux difficultés : *Erysiphe syringae* n'a jamais produit de cleistothèces en Suisse avant 1998 et la description de l'anamorphe d'*E. syringae-japonicae* manque dans les diagnoses de Braun (1982, 1987). **Nous avons comparé les anamorphes** de l'oïdium des lilas provenant d'échantillons récoltés avant 1998 et déposés dans les herbiers de Genève (G), Lausanne (LAU) et Zürich (ZT) à ceux d'échantillons récoltés depuis 1998 et porteurs de cleistothèces. Les dessins des anamorphes sont présentés dans les figures 52, 53, 56 et 58, et les mesures des conidies sont rapportées dans les tableaux 9 et 10.

Les figures 52, 53, 56 et 58 ainsi que les tableaux 9 et 10 montrent que tout le matériel examiné est relativement homogène, tant en ce qui concerne

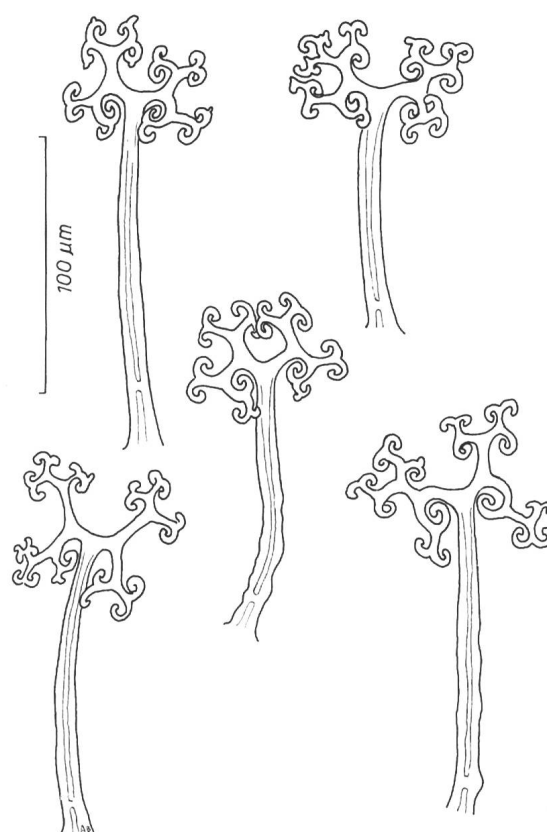


Figure 57 - Fulcres d'*Erysiphe syringae* sur *Syringa vulgaris* (USA, New York, IX. 1953; H. Kern [ZT]).

l'aspect des conidiophores que les dimensions des conidies. Quelques faibles différences apparaissent dans les dimensions des conidies, entre les échantillons provenant de Suisses ou de l'étranger (tab. 9) et entre les différentes plantes hôtes (tab.10). Lors de l'apparition du téléomorphe de l'oïdium des lilas, en 1998, on n'a pas constaté une quelconque modification de son anamorphe. Rien ne nous permet d'établir qu'un autre oïdium soit arrivé dans notre pays à cette date. **Nous avons également comparé les téléomorphes.** Les deux principales différences entre *E. syringae* et *E. syringae-japonicae* se situent, selon Braun (1987, 1998) et (2001, communication personnelle), au niveau du téléomorphe; elles concernent, d'une part, la paroi et la pigmentation des fulcres et, d'autre part, le nombre des ascospores dans l'asque. Chez *E. syringae*, les fulcres possèdent une paroi épaisse à la base, devenant plus mince vers l'apex; ils sont hyalins ou alors brunâtres seulement à la base. Chez *E. syringae-japonicae*, les fulcres ont une paroi épaisse sur presque toute leur longueur et sont brunâtres de la base jusqu'au-delà de la moitié de leur longueur. Les asques renferment 3-6 (-7) ascospores, généralement 4-5 chez *E. syringae*. Ceux

**Tableau 9 - Dimensions des conidies de l'oïdium des lilas.** Mesures effectuées sur du matériel suisse et étranger récolté de 1943 à 2002. Dimensions en  $\mu\text{m}$ , longueur x largeur, minimum, moyenne, maximum. Hôtes : *Syringa vulgaris* en Europe et en Amérique; *S. reticulata* au Japon.

	Longueur			Largeur		
	min.	moyenne	max.	min.	moyenne	max.
<b>Suisse, avant l'apparition des cleistothèces</b>						
1943-1945, 12 récoltes (FR, NE, TI, VD)	21,0	28,9	35,5	9,0	12,2	14,2
1946-1972, 7 récoltes (TI, VD, ZH)	21,0	28,3	35,5	9,0	11,9	14,2
1990-1997, 3 récoltes (GE, VD)	21,5	27,6	33,5	9,0	11,4	14,2
<b>Suisse, après l'apparition des cleistothèces</b>						
1999-2001, 10 récoltes (GE, VD)	21,5	29,2	39,0	10,5	11,5	14,2
<b>Europe</b>						
France, Albi (Tarn) 1948	25,0	29,5	35,5	10,5	12,0	14,2
France, Bras (Var) 1997	21,0	25,0	28,5	10,5	11,0	12,5
France, Pujaut (Gard) 2002	25,0	30,0	35,5	8,8	10,5	12,5
Roumanie, Mamaia, 1964	21,5	26,5	28,5	9,0	11,5	14,2
<b>Amérique du Nord</b>						
New York, 1953	25,0	30,5	35,5	10,5	12,5	14,2
Ohio, 1999	25,0	28,0	35,5	9,0	11,5	14,2
<b>Japon</b>						
Nagano, 1976	25,0	28,0	32,0	12,5	13,8	14,2

**Tableau 10 - Dimensions en  $\mu\text{m}$  des conidies d'*Erysiphe syringae*.** Echantillons récoltés sur divers hôtes, en Suisse romande dans la région du lac Léman, de 1990 à 2001.

Hôtes	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
	Valeurs extrêmes		Valeurs moyennes	
<i>Syringa</i> $\times$ <i>chinensis</i> , 1 échantillon	25,0 - 32,0	10,5 - 14,2	27,0	12,0
<i>Syringa josikaea</i> , 1 échantillon	25,0 - 32,0	9,0 - 10,5	27,5	10,5
<i>Syringa vulgaris</i> , 10 échantillons	21,0 - 35,5	9,0 - 14,2	28,8	11,4
<i>Syringa yunnanensis</i> , 1 échantillon	21,0 - 30,0	9,0 - 12,5	25,5	10,5
<i>Ligustrum vulgare</i> , 2 échantillons	21,0 - 35,5	10,5 - 12,5	28,0	11,0

d'*E. syringae-japonicae* en contiennent 6-8, rarement 5. Pour tenter de distinguer ces 2 espèces, nous avons comparé des échantillons récoltés en Suisse depuis 1999 à ceux provenant des USA et du Japon. Les résultats de ces examens effectués sur 4 échantillons américains, 3 échantillons japonais et sur une dizaine de récoltes suisses sont consignés au tableau 11 et présentés dans les figures 54-59.

Le tableau 11 et les figures 50 à 55 montrent qu'il n'est pas possible de distinguer *E. syringae* d'*E. syringae-japonicae* sur la base des seuls caractères morphologiques visibles au microscope optique.

L'épaisseur de la paroi des fulcres, tout comme leur coloration brunâtre sur une distance  $\pm$  longue à partir de la base, sont des critères trop variables, à l'intérieur d'un groupe de cleistothèces prélevés sur une même feuille, pour pouvoir servir de caractères distinctifs. Quant au nombre des ascospores dans un asque, on en compte 6 à 8, très rarement 4 sur le matériel tant américain ou japonais que suisse.

**En conclusion,** la présente étude démontre qu'il est vain de vouloir séparer *Erysiphe syringae* d'*E. syringae-japonicae* sur la base des observations macroscopiques et sur celles obtenues en microscopie

Tableau 11 - Observations morphologiques des cleistothèces de l'oïdium des lilas. Echantillons récoltés en Suisse, aux USA et au Japon.

	Suisse	USA	Japon
<b>Cleistothèces</b>	foliicoles	foliicoles	foliicoles
répartition	grégaires	grégaires	grégaires
	amphigènes	amphigènes	amphigènes
diamètre en µm	80 - 120	90 - 110	80 - 125
<b>Fulcres</b>			
nombre par cleistothèce	3 - 12	4 - 10	5 - 12
longueur	0,8 - 1,7 x le diam.	0,8 - 1,7 x le diam.	0,9 - 1,2 x le diam.
largeur en µm à la base	9 - 10,5	9 - 10,5	9 - 10,5
largeur en µm au sommet	5 - 8	5 - 8	6 - 9
cloisons (nombre par fulcre)	0 - 1	0 - 1	0 - 1
position des cloisons	à la base	à la base	à la base
pigmentation	fulcres hyalins, le plus souvent brunâtres à la base ou jusqu'au milieu, rarement jusqu'aux 2/3 de la longueur		
nbr. de divisions dichotomiques	(3-) 4 - 6	(3-) 4 - 6	(3-) 4 - 6
<b>Asques</b>			
nombre par cleistothèce	(3-) 4 - 6 (-8)	4 - 6	4 - 6
dimensions en µm	50 - 65 x 39 - 46	50 - 60 x 32 - 46	40 - 65 x 32 - 42
forme	sessile à pédicellée	sessile à pédicellée	sessile à pédicellée
<b>Ascospores</b>			
nombre par asque	6 - 8	(4-) 6 - 8	6 - 8
dimensions en µm	17 - 21 x 7 - 10,5	16 - 21 x 7 - 10,5	16 - 19 x 9 - 12,5
forme	ellipsoïdo-ovoïde, réniforme	ellipsoïdo-ovoïde, réniforme	ellipsoïdo-ovoïde, réniforme

optique. Ces deux champignons provoquent les mêmes symptômes sur le feuillage et possèdent les mêmes caractères morphologiques, tant en ce qui concerne l'anamorphe que le téléomorphe. Il est toutefois évident qu'un important phénomène a touché l'oïdium des lilas en Europe dès 1998. Ce champignon qui ne développait qu'exceptionnellement son téléomorphe, s'est subitement mis à produire des cleistothèces en abondance. Au début, nous privilégions l'hypothèse d'un problème d'hétérothallisme qui aurait été récemment surmonté lors de l'introduction sur notre continent d'une nouvelle souche nord-américaine d'*Erysiphe syringae* compatible. Il pourrait aussi s'agir d'un effet en relation avec le réchauffement du climat, ou encore d'une modification de la virulence d'*E. syringae-japonicae* qui permettrait à l'espèce asiatique d'émigrer vers l'ouest et d'envahir l'Europe où elle y supplante *E. Syringae*. Le problème est très complexe et nous espérons que les divers travaux en biologie moléculaire, actuellement en cours,

permettront de le résoudre dans un proche avenir. Dans l'attente des résultats de ces recherches, nous considérons que l'oïdium qui parasite les lilas et le troëne en Suisse appartient toujours à l'espèce *Erysiphe syringae* Schwein.

**56. *Erysiphe thesii*** L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 61 (1) : 216 (1967).

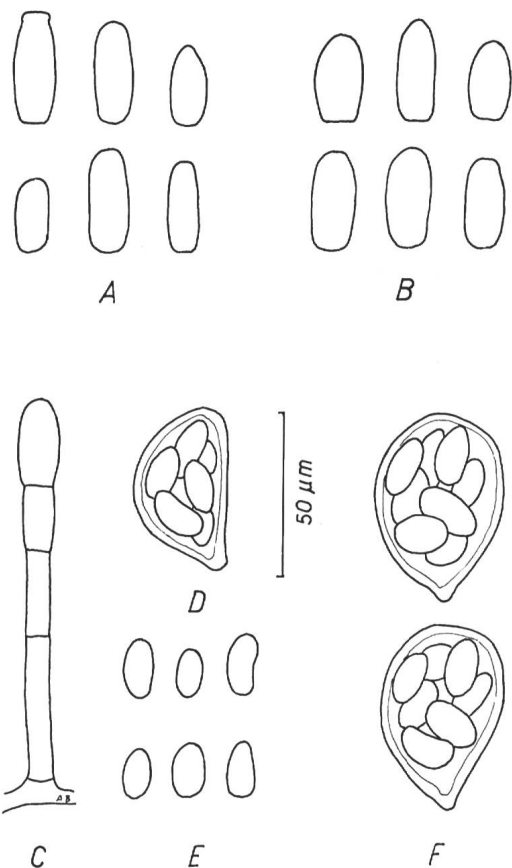
**Littérature** : Braun (1995).

**Distribution** : sur *Thesium* (Santalacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes** : *Thesium alpinum* L.; *T. pyrenaicum* Pourr.

**57. *Erysiphe tortilis*** (Wallr.) Link, in L., Sp. Pl. 4,6 (1) : 111 (1824).

**Synonyme** : *Microsphaera tortilis* (Wallr. :Fr.) Speer, Sydowia 31 : 248 (1978).



**Figure 58 - Anamorphe et téléomorphe d'*Erysiphe syringae-japonicae* en provenance du Japon (A, C, D, E: *Syringa vulgaris*, Kushiro, Hokkaido, X. 1958, Y. Nomura [YNMH-0569-2]; B: *Syringa tomentosa*, Sapporo, Hokkaido, IX. 1984, Y. Nomura [YNMH-9984-2]; F: *Syringa reticulata*, Jukkoku, Nagano, IX. 1976, Y. Nomura [YNMH-3772-2]). A, B: conidies; C: conidiophore; D, F: asques à 6-8 ascospores; E: ascospores.**

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur le genre *Cornus* (Cornacées) en Europe et en Asie mineure.

**Hôtes :**

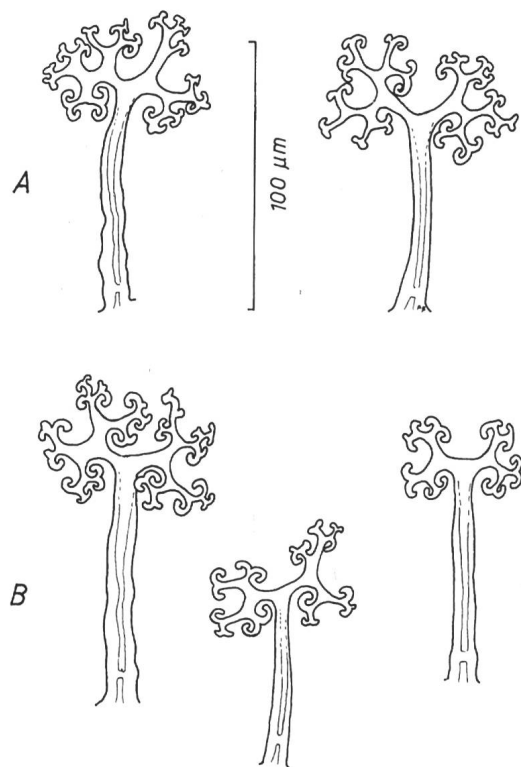
*Cornus alba* L. : VD; *C. bretschneideri* L. : VD; *C. sanguinea* L.

**Remarque :** sur *Cornus mas* L., on trouve fréquemment *Phyllactinia guttata* (Wallr. :Fr.) Lév.

**58. *Erysiphe trifolii* Grev., Fl. Edin. : 459 (1824).**

**Synonymes :** *Erysiphe martii* Lév., Ann. Sci. Nat. 3e. série 15 : 166 (1851); *Microsphaera trifolii* (Grev.) U.Braun, Nova Hedwigia 34 : 685 (1981).

**Tableau :** tab. 6



**Figure 59 - Fulcres d'*Erysiphe syringae-japonicae* sur des lilas au Japon (A : sur *Syringa vulgaris*, Kushiro, Hokkaido, X. 1985, Y. Nomura [YNMH-0569-2]; B : sur *Syringa tomentosa*, Sapporo, Hokkaido, IX. 1984, Y. Nomura [YNMH-9984-2]).**

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur un grand nombre de genres et d'espèces de Fabacées quasiment dans le monde entier.

**Hôtes :**

*Amorpha glabra* Poir. : GE\*

*Anthyllis vulneraria* L.; *A. vulneraria* subsp. *alpestris* (Schult.) Graebn. : (0) VS

*Chamaecytisus purpureus* (Scop.) Link : (0) GE\*;  
*C. polytrichus* (Bieb) Rothm.

*Colutea arborescens* L.

*Cytisus decumbens* (Durande) Spach : (0) GE\*;  
*C. scoparius* (L.) Link

*Dorycnium herbaceum* Vill. : (0) GE\*

*Genista radiata* (L.) Scop. : VS; *G. sagittalis* L.;  
*G. tinctoria* L.

*Hippocrepis comosa* L. : (0) GE\*;  
*H. emerus* (L.) Lassen : (0) GE\*, VD

*Lathyrus heterophyllus* L. : GE\*, VD; *L. latifolius* L. : (0) GE\*;  
*L. linifolius* (Reichard) Bässler (syn. : *L. montanus* Bernh.);  
*L. niger* (L.) Bernh.; *L. odoratus* L.;  
*L. pratensis* L.; *L. tuberosus* L.; *L. vernus* (L.) Bernh.

*Lotus corniculatus* L.; *L. tetragonolobus* L. : (0) GE\*  
*Lupinus angustifolius* L.; *L. arboreus* Sims; *L. luteus* L.;  
*L. mutabilis* Sweet : GE\*; *L. polyphyllus* Lindl.  
*Melilotus albus* Medik.; *M. altissimus* Thuill.; *M. officinalis*  
(L.) Lam.  
*Onobrychis montana* DC.; *O. saxatilis* (L.) Lam.;  
*O. viciifolia* Scop.  
*Robinia pseudoacacia* L.  
*Securigera varia* (L.) Lassen (syn. : *Coronilla varia* L.) : (0)  
*Thermopsis montana* Nutt. : GE\*  
*Trifolium alpestre* L.; *T. aureum* Pollich.; *T. badium*  
Schreb.; *T. campestre* Schreb.; *T. dubium* Sibth.;  
*T. fragiferum* L.; *T. hybridum* L.; *T. incarnatum* L.;  
*T. medium* L.; *T. montanum* L.; *T. ochroleucon* Huds.;  
*T. pratense* L.; *T. repens* L.; *T. rubens* L.  
*Trigonella foenum-graecum* L. : GE\*  
*Wisteria sinensis* (Sims) Sweet : (0) GE\*, VD

**Remarques :** de nombreuses Fabacées sont parasitées par *Erysiphe trifolii* et par *E. pisi*. Ces deux espèces se distinguent facilement l'une de l'autre lorsque les cleistothèces sont présents. En leur absence, il est extrêmement difficile de les séparer, tant leurs anamorphes sont semblables. Voir aussi le tableau 6 en ce qui concerne la dimension des conidies d'*E. trifolii* en comparaison avec celle d'*E. astragali*.

**59. *Erysiphe ulmariae*** Desm., *Ann. Sci. Nat. Bot.*, 3e sér. 6 : 66 (1846).

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Filipendula* (Rosacées) en Europe et en Asie.

**Hôte :**

*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.

**60. *Erysiphe urticae*** (Wallr.) S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 224 (1933).

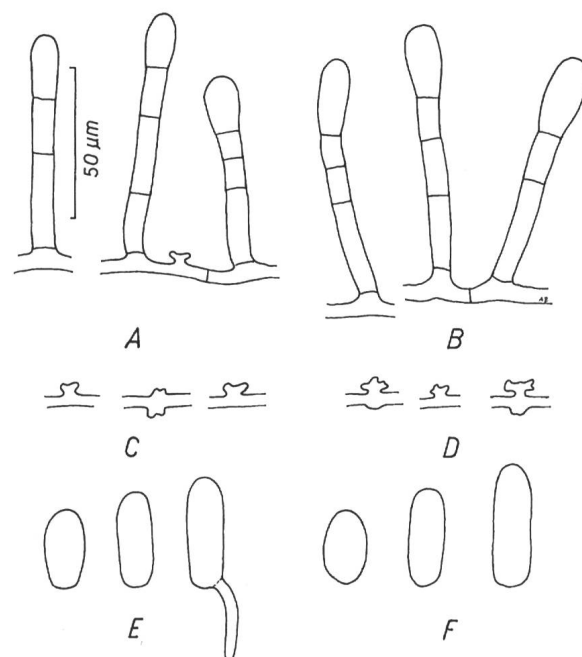
**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Pilea* et *Urtica* (Urticacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes :**

*Urtica dioica* L.; *U. urens* L. : VS

**Remarques :** dans son propre appartement à Morges, P. Cruchet a récolté un oïdium, en février 1954, sur le feuillage d'une Urticacée horticole, *Pilea cadieri* Gagnep. & Guill., cultivée en pot. Le matériel, conservé dans l'herbier P. Cruchet (LAU), possède des conidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, mesurant de 28,5-35,5 x 14,2-18 µm. Il s'agit de l'anamorphe de *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P.Gelyuta (LAU).



**Figure 60 - Anamorphe d'*Erysiphe vanbruntiana*** (A, C, E : sur *Sambucus racemosa*, GE\*, IX. 1999; A. Bolay; B, D, F : sur *Sambucus nigra*, VD, Nyon, VII. 1998, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Pseudoidium; C, D : appressoria lobés; E, F : conidies.

**61. *Erysiphe vanbruntiana*** (Gerard) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 15 (2000).

**Synonyme :** *Microsphaera vanbruntiana* Gerard, *Bull. Torrey Bot. Club* 6 : 31 (1875).

**Illustrations :** fig. 60, 61 & 62

**Littérature :** Braun (1987, 1995).

**Symptômes et description :** mycélium amphigène, diffus ou par plaques irrégulières.

Appressoria lobés, simples ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, courts, droits. Cellule basale de 20 à 40 µm de long et de 4-5 µm de large, suivie de 1-2 autres cellules. Conidies isolées à l'apex, cylindriques ou ellipsoïdales, de 25-38 x 10-20 µm (fig. 60).

Cleistothèces abondants, amphigènes, de 100-170 µm de diamètre. Cellules périthiales brunâtres, irrégulièrement polygonales, de 10-20 µm de diamètre. Fulcres, de 15 à 35 par cleistothèces, insérés en position équatoriale, rigides, hyalins, un peu brunâtres à leur base, d'une longueur de 1-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe; l'apex des fulcres se termine par 4-5 divisions dichotomiques; les embranchements primaires et secondaires sont

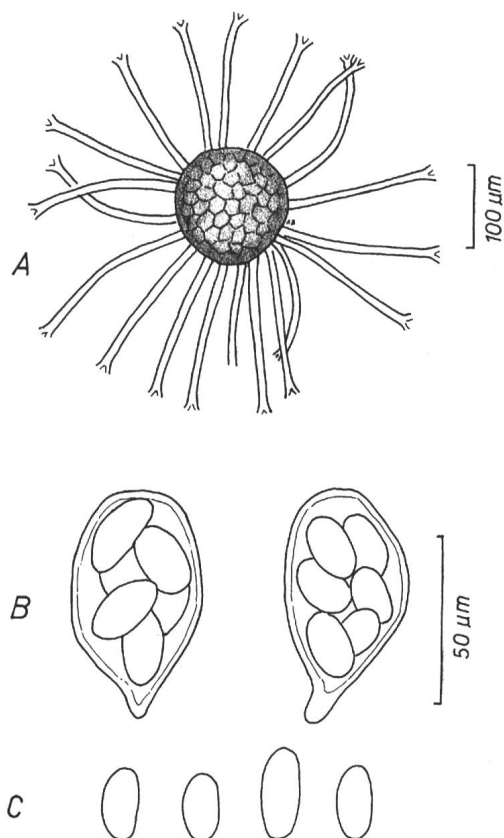


Figure 61 - Téléomorphe d'*Erysiphe vanbruntiana* sur *Sambucus racemosa* (VD, Pampigny, X. 2000, A. Bolay). A : cleistothèce; B : asques avec 6 ascospores; C : ascospores.

courts, les suivants plus longs, se terminant par des articles droits, jamais recourbés (fig. 61, 62). Asques, de 4-13 par cleistothèce, brièvement pédicellés, de 45-80 x 24-40 µm, contenant 4-7 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, hyalines, de 15-27 x 8-15 µm (fig. 61).

**Distribution :** *Erysiphe vanbruntiana* var. *vanbruntiana* (Gerard) U.Braun & S.Takam. parasite plusieurs espèces du genre *Sambucus* (Caprifoliacées) en Amérique du Nord (Canada, USA) et en Extrême-Orient (Chine et Japon). *Erysiphe vanbruntiana* var. *sambuci-racemosae* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. infecte *Sambucus racemosa* L., *S. nigra* L. et *S. sibirica* Nakai. Cette variété, originaire d'Extrême-Orient (Sibérie et Japon), s'est propagée de manière épidémique d'ouest en est durant la seconde moitié du XX<sup>e</sup> siècle. D'après Stordeur et al. (1990) et Schwarz (1992), cet oïdium a atteint la Russie d'Europe en 1981, la Pologne en 1982, la Roumanie dès 1983, la Finlande, la Norvège, l'Allemagne de l'Est et l'Autriche en 1995, la République fédérale d'Allemagne en 1989, puis la France en 1990. En Suisse, les premières infections sont observées sur *S. racemosa* en 1989 (Bolay et al., 1991).

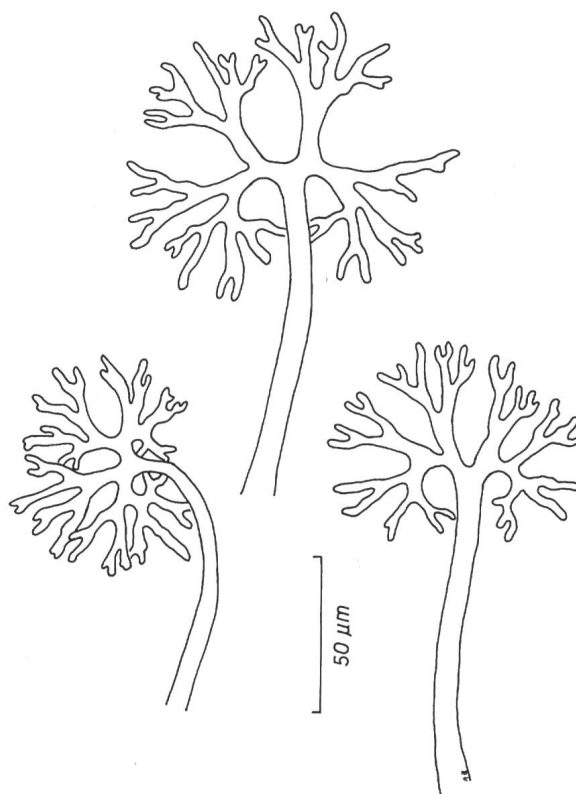


Figure 62 - Fulcres d'*Erysiphe vanbruntiana* sur *Sambucus racemosa* avec 5-6 divisions dichotomiques (VD, Pampigny, X. 2000, A. Bolay).

#### Hôtes :

*Sambucus nigra* L. : VD, Nyon, Rte. de St.-Cergue, X. 1996; X. 2000; X. 2003; VD, Nyon, Sentier de la Combe, VII. 1998 (O); *S. racemosa* L. : BE, Oberland bernois, Beatenberg, X. 1989; XI. 1990, R. Corbaz (G); GE\*, X. 1994,1995,1996; IX. 1998, 2000; GR, Bergün, VIII. 1991 (O) (Bolay, 1992); NE, Chaumont sur Neuchâtel, X. 1991; NE, Le Louverain, IX. 1993 (Ing, 1997); TG, Chartreuse d' Ittigen, IX. 1990; VD, Pampigny, X. 1989; VD, Mutruz-Provence, VII. 1990; VD, Vaulion, la Gaillette, IX. 1990; VD, Ste.-Croix, IX. 1990; VD, Les Charbonnières, X. 1990; VD, Dent de Vaulion, VIII. 1991; VD, Le Brassus, IX. 1998; VS, Martigny, Chemin-Dessus, ix et X. 1989; VS, Bruson, Val de Bagne, VIII. 1990; VS, St.-Luc, VII. 1990; VS, Montana, Barzette, VII. 1999 (O)

**Remarques :** Braun (1987) sépare *E. vanbruntiana* en deux variétés : var. *vanbruntiana* et var. *sambuci-racemosae* U.Braun. La première se distingue de la seconde par des cleistothèces plus petits (85-160 µm de diamètre) et un nombre réduit de fulcres (15-18 par ascocarpe). Depuis 2000, cet oïdium est présent



chaque année, dans toute l'aire de répartition de *Sambucus racemosa* au nord des Alpes; sur *S. nigra*, nous ne l'avons récolté qu'à Nyon.

**62. *Erysiphe viburni*** Duby, *Bot. Gall.* 2 : 872 (1830).

**Synonyme :** *Microsphaera sparsa* Howe, in Cooke & Peck, *J. Bot.* II, (1) : 171 (1872).

**Tableau :** tab. 7

**Littérature :** Braun (1995), Heluta & Minter (1998d).

**Distribution :** sur *Viburnum* (Caprifoliacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord. Espèce introduite en Nouvelle Zélande.

**Hôtes :**

*Viburnum opulus* L.; *V. trilobum* Marshall : GE\*

**Remarques :** *Erysiphe viburni* est une espèce très proche d'*E. hedwigii*; elle s'en distingue par des cleistothèces d'un plus grand diamètre, par un nombre de fulcres plus élevé, ainsi que par la forme et les dimensions des conidies (tab. 7).

**GOLOVINOMYCES** (U.Braun) V.P.Gelyuta, *Schlechtendalia* 3 : 52 (1999).

**Anamorphe :** *Oidium* subgen. *Reticuloidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings.

Ce genre comprend les espèces de l'ancien genre *Erysiphe* DC. dont l'anamorphe est de type *Euoidium* et qui possèdent des appressoria mamelonnés. Les conidies, en chaîne, ont une paroi externe réticulée (visible seulement au microscope à balayage, SEM) et ne contiennent pas de corpuscules de fibrosine. Les cleistothèces sont pourvus de fulcres simples, mycéliens, non ou peu ramifiés, insérés à la face ventrale de l'ascocarpe. Les asques pédicellés renferment 2 (-4) ascospores, arrivant à maturité durant la même saison. En Suisse, ce genre compte 12 espèces.

#### Clé de détermination des espèces

Cette clé est essentiellement basée sur les caractères morphologiques de l'anamorphe, notamment sur ceux de la cellule basale, ainsi que sur les plantes hôtes. L'examen des organes du téléomorphe ne permet guère de trouver des caractères morphologiques suffisamment spécifiques pour séparer les 12 espèces helvétiques. Certains caractères sont communs à toutes les espèces (nombre d'ascospores par asque), d'autres sont trop variables au sein de la même espèce (diamètre des cleistothèces :

80-170 µm). En outre, la plupart des espèces ne forment pas de téléomorphe sous nos latitudes ou alors seulement sur quelques rares hôtes. Pour faciliter l'identification des espèces suisses, nous prions le lecteur de consulter le tableau 12 et la figure 63.

- 1a Conidiophores très longs, pouvant atteindre 200 à 500 µm ..... **2**
- 1b Conidiophores nettement plus courts, d'une longueur inférieure à 100 µm ..... **4**
- 2a Elargissement brusque du conidiophore au niveau de la cellule basale; sur *Verbascum* (Scrophulariacées) ..... **G. verbasci** (74)
- 2b Elargissement brusque du conidiophore au niveau de la cellule basale ou de l'une des deux cellules suivantes; sur Astéracées ..... **3**
- 3a Sur *Arctium*, *Centaurea*, *Onopordum* et *Stemmacantha* ..... **G. depressus** (67)
- 3b Sur *Echinops* ..... **G. echinopsis** (68)
- 4a Présence chez le même individu des 5 différents types de cellules basales (tab. 12, fig. 63) : cylindriques (type A), constrictées à la base (type B), coudées à la base (type C), s'élargissant de la base au sommet progressivement (type D) ou brusquement (type E) ..... **5**
- 4b Un ou plusieurs des cinq types de cellules basales (tab. 12, fig. 63) absents ou très rares ..... **7**
- 5a Sur des Astéracées ..... **6**
- 5b Sur de nombreux hôtes appartenant à une vingtaine d'autres familles ..... **G. orontii** (70)
- 6a Sur *Artemisia* ..... **G. artemisiae** (63)
- 6b Sur d'autres Astéracées... **G. cichoracearum** (65)
- 7a Cellules basales généralement coudées à la base **8**
- 7b Cellules basales généralement non coudées à la base. .... **10**
- 8a Cellules basales en majorité coudées à la base, cylindriques, rarement droites; sur Plantaginacées. .... **G. sordidus** (72)
- 8b Cellules basales en minorité coudées à la base .. **9**
- 9a Cellules basales coudées ou s'élargissant progressivement de bas en haut; sur Valérianacées. .... **G. valerianae** (73)
- 9b Cellules basales coudées ou cylindriques; sur *Galium* (Rubiaceae) ..... **G. riedlianus** (71)

**Tableau 12. Formes des cellules basales présentes pour chaque espèce suisse du genre *Golovinomyces*.**

+ \*: lorsque l'élargissement brusque se trouve au niveau de l'une des deux cellules qui suit la cellule basale. Les dessins de chacune de ces formes se trouvent dans la figure 63.

Espèces	Formes des cellules basales				
	cylindrique	constrictée	coudée	élargissement de bas en haut progressif	brusque
	A	B	C	D	E
<i>G. artemisiae</i>	+	+	+	+	+
<i>G. biocellatus</i>	+	+	-	+	+
<i>G. cichoracearum</i>	+	+	+	+	+
<i>G. cynoglossi</i>	-	-	-	+	+
<i>G. depressus</i>	+	-	-	-	+
<i>G. echinopsis</i>	+	-	-	-	+
<i>G. magnicellulatus</i>	+	+	-	+	-
<i>G. orontii</i>	+	+	+	+	+
<i>G. riedlianus</i>	+	-	+	+	-
<i>G. sordidus</i>	+	-	+	+	-
<i>G. valerianae</i>	-	-	+	+	-
<i>G. verbasci</i>	-	-	-	-	+

10a Cellules basales s'élargissant progressivement ou brusquement de bas en haut. . . . . **11**

10b Cellules basales en majorité cylindriques, souvent constrictées ou s'élargissant progressivement de bas en haut; sur *Phlox* et *Polemonium* (Polémoniacées).  
. . . . . ***G. magnicellulatus*** (69)

11a Cellules basales souvent cylindriques et constrictées; sur Lamiacées . . . . . ***G. biocellatus*** (64)

11b Cellules basales parfois cylindriques, jamais constrictées; sur Boraginacées . . ***G. cynoglossi*** (66)

**63. *Golovinomyces artemisiae*** (Grev.) V.P.Gely-uta, *Ukr. Bot. Z.* 45 (5) : 62 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe artemisiae* Grev., *Fl. Edin.* : 459 (1824).

**Illustration et tableau :** fig. 64; tab. 12

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, persistant, en taches isolées puis confluentes à la face supérieure du limbe, peu apparent à la face inférieure en raison de la forte pilosité de l'hôte.

Appressoria mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale de 15 à 80 (-100) µm

de longueur, suivie de 1-3 autres cellules de 10 à 20 µm; elle peut être droite, cylindrique, constrictée à sa base, ou alors flexueuse, parfois même coudée, s'élargissant progressivement ou brusquement de la base au sommet; sa largeur est de 7-9 µm à la base et de 9-11 µm à proximité de la première cellule suivante. Conidies en chaînes de 2 à 5 spores, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, rarement subcylindriques, de 20-35 (-38) x 12-20 (-25) µm (fig. 64).

Cleistothèces isolés ou grégaires, de (90-) 100 x 150 (-170) µm de diamètre. Cellules périderiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 6-20 µm de diamètre. Fulcres ± nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, entremêlés entre eux et avec du mycélium, d'une longueur de 0,5-1 fois le diamètre de l'ascocarpe, simples, mycéliens, lisses ou rugueux, jaunâtres à brun foncé. Asques, de 5 à 25 par cleistothèce, pédicellés, rarement sessiles, de 50-90 x 25-45 (-50) µm, contenant 2 (-3) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes ou oblongues, de 18-30 x 11-20 µm. Les cleistothèces sont souvent cachés dans l'épaisse couche tomenteuse de la face inférieure de la feuille.

**Distribution :** sur *Artemisia*, parfois sur *Achillea millefolium* (Asteracées), en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

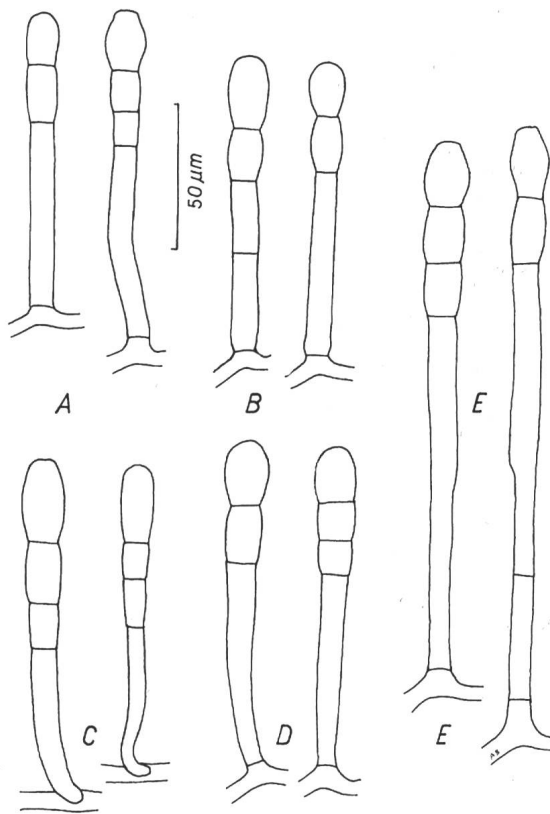


Figure 63 - Différentes formes de la cellule basale des conidiophores des espèces du genre *Golovinomyces*. A : cellule basale cylindrique (de même largeur sur toute sa longueur), droite ou flexueuse; B : cellule basale **constrictée** (rétrécissement marqué au point d'attache sur l'hyphe porteur); C : cellule basale **coudée**, s'insérant sur le côté de l'hyphe porteur; D : cellule basale **s'élargissant progressivement** de bas en haut; E : cellule basale ou la cellule suivante **s'élargissant brusquement** de bas en haut.

#### Hôtes :

*Artemisia abrotanum* L. : (0) GE\*; *A. absinthium* L.; *A. arborescens* L.; *A. campestris* L.; *A. ludoviciana* var. *gnaphaloides* (Nutt.) Torrey et A.Gray : GE\*; *A. umbelliformis* Lam. : (0) GE\*; *A. verlotiorum* Lamotte : (0); *A. vulgaris* L.

**64. *Golovinomyces biocellatus*** (Ehrenb.) V.P.Gelyuta, *Ukr. Bot. Z.* 45 (5) : 62 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe biocellata* Ehrenb., *N. Acta Phys.-Med. Acad. Caes Leop-Car. Nat. Cur.* 10 : 211 (1821).

**Illustration et tableau :** fig. 65; tab. 12

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, diffus ou par petites taches, fugace à persistant.

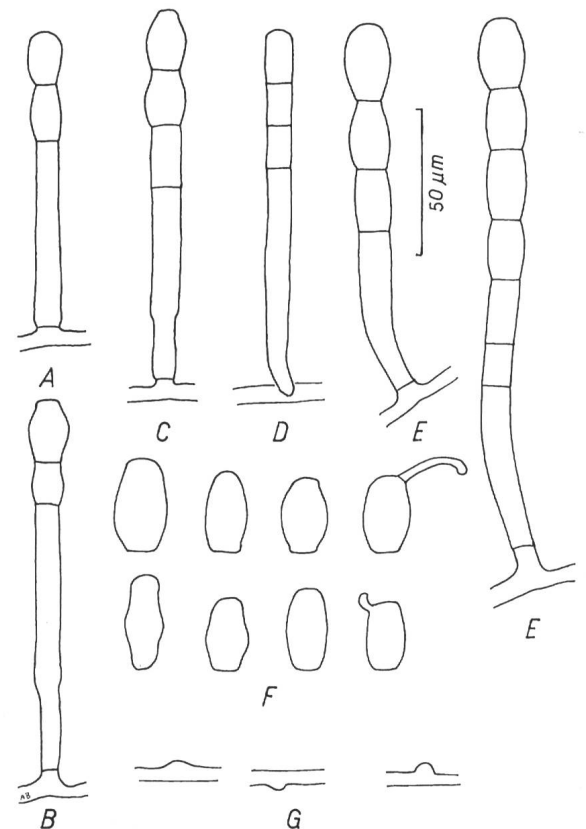
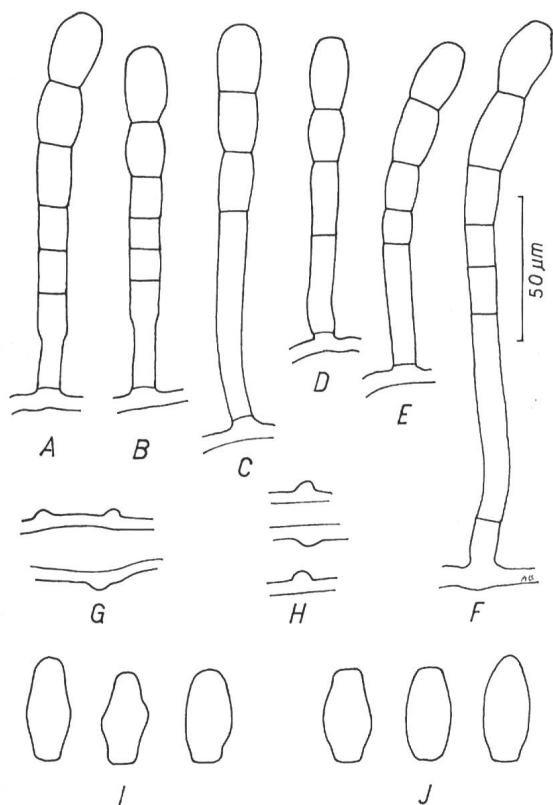


Figure 64 - Anamorphe de *Golovinomyces artemisiae* (sur *Artemisia vulgaris*, VD, Nyon, X. 2002, A. Bolay). A-E : conidiophores de type Euoidium, cellule basale droite, cylindrique, constrictée à la base (A), cellule basale droite, s'élargissant brusquement (B, C), cellule basale coudée à la base (D) et cellule basale flexueuse, s'élargissant progressivement de la base au sommet (E); F : conidies, dont deux avec un tube germinatif apical; G : appressoria mamelonnés.

Hyphe de 4-9 µm de large. Appressoria mamelonnés.

Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale de 30 à 80 µm de longueur, suivie de 1 à 3 autres cellules de 10 à 20 µm; elle peut être droite ou flexueuse, cylindrique, souvent constrictée à sa base ou alors s'élargissant progressivement ou brusquement de la base (7-9 µm) au sommet (9-11 µm). Conidies en chaîne de 2 à 5 spores, ellipsoïdo-ovoïdes, doliiformes, de 25-46 x 12,5-18 (-24) µm. Tube germinatif apical, modérément long, se terminant par un appressorium globuleux (fig. 65).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de (70-) 85-150 µm de diamètre. Cellules périclinales irrégulières, brun-noir, de (5-) 10-25 (-35) µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, d'une longueur de 0,5-2,5 fois le diamètre de l'ascocarpe, lisses ou verruqueux, septés, à paroi



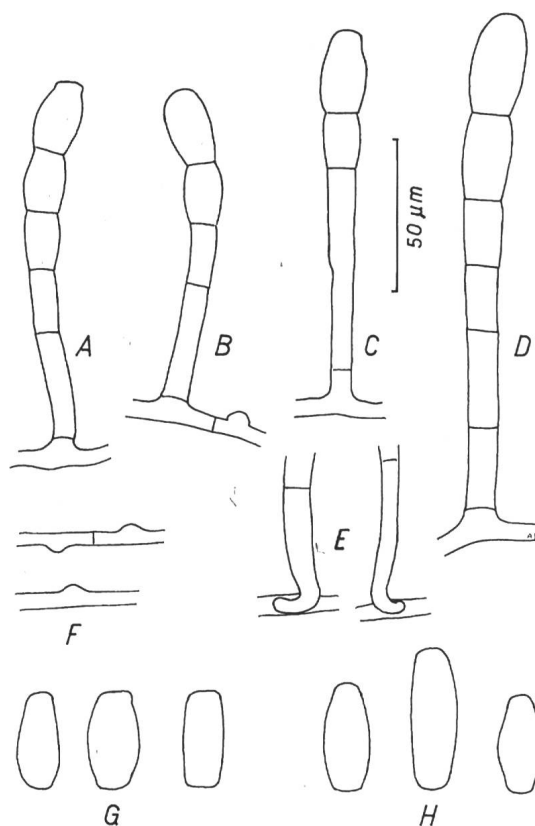
**Figure 65 - Anamorphe de *Golovinomyces biocellatus*** (A, B, C, G, I : sur *Glechoma hederacea*, GE\*, VII. 2002, A. Bolay; D, E, F, H, J : sur *Salvia farinacea*, VD, Nyon, X. 2002, A. Bolay). A-F : conidiophores de type Euoidium avec cellules basales s'élargissant brusquement (A, B), cellules basales à élargissement progressif de bas en haut (C, E) et cellules basales cylindriques, flexueuses (F) ou constrictées à la base (D); G, H : appressoria mamelonnés; I, J : conidies).

mince, brunâtres à maturité, irrégulièrement ramifiés, de 4-9 µm de large, entremêlés entre eux et avec du mycélium, formant fréquemment une sorte de stroma entourant les cleistothèces. Asques, de 5-15 par cleistothèce, pédicellés, de (45-) 50-80 (-90) x 25-45 (-50) µm, renfermant 2 rarement 3-4 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 20-30 x 12-19 µm, les asques contiennent encore des gouttelettes huileuses, même à leur maturité.

**Distribution :** sur de nombreux genres et espèces de Lamiacées, en Europe, en Asie, en Afrique du Nord (introduite en Amérique du Sud) et en Afrique australe (Braun, 1995).

**Hôtes :**

*Ajuga reptans* L.  
*Calamintha menthifolia* Host [syn. : *Satureja menthifolia*



**Figure 66 - Anamorphe de *Golovinomyces cichoracearum*** (A, B, C, F, G : sur *Leucanthemum vulgare*, GE\*, IX. 2003; D, H : sur *Dahlia variabilis*, VD, Morges, X. 2003; E : sur *Senecio vulgaris*, VD, Nyon, V. 1998). A, B, C, D, E : conidiophores de type Euoidium avec cellules basales cylindriques (A, B, D), cellule basale droite, avec élargissement brusque (C), cellules basales coudées à la base avec insertion sur le côté de l'hyphe (E); F : appressoria mamelonnés; G, H : conidies).

(Host) Fritsch] : (0) GE\*; *C. nepetoides* Jord. [syn. : *Satureja nepeta* (L.) Scheele] : (0) GE\*  
*Glechoma hederacea* L. : (0) GE\*  
*Hyssopus officinalis* L. : (0) GE\*  
*Lycopus europaeus* L.  
*Melissa officinalis* L. : (0) GE\*, VD  
*Mentha aquatica* L.; *M. arvensis* L.; *M. longifolia* (L.) Huds. : (0) VD; *M. suaveolens* Ehrh. (syn. : *M. rotundifolia* auct.) : (0) GE\*; *M. spicata* L.;  
*Monarda didyma* L. : GE\*; *M. fistulosa* L. : (0) GE\*  
*Origanum vulgare* L. : (0) VD  
*Prunella grandiflora* (L.) Scholler : (0) VS; *P. laciniata* (L.) L. : (0) GE\*; *P. vulgaris* L.  
*Salvia farinacea* cult. : GE, VD; *S. glutinosa* L.; *S. officinalis* L.; *S. pratensis* L.; *S. verbenaca* L.; *S. verticillata* L.  
*Thymus praecox* Opiz (syn. : *Th. serpyllum* aggr.) : (0) GE\*

**65. *Golovinomyces cichoracearum* (DC.)**V.P.Gelyuta, *Ukr. Bot. Z.* 45 (5) : 62 (1988).**Synonyme :** *Erysiphe cichoracearum* DC., *Fl. Fr.* II : 274 (1805).**Illustration et tableau :** fig. 66; tab. 12**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995), Braun et al. (2002).**Symptômes et description :** mycélium caulicole, follicole amphigène, blanchâtre, d'abord diffus, puis par taches irrégulières, recouvrant finalement tout le limbe.

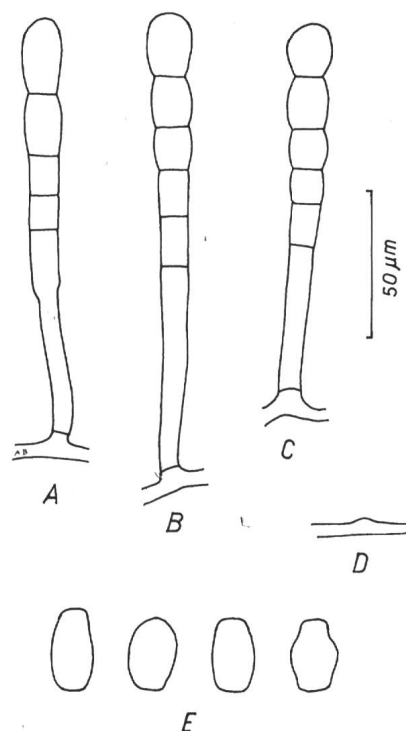
Hyphes de 4-5 µm de largeur, droits ou flexueux, septés. Appressoria peu abondants, mamelonnés, parfois crénelés, rarement lobés, isolés, par paire ou en série. Conidiophores de type Euoidium, dressés. Cellule basale cylindrique ou s'élargissant progressivement ou brusquement depuis la base, parfois constrictée ou coudée à la base, de (40-) 50-80 (-140) µm de long sur 8-15 µm de large; elle est suivie de 1-3 autres cellules de 10-30 µm. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, cylindriques, doliiformes, de 25-45 x 14-22 µm; rapport longueur / largeur : 2 (fig. 66). Tube germinatif apical, modérément long, apex globulaire.

Cleistothèces isolés ou grégaires, de (65-) 85-160 (-200) µm de diamètre. Cellules périthéciales irrégulières, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face inférieure du cleistothèce, rarement à la face supérieure, d'une longueur de 0,5-2 fois le diamètre de l'ascocarpe et d'une largeur de (3-) 4-9 (-12) µm, mycéliens, septés, à paroi fine, avec de rares embranchements irréguliers, d'abord hyalins, puis colorés, bruns, foncés à la base, clairs à hyalins aux extrémités. Asques, de 5-25 par cleistothèce, pédicellés ou sessiles, (35-) 50-80 (-90) x (20-) 25-45 (-55) µm, contenant 2 (-4) ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 18-30 x 12-20 µm.

**Distribution :** sur un très grand nombre de genres et d'espèces d'Astéracées, dans le monde entier.**Hôtes :***Achillea millefolium* L.; *A. ptarmica* L.; *A. stricta* Gremli*Adenostyles glabra* (Mill.) DC.*Anthemis tinctoria* L. : (0) GE\*, VD*Aposeris foetida* (L.) Less. : (0) VD*Aster alpinus* L.; *A. amellus* L.; *A. dumosus* L.;*A. ericoides* L.; *A. laevis* L. : GE\*; *A. novae-angliae* L.;*A. novi-belgii* aggr.; *A. puniceus* L.; *A. pyrenaicus* DC. :GE\*; *A. tradescantii* L. : (0) VD; *A. vimineus* Lam.;*A. yunnanensis* Franch. : (0) GE\*;*Bellis perennis* L. : GE\*, GE*Brachycome multifida* cult. : (0) GE\**Calendula arvensis* L. : GE\**Carduncellus pinnatus* (Desf.) DC. : (0) GE\**Carduus acanthoides* L.; *C. crispus* L.; *C. defloratus* L.;*C. nutans* L.; *C. personata* (L.) Jacq.*Carlina acaulis* L.*Catananche caerulea* L. : (0) GE\**Centaurea cyanus* L.; *C. debeauxii* Gren. & Godron :(0) GE\*; *C. jacea* L.; *C. macrocephala* Willd. : GE\*;*C. nemoralis* Jord. : (0) GE\*; *C. nervosa* Willd. : (0) GE\*;*C. nigrescens* Willd.; *C. pseudophrygia* C.A. Mey. : (0)GE\*; *C. scabiosa* L. : (0) FR, VD, VS; *C. scabiosa* subsp.*alpestris* (Hegetschw.) Nyman : GE\*, GR; *C. stoebe* L. :(0) GE\*; *C. valesiaca* (DC.) Jord.*Chrysanthemum carinatum* Schousb.; *C. frutescens* L. : (0) FR*Cicerbita alpina* (L.) Wallr.; *C. plumieri* (L.) Kirschl. : GE\**Cichorium endivia* L.; *C. inthybus* L.*Cirsium acaule* Scop. : (0) GE\*; *C. arvense* (L.) Scop.;*C. canum* (L.) All.; *C. carlinoides* Fisch.; *C. eriophorum*(L.) Scop.; *C. erisithales* (Jacq.) Scop.; *C. helenioides*(L.) Hill; *C. monspessulanum* (L.) Hill : (0) GE\*;*C. oleraceum* (L.) Scop.; *C. palustre* (L.) Scop.;*C. pannonicum* (L.f.) Link; *C. rivulare* (Jacq.) All.;*C. spinosissimum* (L.) Scop.; *C. tuberosum* (L.) All.;*C. vulgare* (Savi) Ten.*Cnicus benedictus* L. : (0) GE\**Coreopsis lanceolata* L. : (0) VD*Cosmos bipinnatus* Cav. : GE\*, VD*Crepis biennis* L. : (0) VD; *C. capillaris* Wallr. : VD;*C. nemausensis* Gouan (syn. : *C. sancta* auct);*C. pulchra* L. : (0) GE\**Crupina vulgaris* Cass.*Cynara cardunculus* L. : (0) GE\**Dahlia variabilis* (Willd.) Desf.*Dendranthema indica* (L.) Desmoulins : (0) VD*Eupatorium cannabinum* L.*Gazania uniflora* Sims cult.*Gerbera jamesonii* Bolus*Helianthus annuus* L.; *H. rigidus* (Cassin) Desf. : VD;*H. salicifolius* A.Dietr. : GE\*; *H. tuberosus* L.*Hieracium amplexicaule* L.; *H. aurantiacum* L. : (0) GE\*;*H. bupleuroides* C.C.Gmel.; *H. caespitosum* Dumort.;*H. humile* Jacq.; *H. juranum* Fr.; *H. laevigatum*aggr.; *H. lachenalii* C.C.Gmel. : (0) VD; *H. murorum*aggr.; *H. pictum* Pers.; *H. pilosella* L.; *H. piloselloides*Vill.; *H. prenanthoides* aggr.; *H. sabaudum* aggr.;*H. umbellatum* L.; *H. villosum* Jacq.*Hypochaeris maculata* L.; *H. radicata* L.; *H. uniflora* Vill.*Inula ensifolia* L. : (0) GE\*; *I. helenium* L. : (0) GE\*;*I. hirta* L. : GE\*; *I. magnifica* Lipsky : (0) GE\*;*I. salicina* L.; *I. spiraeifolia* L. : GE\**Lactuca perennis* L.; *L. sativa* L.; *L. serriola* L.; *L. virosa* L.

*Lapsana communis* L.  
*Leucanthemum monspeliense* (L.) Coste : GE; *L. vulgare* aggr. : GE\*  
*Liatris borealis* Macnab : (0) GE\*  
*Matricaria recutita* L. (syn. : *M. chamomilla* auct.) : (0) VD  
*Mycelis muralis* (L.) Dumort. : (0) GE\*, VD  
*Picris hieracioides* L.  
*Prenanthes purpurea* L.  
*Rudbeckia laciniata* L. cult. : (0) VD; *R. nitida* cult. : (0) GE  
*Scorzonera hispanica* L.; *S. laciniata* L.  
*Senecio doronicum* (L.) L.; *S. erucifolius* L. : (0) VD;  
*S. jacobaea* L. : (0) VD; *S. hercynicus* Herborg;  
*S. viscosus* L. : VD; *S. vulgaris* L. : GE\*, VD  
*Serratula tinctoria* subsp. *macrocephala* (Bertol.) Wilczek & Schinz : (0) GE\*, VD  
*Silphium integrifolium* Michx. : (0) GE\*  
*Silybum marianum* (L.) Gaertn. : GE\*  
*Solidago californica* Nutt. : GE\*; *S. canadensis* L.;  
*S. gigantea* Aiton; *S. virgaurea* L.  
*Sonchus arvensis* L.; *S. asper* (L.) Hill; *S. oleraceus* L.;  
*S. palustris* L.  
*Stemmacantha rhapontica* (L.) Dittr. : (0) GE\*  
*Tanacetum corymbosum* (L.) Sch.Bip.; *T. macrophyllum* (Waldst. & Kit.) Sch.Bip. : (0) GE\*; *T. parthenium* (L.) Sch.Bip.; *T. vulgare* L. : GE\*  
*Taraxacum officinale* aggr.  
*Telekia speciosa* (Schreb.) Baumg. : (0) GE\*  
*Tragopogon dubius* Scop. : (0) GE\*; *T. porrifolius* L. : (0) GE\*;  
*T. pratensis* L.; *T. pratensis* subsp. *minor* (Mill.) Hartm. : (0) VD; *T. pratensis* subsp. *orientalis* (L.) Celak  
*Vernonia missurica* Raf. : GE\*  
*Xeranthemum annuum* L.  
*Zinnia elegans* Jacq. cult.

**Remarques :** Braun (1995) divise *G. cichoracearum* en trois variétés : **var. cichoracearum** : caractérisée par des conidiophores généralement droits, parfois constrictés à leur base, des conidies ellipsoïdo-ovoïdes à cylindro-doliiformes, de 25-45 x 14-22 µm, le rapport long./larg. étant de 2, entre 1,8 et 2,3 et des cleistothèces de 85-160 µm de diamètre; c'est la variété la plus répandue; **var. latispora** (U.Braun) U.Braun : se distingue par la forme et les dimensions de ses conidies qui sont ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, de 28-45 x 18-27 µm, le rapport long./larg. étant inférieur à 2, entre 1,2 et 2,0 généralement de 1,4-1,6 et des cleistothèces de 85-160 µm de diamètre; sur des Astéracées des genres *Ambrosia*, *Helianthus* et *Rudbeckia*; **var. fischeri** (S.Blumer) U.Braun : conidiophores nettement coudés à la base, cleistothèces de grand diamètre entre 120 et 160 µm et fulcres courts; parasite un nombre limité d'Astéracées du genre *Senecio* : *S. sylvaticus* L.,



**Figure 67 - Anamorphe de *Golovinomyces cynoglossi*** (sur *Myosotis arvensis*, VD, Nyon, VII. 2000, A. Bolay). A, B, C : conidiophores de type Euoidium avec cellule basale à élargissement brusque (A), cellule basale à élargissement progressif de bas en haut (B) et cellule basale droite, cylindrique (C); D : appressorium faiblement mamelonné; E : conidies.

*S. vernalis* Waldst. & Kit., *S. viscosus* L. et *S. vulgaris* L. (Clarke & Akhkh, 2002).

*Golovinomyces artemisiae*, *G. biocellatus*, *G. cichoracearum* et *G. orontii* sont des espèces si proches les unes des autres qu'il est très difficile de les séparer sur la base de leurs caractères morphologiques. Dans la pratique, leur identification ne peut être réalisée que sur la base des plantes hôtes. *G. artemisiae* et *G. cichoracearum* parasitent des Astéracées, *G. biocellatus* est inféodée aux Lamiacées. Quant à *G. orontii*, ses hôtes appartiennent à d'autres familles dont une vingtaine en Suisse.

**66. *Golovinomyces cynoglossi*** (Wallr.) V.P.Gelyuta, Ukr. Bot. Z. 45 (5) : 62 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe cynoglossi* (Wallr.) U.Braun, Mycotaxon 15 : 136 (1982).

**Illustration et tableau :** fig. 67; tab. 12

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, blanc, dense, persistant, en taches,



devenant confluentes pour finalement recouvrir tout le limbe.

Appressoria rares, mamelonnés. Conidiophores érigés de type Euoidium. Cellule basale de 50-80 (-110)  $\mu\text{m}$  de longueur, droite ou flexueuse, suivie de 0-3 autres cellules de 10-20  $\mu\text{m}$ ; elle peut être cylindrique ou alors s'élargir progressivement ou brusquement de la base (7-8  $\mu\text{m}$ ) au sommet (9-11  $\mu\text{m}$ ). Conidies en chaînes de 2 à 5 spores ellipsoïdo-ovoïdes ou doliiformes, de 21-35 (-40)  $\times$  14-20  $\mu\text{m}$ . Tube germinatif apical, court, parfois sinueux (fig. 67).

Cleistothèces dispersés à grégaires, souvent immergés dans un épais stroma, de (70-) 90-140 (-160)  $\mu\text{m}$  de diamètre. Cellules périthiales brun-noir, irrégulières, de 8 à 40  $\mu\text{m}$  de diamètre. Fulcres généralement nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, entremêlés entre eux et avec le mycélium, d'une longueur de 0,5-2 (-3) fois le diamètre de l'ascocarpe, de (3-) 4-10 (-12)  $\mu\text{m}$  de largeur, mycéliens, septés, à paroi mince, lisse, rarement ramifiés, d'abord hyalins, devenant brunâtres à maturité; ceux des cleistothèces isolés sont très colorés et forment des taches foncées sur les feuilles et les tiges de l'hôte. Asques, de 5-20 (-30) par cleistothèce, pédicellés, de 45-85  $\times$  20-45  $\mu\text{m}$ , renfermant 2 (-3) ascospores ellipsoïdales, ovoïdes à subglobuleuses, de 18-28  $\times$  13-19,5  $\mu\text{m}$ .

**Distribution :** sur de nombreux genres et espèces de Boraginacées en Europe, en Asie, en Amérique du Nord, en Afrique du Nord et en Afrique australe.

#### Hôtes :

*Alkanna tinctoria* (L.) Tausch : (0) GE\*

*Asperugo procumbens* L.

*Borago officinalis* L. : GE\*, NE

*Brunnera macrophylla* (Adams) I.M.Johnston : (0) GE\*

*Buglossoides arvensis* (L.) I.M.Johnston (syn.: *Lithospermum arvense* L.)

*Cerinth glabra* Mill.; *C. major* L.

*Cynoglossum germanicum* Jacq.; *C. officinale* L.

*Echium plantagineum* L.; *E. russicum* C.C.Gmel.; *E. vulgare* L.

*Lappula squarrosa* (Retz.) Dumort.

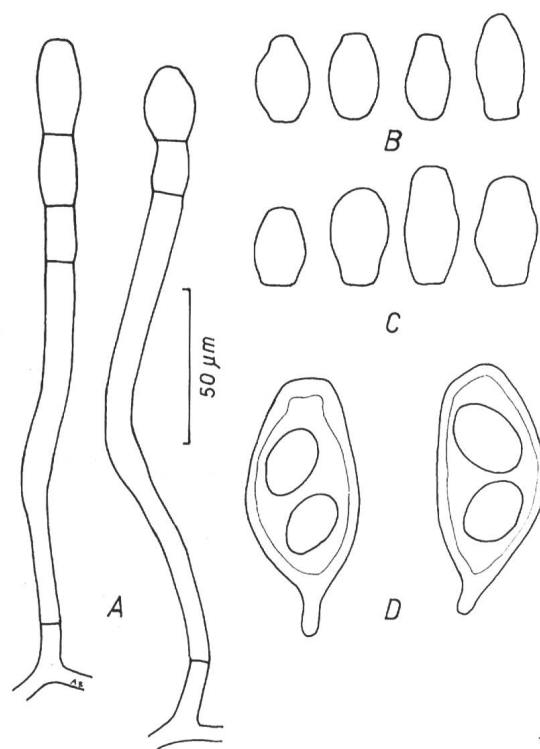
*Lithospermum officinale* L.

*Myosotis arvensis* Hill; *M. stricta* Roem. & Schult.; *M. sylvatica* Hoffm.

*Nonea lutea* (Desr.) DC. : (0) GE\*

*Pulmonaria australis* (Murr.)W.Sauer (Syn.: *P. angustilolia* auct. helv.); *P. longifolia* Bastard : (Mayor, 1968); *P. montana* Lej.; *P. obscura* Dumort. : (0) GE\*; *P. officinalis* L.; *P. saccharata* Mill. : GE\*

*Symphytum asperum* Lepech.; *S. officinale* L.; *S. tauricum* Willd.; *S. tuberosum* L.



**Figure 68 - Anamorphe et téléomorphe de *Golovinomyces depressus*** (A, B : sur *Arctium lappa*, GE\*, VIII, 1998, A. Bolay; C : sur *Arctium minus*, VD, Genolier, VII, 1997, A. Bolay; D : sur *Onopordum acanthium*, GE\*, V, 1999, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B, C : conidies; D : asques avec 2 ascospores.

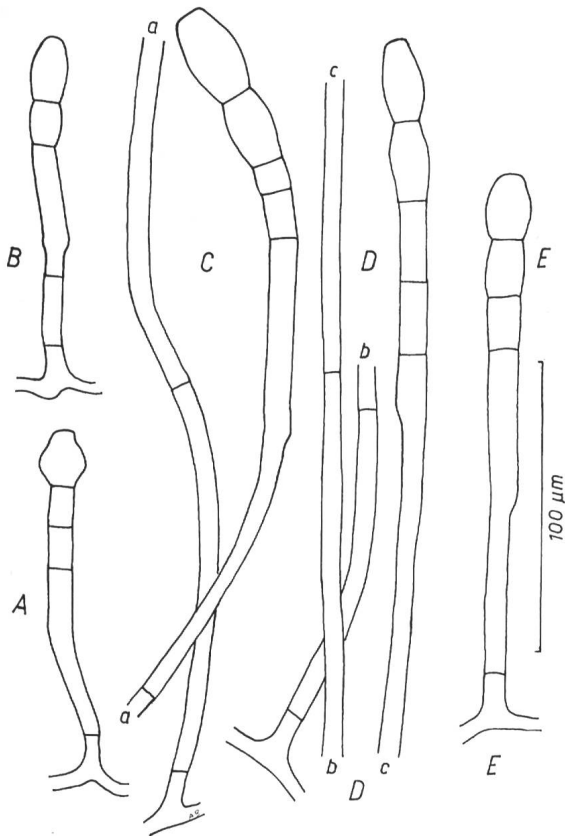
**67. *Golovinomyces depressus*** (Wallr.) V.P.Gelyuta, Ukr. Bot. Z. 45 (5) : 62 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe depressa* (Wallr.) Schltdl., Fl. Berol. 2 : 169 (1824).

**Illustrations et tableaux :** fig. 68 & 69; tab. 12 & 13

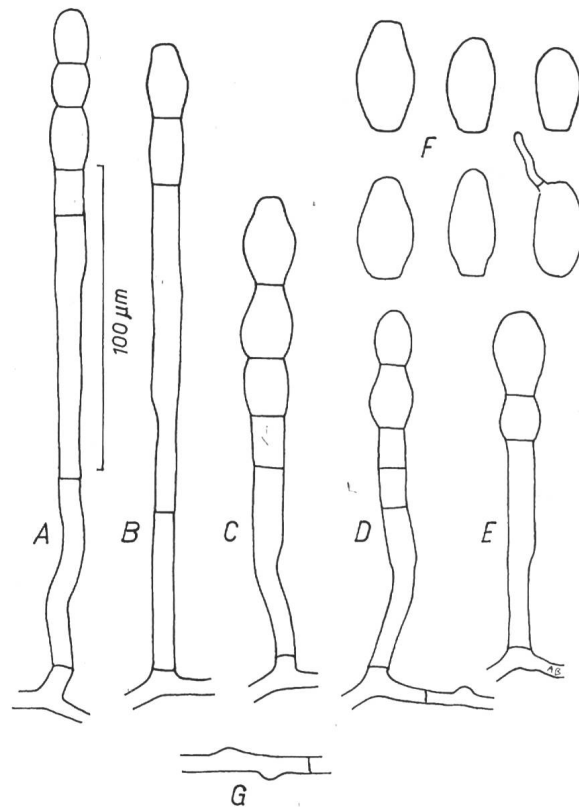
**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium sur feuilles, amphigène, sur tiges, pétioles et pédoncules, diffus ou par taches bien délimitées, persistant, blanchâtre. Appressoria rares, mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium, de longueur très variable, entre 70 et 200  $\mu\text{m}$ , pouvant parfois atteindre 500  $\mu\text{m}$ . Cellule basale droite ou flexueuse, de 50-90  $\mu\text{m}$  de long et d'une largeur de 7-8  $\mu\text{m}$  à la base, s'élargissant brusquement à 9-12  $\mu\text{m}$  dans la partie supérieure (fig. 68); elle est suivie de 0 à 2 autres cellules de 15-100  $\mu\text{m}$  de long. L'élargissement du conidiophore peut avoir lieu, aussi bien au niveau de la cellule basale, que de la première ou de la seconde cellule suivante (fig. 69). Dans la grande majorité des cas, les conidiophores ont une longueur totale inférieure



**Figure 69 - Anamorphe de *Golovinomyces depressus*** (A, B : sur *Arctium lappa*, GE\*, VIII. 1998, A. Bolay; C : sur *Onopordum acanthium*, GE\*, V. 1999, A. Bolay; D, E : sur *Stemmacantha rhapsantica*, GE\*, X. 2000, A. Bolay). Elargissement brusque du conidiophore au niveau de la cellule basale (A, E) ou au niveau de la première (B) ou encore de la deuxième cellule suivante (C, D).

à 150 µm. Ceux qui atteignent 200-500 µm sont peu nombreux et s'observent surtout sur les hôtes des genres *Centaurea*, *Onopordum* et *Stemmacantha* (fig. 68, 69). Le brusque élargissement des conidiophores est un caractère très fréquent chez *G. depressus* et *G. echinopsis*. Dans les quelques rares cas où il n'est pas visible, la largeur du conidiophore atteint déjà 9-12 µm à son point d'attache au mycélium. Conidies, en courtes chaînes apicales, ellipsoïdo-ovoïdes ou doliiformes à apex arrondi ou tronqué, de 25-50 x (13-) 18-30 µm (fig. 68, 69). Cleistothèces dispersés ou grégaires, de (80-) 100-145 µm de diamètre. Cellules périthiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 8-30 µm de diamètre. Fulcres nombreux, simples, mycéliens, septés, à paroi mince et lisse, d'abord peu colorés, puis bruns à pleine maturité, entremêlés entre eux et avec le mycélium, insérés à la face inférieure du



**Figure 70 - Anamorphe de *Golovinomyces echinopsis*** (A, B, D, G, F : sur *Echinops sphaerocephalus*, F, Alsace, Pulverheim, Ecomusée, VIII. 2000, A. Bolay; C, E : sur *Echinops exaltatus*, GE\*, VII. 2002, A. Bolay). A-E : conidiophores de type Euoidium avec élargissement brusque au niveau de la cellule de base (C, D, E) ou de la première cellule suivante (A, B); F : conidies, la dernière avec un tube germinatif apical; G : appressoria mamelonnés.

cleistothèce, d'une longueur de 0,5-2 fois le diamètre de l'ascarpe, et de 4-8 µm de large. Asques, de 5-12 (-20) par cleistothèce, pédicellés, de (40-) 60-90 x (20-) 30-50 µm, contenant 2 (-4) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 20-32 x 12-20 µm (fig. 68d).

**Distribution :** sur *Arctium*, *Berkheya*, *Centaurea*, *Fransera*, *Onopordum* et *Stemmacantha* (Astéracées) en Europe, en Asie, en Afrique et en Amérique du Nord.

#### Hôtes :

*Arctium lappa* L.; *A. minus* Bernh.; *A. nemorosum* Lej. & Court.; *A. palladini* Marc.; *A. tomentosum* Mill.

*Centaurea montana* L.

*Onopordum acanthium* L. : (0) GE\*, VD

*Stemmacantha rhapsantica* (L.) Dittr. : (0) GE\*

**Remarque :** voir le tableau 13 ainsi que sous : *Golovinomyces echinopsis*.

**68. *Golovinomyces echinopsis*** (U.Braun)  
V.P.Gelyuta, *Ukr. Bot. Z.* 45 : 62 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe echinopsis* U.Braun, *Feddes Repert.* 92 (7-8) : 504 (1981).

**Illustration et tableaux :** fig. 70; tab. 12 & 13

**Littérature :** Braun (1981b, 1995).

**Symptômes et description :** les caractères morphologiques de *Golovinomyces echinopsis* sont très semblables à ceux de *G. depressus*. C'est pourquoi nous renonçons à en donner ici une description détaillée et renvoyons le lecteur d'une part à la description de *G. depressus* et, d'autre part, aux figures 68, 69, 70 ainsi qu'au tableau 13.

**Distribution :** sur le genre *Echinops* (Asteracées) en Europe.

**Hôtes :**

*Echinops bannaticus* Rochel ex Schrad. : (0) NE, Neuchâtel, jardin botanique, IX. 1951, Mayor, sub *Erysiphe cichoracearum*, herb. P. Cruchet (LAU); *E. exaltatus* Schrad. : (0) GE\*, VIII. 1999; VII. 2002; *E. sphaerocephalus* L. : GE\*, (0) IX. 1999; (0) VIII et X. 2000; NE, Marin, jardin privé, (0) IX. 1919, Mayor, sub *Erysiphe cichoracearum*, herb. P. Cruchet (LAU); NE, Vaumarcus, sous le château, (0) VIII. 1926, Mayor, sub *Erysiphe cichoracearum*, herb. P. Cruchet (LAU); VD, Le Brassus, Val de Joux, Hôtel de la Lande, (0) IX. 1999; VD, Nyon, av. Cortot 14, (cleist.), IX. 1999; (0) VIII & X. 2000 (0).

**Remarques :** à l'intérieur du genre *Golovinomyces*, *G. depressus* et *G. echinopsis* sont si semblables (tab. 13), qu'on peut logiquement envisager que ces deux espèces soient conspécifiques. Des essais d'inoculations croisées et des analyses génétiques seraient nécessaires pour résoudre ce problème. S'il s'avérait vraiment que ces deux oïdiums appartiennent à deux espèces distinctes, il faudrait alors établir à laquelle des deux rattacher l'oïdium qui parasite *Onopordum acanthium* et *Stemmacantha rhapontica*.

Comme le relève déjà Braun (1995), *G. depressus* et *G. echinopsis* se distinguent facilement des autres espèces du même genre par la très grande longueur de certains de leurs conidiophores. Dans sa note en p. 144, il constate que cette particularité ne se retrouve que sur une seule Erysiphacée, *Oidium longipes* Noordel. & Loer. qui parasite *Solanum melongena* et *Petunia x hybrida*. Nous y ajoutons encore *Golovinomyces verbasci*, en tenant compte d'un deuxième caractère commun aux quatre espèces, celui du brusque élargissement du conidiophore au niveau de la cellule basale ou de l'une des deux cellules suivantes (fig. 68, 69, 70, 87 et 88).

**Tableau 13. Comparaison des principaux organes de *Golovinomyces depressus* et de *G. echinopsis*.**  
Dimensions en µm.

	<i>G. depressus</i>	<i>G. echinopsis</i>
<b>Conidiophores</b>		
Longueur habituelle	70 - 200	70 - 150
Longueur maximale	500	200
<b>Conidies</b>		
Longueur x largeur :	25 - 50 x 18-30	25 - 40 x 19 - 36
<b>Cleistothèces</b>		
Diamètre	(80-) 100 - 145	120 - 180
<b>Ascospores</b>		
Longueur x largeur	20 - 30 x 12 - 20	24 - 43 x 16 - 25

**69. *Golovinomyces magnicellulatus*** (U.Braun)  
V.P.Gelyuta, *Ukr. Bot. Z.* 45 (5) : 63 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe magnicellulata* U.Braun, *Feddes Repert.* 88 (9-10) : 656 (1978).

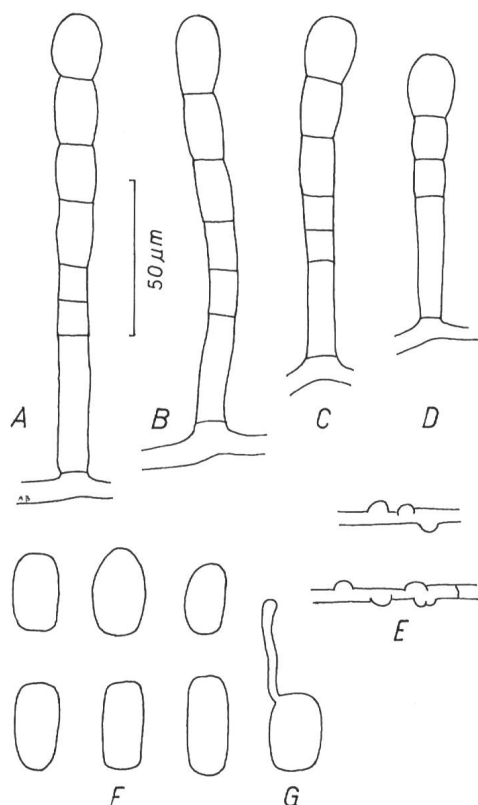
**Illustration et tableau :** fig. 71; tab. 12

**Littérature :** Braun, (1995).

**Symptômes et description :** mycélium sur tiges, amphigène sur feuilles, dense, très blanc, persistant, en taches devenant confluentes et couvrant finalement tout le limbe.

Appressoria mamelonnés, isolés ou en série. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale cylindrique, de 30-80 µm de long sur 9-13 µm de large, parfois constricté à la base ou s'élargissant progressivement de la base au sommet. Conidies en chaîne, cylindriques, ellipsoïdales, ovoïdes, de 21,5-35 x 12,5-18 µm (fig. 71).

Cleistothèces grégaires, brun-noir, de diamètre variant de 80-160 (-180) µm, formant souvent des amas denses noirâtres sur les feuilles. Cellules périthiales irrégulières, relativement grandes, de 10-35 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, mycéliens, de 0,5-2,5 (-4) fois le diamètre de l'ascocarpe, à paroi mince et lisse, septés, rarement ramifiés, de (5-) 6-10 (-12) µm de large, hyalins puis brunâtres, plus foncés vers le bas, plus clairs aux extrémités, s'entremêlant entre eux et avec du mycélium. Asques nombreux, de 10-25 par cleistothèces, brièvement pédicellés, de 40-85 x 25-50 µm, contenant 2, rarement 3 ou 4 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à globulaires, de (16-) 18-24 x 13-20 µm.



**Figure 71 - Anamorphe de *Golovinomyces magnicellulatus*** (sur *Phlox paniculata*, VD, Morges, X. 2001, A. Bolay). A-D : conidiophores de type Euoidium avec cellule basale constrictée (A), cellule basale cylindrique (B, C) et cellule basale s'élargissant progressivement de bas en haut (D); E : appressoria mamelonnés, isolés ou en série; F : conidies; G : conidie avec un tube germinatif apical.

**Distribution :** sur *Phlox* et *Polemonium* (Polémoniacées) en Europe, en Amérique du Nord et en Asie.

**Hôtes :**

*Phlox* x *maculata* L. hort.; *P. paniculata* L.; *Phlox* sp.  
*Polemonium caeruleum* L. : GR, VD, (Blumer, 1948)

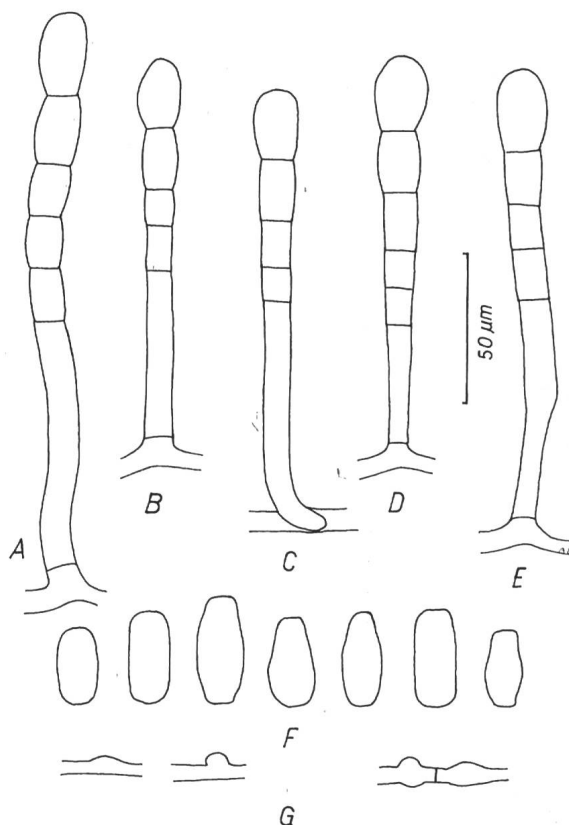
**70. *Golovinomyces orontii*** (Castagne) V.P.Gelyuta, Ukr. bot. Z. 45 (59) : 63 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe orontii* Castagne, Suppl. Cat. Pl. Mars. : 52 (1851) emend. U.Braun (1987) : 252.

**Illustration et tableau :** fig. 72; tab. 12

**Littérature :** Braun (1987, 1995).

**Symptômes et description :** *Golovinomyces orontii* est morphologiquement si proche de *G. cichoracearum*, que nous renonçons à en donner ici la description et renvoyons le lecteur à celle donnée par Braun (1995 : 137) et à la figure 72 ou encore à la description de *G. cichoracearum* (65).



**Figure 72 - Anamorphe de *Golovinomyces orontii*** (A, E, G : sur *Solanum tuberosum*, VD, Nyon, en serre; I.1959, A. Bolay; B, C, D, F : sur *Veronica persica*, VD, Nyon, IV. 2002; A. Bolay). A-E : conidiophores de type Euoidium, cellule basale cylindrique et flexueuse (A), droite (B), coudée (C), s'élargissant progressivement (D) ou brusquement (E) de la base au sommet; F : conidies; G : appressoria mamelonnés.

**Distribution :** sur un très grand nombre de familles, de genres et d'espèces, dans le monde entier. En Suisse, on compte plus de 50 hôtes répartis dans une vingtaine de familles.

**Hôtes :**

Acanthaceae

*Thunbergia alata* Bojer ex Sims : (0) VD

Apocynaceae

*Vinca major* L. : (0) VD; *V. minor* L. : (0) (Mayor, 1958)

Begoniaceae

*Begonia* x *bertini* hort.; *B. elatior* hort. : (0) VD; *B. rex* Putz.; *B. semperflorens* Link & Otto; *B. x tuberhybrida* Voss; *Begonia* sp. hort.

Bignoniaceae

*Incarvillea mairei* var. *grandiflora* (Bureau & Franch.) Grierson : (0) GE\*

Brassicaceae

*Capsella bursa-pastoris* (L.) Medik. : GE\*, VD; *C. rubella* Reut. : GE, VD

Campanulaceae

*Campanula rapunculoides* L. : (0) GE\*; *C. trachelium* L. : (Mayor, 1968)

Crassulaceae

*Kalanchoë blossfeldiana* Poelln.

*Sedum hybridum* L. : (0) BE

*Sempervivum tectorum* L.

Cucurbitaceae

*Citrullus colocynthis* (L.) Schrad.

*Cucumis melo* L.; *C. sativus* L.

*Cucurbita lagenaria* L. : (0) GE\*; *C. maxima* Duchesne; *C. pepo* L.

Ericaceae

*Calluna vulgaris* (L.) Hull

*Erica carnea* L. (syn. : *E. herbacea* L.); *E. gracilis* Salisb.

Gentianaceae

*Swertia perennis* L. : (0) GE\*

Hydrangeaceae

*Hydrangea macrophylla* (Thunb.) Ser.

Linaceae

*Linum usitatissimum* L.; *L. viscosum* L. : (0) GE\*

Papaveraceae

*Papaver orientale* L. : (0) GE\*; *P. rhoeas* L. : (0) GE\*, VD;

*P. rupifragum* Boiss. & Reut. : (0) GE\*; *P. somniferum* L. : (0) GE\*

Primulaceae

*Cyclamen persicum* Mill.

Rosaceae

*Prunus avium* L.; *P. domestica* L. : (0) (Blumer, 1960)

Scrophulariaceae

*Alonsoa acutifolia* Raiz & Pav. : (Mayor, 1968)

*Antirrhinum majus* L.

*Cymbalaria muralis* P.Gaertn. et al. : (0) GE\*, VD

*Linaria maroccana* Hook f. : VD; *L. repens* (L.) Mill. : (0) GE\*

*Misopathes orontium* (L.) Raf. : (0)

*Penstemon alpinus* Torrey : (0) GE\*; *P. cobae* Nutt. : (0) GE\*; *P. palmeri* cult. : (0) GE\*

*Veronica arvensis* L. : (0) VD; *V. filiformis* Sm. : (0) GE\*; *V. gentianoides* Vahl : (0) GE\*; *V. persica* Poir. : (0) GE\*, VD; *V. prostrata* L.; *V. spuria* L. : GE\*; *V. turilliana* Stoj. & Stefan. : (0) GE\*.

Solanaceae

*Nicotiana glauca* Link & Otto : (0) VD; *N. tabacum* L.

*Nierembergia hippomanica* Miers (syn. : *N. caerulea* Gilles) : (0) GE\*, VD

*Petunia x hybrida* cult. : (0) GE\*, VD

*Solanum tuberosum* L. : (0) VD

Urticaceae

*Pilea cadierei* Gagnep. & Guill. : (0) VD, Morges, P. Cruchet (LAU)

Valerianaceae

*Valerianella dentata* (L.) Pollich; *V. locusta* (L.) Laterr.; *V. rimosa* Bastard : (0) GE\*

Verbenaceae

*Verbena hortensis* Vilm.; *V. x hybrida* cult.(0); *V. officinalis* L. (0)

Violaceae

*Viola arvensis* Murray : (0) GE\*, VD; *V. tricolor* L.; *V. wittrockiana* Gams

Vitaceae

*Cissus antarctica* Vent.

**Remarques :** il n'y a actuellement aucun critère sérieux pour séparer *Golovinomyces orontii* de *G. cichoracearum*. Niles observations morphologiques au microscope optique ou à balayage (SEM), ni les essais d'inoculations croisées ne permettent de tracer une ligne de démarcation valable entre elles. La biologie moléculaire permettra probablement de trouver une meilleure solution à ce problème. En attendant, faute de mieux, la proposition de Braun (1995), de ranger dans l'espèce *G. cichoracearum* les oïdiums qui parasitent les végétaux appartenant aux Astéracées et de réunir dans l'espèce *G. orontii* ceux qui appartiennent à d'autres familles d'Angiospermes, a le grand mérite d'être simple et d'un emploi facile; c'est la solution que nous avons adoptée ici.

**71. *Golovinomyces riedlianus*** (Speer) V.P.Gelyuta, Ukr. Bot. Z. 45 (5) (1988).

**Synonymes :** *Erysiphe galii* S.Blumer var. *riedliana* (Speer) U.Braun, Mycotaxon 18 (1) : 121 (1983); *Erysiphe riedliana* Speer, Anz. Öster. Akad. Wiss., math.-nat. Kl. 106 (1-4) : 244 (« 1969 », 1970).

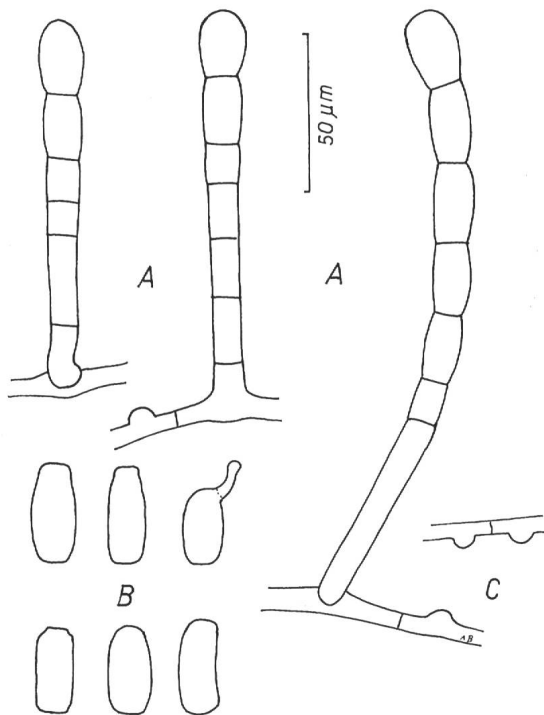
**Illustration et tableau :** fig. 73; tab. 12

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, caulicole, diffus ou par taches, fin, évanescent à persistant, devenant brunâtre en vieillissant.

Appressoria mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium, dressés. Cellule basale cylindrique, parfois constrictée ou coudée à sa base, de 50-85 µm de long sur 10-13 µm de large, suivie de 1-2 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, hyalines, ellipsoïdales à subcylindriques, doliiformes, de (20-) 24-38 x 14-16,5 µm (fig. 73).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de 85-185 µm de diamètre. Cellules périderiales foncées, irrégulièrement polygonales, de 10-30 µm de diamètre. Fulcres insérés à la face inférieure de l'ascocarpe et parfois aussi à la face supérieure, d'une longueur égale à 0,5-



**Figure 73 - Anamorphe de *Golovinomyces riedlianus*** (sur *Galium verum*, GE\*, VII. 2003, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies, dont une avec un tube germinatif; C : appressoria mamelonnés.

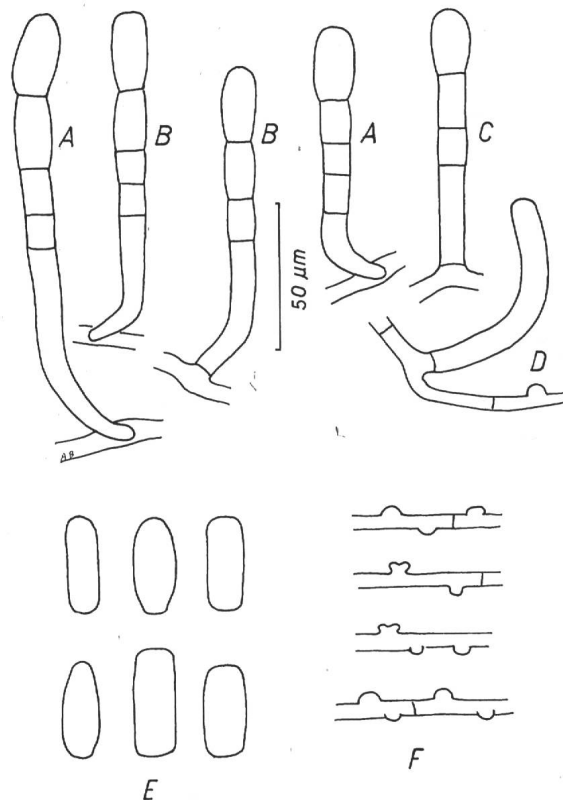
2 fois le diamètre du cleistothèce, mycéliens, simples, rarement divisés, septés, avec une paroi mince, lisse à rugueuse, brun-foncé à la base, jaunâtres vers l'apex, et d'une largeur de 4-10 µm. Asques, de 8-25 par cleistothèce, ellipsoïdo-ovoïdes, pédicellés, de 50-85 x (20-) 25-50 µm, contenant 2 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes de 18-30,5 x 12-19 µm, développées avant l'hivernage.

**Distribution :** sur *Galium* (*Galium boreale* L., *G. spurium* L. et *G. verum* L.) (Rubiacees) en Europe (Braun, 1995).

**Hôtes :**

*Galium verum* L. : GE\*, Terre de Prégny, (0) VII. 2003; VD, Allaman, bord de l'autoroute A1, (0) IX. 2002; VD, Nyon, Hôpital (0) IX. 1997

**Remarques :** la plupart des Rubiacées des genres *Asperula*, *Cruciata*, *Galium* et *Rubia* sont parasitées par *Neoerysiphe galii* (S.Blumer) U.Braun (syn. : *Erysiphe galii* S.Blumer). Cette espèce est caractérisée par des appressoria lobés et des ascospores qui n'atteignent leur maturité qu'après leur hivernage. Cependant, en Europe, certains gaillets possèdent des appressoria mamelonnés



**Figure 74 - Anamorphe de *Golovinomyces sordidus*** (A, D, E, F : sur *Plantago media*, VD, Nyon, VIII. 2001, A. Bolay; B, C : sur *Plantago lanceolata*, GE\*, IX. 1997, A. Bolay). A-D : conidiophores de type Euoidium; A, B : cellule basale coudée; C : cellule basale cylindrique; D : conidiophore immature; E : conidies; F : appressoria mamelonnés et lobés.

et leurs ascospores arrivent à maturité durant la même saison. Ces particularités ont incité Speer (1970) à créer l'espèce *Erysiphe riedliana* Speer. Quelques années plus tard, Braun (1983) rabaisse cette nouvelle espèce au rang de variété sous le nom d'*Erysiphe galii* S. Blumer var. *riedliana* (Speer) U.Braun. Enfin, à la suite des travaux de Cook et al. (1997), Braun (1999) exclut du genre *Erysiphe* DC. emend. U.Braun et S.Takam., les espèces possédant des conidiophores de type Euoidium et place, dans le genre *Neoerysiphe* U.Braun, les espèces à appressoria lobés et incorpore au genre *Golovinomyces* (U.Braun) V.P.Gelyuta, celles qui possèdent des appressoria mamelonnés. En Suisse, nous n'avons identifié *G. riedlianus* que sur *Galium verum* dans le canton de Vaud à Allaman et Nyon ainsi qu'à Genève au Jardin botanique.



**72. *Golovinomyces sordidus*** (L.Junell) V.P.Gelyuta,  
Ukr. Bot. Z. 45 (5) : 63 (1988).

**Synonyme :** *Erysiphe sordida* L.Junell, Trans. Brit. Mycol. Soc. 48 : 544 (1965).

**Illustration et tableau :** fig. 74; tab. 12

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium sur feuilles, amphigène, par taches circulaires ou irrégulières, couvrant finalement toute la surface du limbe.

Appressoria en majorité mamelonnés, parfois lobés. Conidiophores de type Euoidium, relativement courts. Cellule basale généralement courbée à sa base, rarement droite et cylindrique, de 30-80 µm de long sur 8-12 µm de large, suivie de 1-3 autres cellules plus courtes. Conidies en courtes chaînes, ellipsoïdo-cylindriques, de 25-40 x 10,5-20 µm (fig. 74). Tube germinatif apical, relativement court, se terminant par un appressorium globulaire, claviforme.

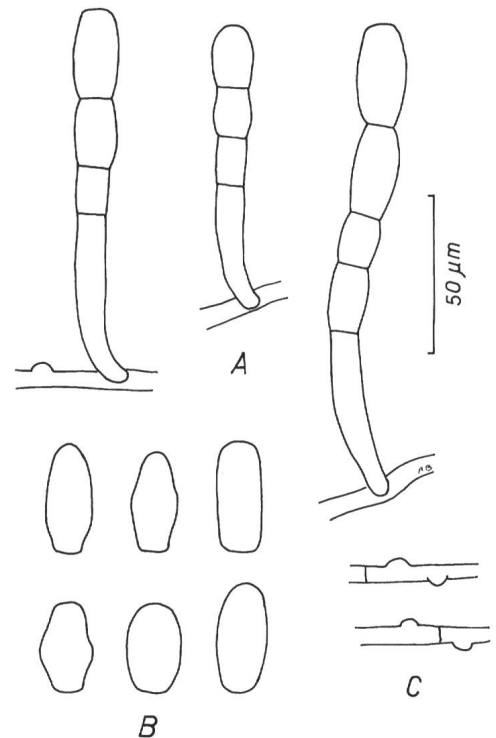
Cleistothèces grégaires, de (85-) 90-130 (-145) µm de diamètre. Cellules périthiales foncées, de forme irrégulière, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres nombreux, mycéliens, courts, d'une longueur de 0,5-1,5 fois le diamètre de l'ascocarpe, entremêlés entre eux et avec les hyphes du mycélium, de (4-) 5-9 (-10) µm de large, septés, à paroi mince, lisse, parfois rugueuse, simples, rarement ramifiés, brunâtres à maturité. Asques, de (5-) 8-20 par cleistothèce, pédicellés, de 50-80 x (25-) 30-45 µm, renfermant 2 (-4) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, subglobulaires, de 18-28 (-31) x 11-17 µm.

**Distribution :** sur le genre *Plantago* (Plantaginacées) en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et en Afrique australe, ainsi qu'en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Plantago alpina* L.; *P. aristata* Michx.; *P. atrata* Hoppe; *P. camtschatica* Cham.; *P. depressa* Willd.; *P. lanceolata* L.; *P. major* L.; *P. major* subsp. *intermedia* (Gilib.) Lange : (0) GE\*; *P. media* L.; *P. monosperma* Pourr. : (0) GE\*; *P. serpentina* All. : (0) GE\*

**Remarques :** *Golovinomyces sordidus* possède des appressoria mamelonnés et lobés. Sur *Plantago lanceolata*, *P. major*, *P. intermedia* et *P. serpentina*, les appressoria mamelonnés sont majoritaires. Par contre, sur *Plantago coronopus*, ils sont majoritairement lobés sur les échantillons récoltés aux Pays-Bas (Le Helder) et en France (Canet-Plage, P.-O.), alors qu'en Italie du Nord, au bord du lac de Garde, ils sont uniquement mamelonnés. On retrouve sur les plantains, le même phénomène que sur les gaillets. Faudrait-il aussi créer une nouvelle espèce de *Neoerysiphe* pour caractériser



**Figure 75 - Anamorphe de *Golovinomyces valerianae*** (sur *Valeriana officinalis*, VD, Le Brassus, VIII. 2002, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium avec cellule basale coudée à la base, s'élargissant progressivement de bas en haut; B : conidies; C : appressoria mamelonnés.

l'oïdium des plantains possédant des appressoria majoritairement lobés? Des études détaillées sont nécessaires pour répondre à cette question.

**73. *Golovinomyces valerianae*** (Jacq.) V.P.Gelyuta,  
Ukr. bot. Z. 45 (5) : 63 (1988).

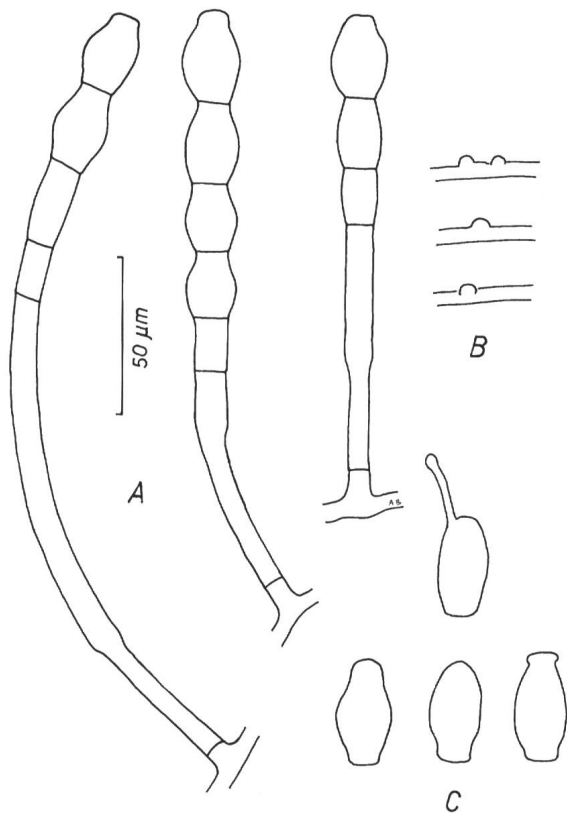
**Synonymes :** *Erysiphe blumeri* Mayor, Ber. Schweiz. bot. Ges. 59 : 284 (1949); *Erysiphe valerianae* (Jacq.) S.Blumer, Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 7 (1) : 264 (1933).

**Illustration et tableau :** fig. 75; tab. 12

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, diffus ou par taches, fugace ou persistant, blanchâtre, devenant grisâtre avec l'âge.

Hyphes de 4-7 µm d'épaisseur. Appressoria mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale coudée à la base, insérée sur le côté de l'hyphe, de 40-60 µm de long, de 4-7 µm à la base, s'élargissant progressivement à 8-11 µm au sommet; suivie de 1-2 autres cellules de 15-20 µm de long. Conidies en courtes chaînes de 2-5 spores, ellipsoïdo-ovoïdes, doliiformes, rarement subcylindriques, de 25-36 x 12,5-20 µm (fig. 75).



**Figure 76 - Anamorphe de *Golovinomyces verbasci*** (sur *Verbascum thapsus*, VD, Nyon, X. 2003, A. Bolay).  
A : conidiophores de type Euoidium à cellule basale longue s'élargissant brusquement; B : appressoria mamelonnés; C : conidies, la supérieure avec un tube germinatif.

Cleistothèces isolés, le plus souvent grégaires, de (70-) 80-140 (-150) µm de diamètre, brun-noirs; souvent enfoncés dans un épais stroma. Cellules périodiales irrégulièrement polygonales, de 8-30 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, mycéliens, simples, entremêlés entre eux et avec des hyphes, d'une longueur de 0,5-2 fois le diamètre de l'ascocarpe, de 5-13 µm de large, septés, à la paroi lisse ou verruqueuse. Asques, de (4-) 6-15 (-20), par cleistothèce, pédicellés, rarement sessiles, de 40-80 x 25-45 µm, contenant 2 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 18-25 x 11-30 µm ainsi que de nombreuses gouttelettes d'aspect huileux.

**Distribution** : sur *Centranthus* et *Valeriana* (Valérianacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Centranthus angustifolius* (Mill.) DC.; *C. ruber* (L.) DC.;  
*C. trinervis* (Viv.) Bég. : (0) GE\*  
*Valeriana dioica* L.; *V. montana* L.; *V. officinalis* L.;  
*V. sambucifolia* J.C.Mikan; *V. pyrenaica* L. : GE\*;  
*V. tripteris* L.

**Remarques** : Mayor (1949) a récolté dans le Jura neuchâtelois sur *Centranthus angustifolius* un oïdium qu'il décrit sous le nom d'*Erysiphe blumeri* Mayor. Toutefois, des examens postérieurs, effectués par de Mendonça & Sequeira (1963) et par Braun (1987), ont révélés que cette nouvelle espèce n'est pas différente d'*Erysiphe valerianae*. Elle doit donc être considérée comme un synonyme de *Golovinomyces valerianae*. Toutefois, les essais d'inoculations entrepris par Mayor (1954) n'ont pas permis de transmettre cet oïdium de *Centranthus angustifolius* à diverses espèces du genre *Valeriana*.

**74. *Golovinomyces verbasci*** (Jacz.) V.P.Gelyuta, Ukr. Bot. Z. 45 (5) : 63 (1988).

**Synonyme** : *Erysiphe verbasci* (Jacz.) S.Blumer, Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 7 (1) : 284 (1933).

**Illustration et tableau** : fig. 76; tab. 12

**Littérature** : Blumer (1933), Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium foliicole amphigène, très bien développé, en taches arrondies, bien délimitées, confluentes et envahissant finalement toute la surface du limbe.

Hyphes sinueux, de 4-7 µm de large. Appressoria mamelonnés, parfois en série. Conidiophores de type Euoidium, certains sont très longs, jusqu'à 300 µm. Cellule basale droite ou arquée, de 70 à 160 µm de longueur, de 6-8 µm de large à la base, s'élargissant brusquement à 9-11 µm à une hauteur variable; suivie de 1-3 autres cellules de 15 à 20 µm de longueur. Conidies en courtes chaînes de 2-4 (-5) spores ellipsoïdo-ovoïdes, doliiformes, de 28,5-45 x (12,5-) 16-21,5 (-28) µm; rapport longueur / largeur < 2. Tube germinatif apical, parfois sur le côté de la conidie, long et étroit, apex sans appressorium (fig. 76).

Cleistothèces isolés ou grégaires, de 95-140 µm de diamètre. Cellules périodiales brun-noir, irrégulièrement polygonales, de 8-20 µm de diamètre. Fulcres ± nombreux, insérés à la face ventrale du cleistothèce, plus courts que le diamètre de l'ascocarpe, simples, mycéliens, à paroi mince, rarement ramifiés, brunâtres à la base, hyalins vers l'apex, de 5,5-7,5 µm de large. Asques, de 8-20 par cleistothèce, pédicellés, de 50-80 x 25-40 µm, contenant 2 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 19-30 x 11-18 µm.

**Distribution** : sur le genre *Verbascum* (Scrophulariacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Verbascum densiflorum* Bertol. : (0) GE\*; *V. floccosum* Waldst. & Kit. : (Mayor, 1968); *V. lychnitis* L.; *V. nigrum* L.; *V. pulverulentum* Vill. : (0) GE\*; *V. thapsus* L.; *V. thapsus* subsp. *crassifolium* (DC.) Murb.

**LEVEILLULA** Arnaud, *Ann. Epiphyt.* 7 : 94 (1921).

**Anamorphe** : *Oidiopsis* Scalia

Les Erysiphacées du genre *Leveillula* possèdent un mycélium ecto- et endoparasite. Les appressoria sont parfois mamelonnés, le plus souvent lobés à multilobés ou coralliforme (fig. 77, 79). Les conidiophores, de type *Oidiopsis*, se forment, généralement, à partir du mycélium endoparasite et sortent par un stomate. Ils sont simples ou ramifiés, portant une seule conidie apicale. Les conidies sont grandes, de 30-110 x 10 x 30 µm; celles qui se développent en premier, les conidies primaires, sont lancéolées et pointues à l'apex, alors que les conidies secondaires, formées sur les embranchements latéraux, sont cylindriques avec un apex arrondi. Les cleistothèces sont semblables à ceux de l'ancien genre *Erysiphe* DC., mais d'un diamètre plus grand, de 120-280 µm, avec des fulcres mycéliens simples ou ramifiés; ils sont rares en Suisse et nous ne les avons observés que sur des hôtes du genre *Helianthemum*.

En Europe, le genre *Leveillula* compte une dizaine d'espèces, pour la plupart, répandues dans les pays à climat méditerranéen. Seules 2 espèces sont présentes en Suisse : *L. picridis* et *L. taurica*. La systématique du genre *Leveillula* varie beaucoup selon les auteurs. Sa révision est hautement souhaitable ceci dans les plus brefs délais.

#### Clé de détermination des espèces

- 1a Conidies primaires cylindriques à cylindro-ovoïdes; lorsque les conidies ne sont pas cylindriques, leur plus grande largeur se situe entre le milieu et l'apex de la conidie; sur *Picris* (Asteracées) . . . . . ***L. picridis*** (75)
- 1b Conidies primaires lancéolées à ovoïdo-lancéolées, la plus grande largeur étant située entre la base et le milieu de la conidie; sur un grand nombre d'hôtes appartenant, en Europe, à une quarantaine de familles. . . . . ***L. taurica*** (76)

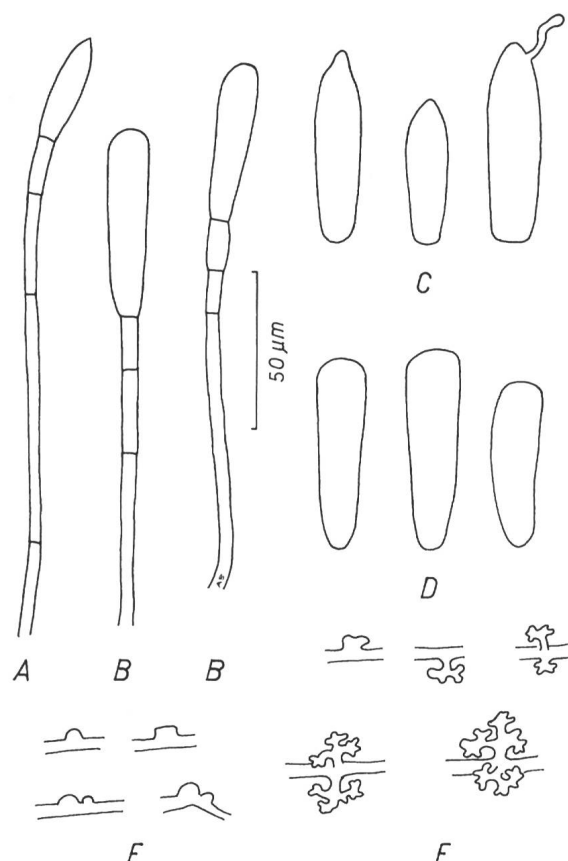
**75. *Leveillula picridis*** (Castagne) Durrieu & Rostam, *Cryptog. Mycol.* 5 : 290 (1984).

**Illustration** : fig. 77

**Littérature** : Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium externe foliicole amphigène, caulicole, parfois diffus et éphémère, le plus souvent persistant, en taches blanchâtres bien délimitées.

Appressoria mamelonnés et lobés, souvent multilobés à coralliformes, isolés ou par paire (fig. 77f). Conidiophores de type *Oidiopsis*, peu ramifiés. Conidies cylindriques à cylindro-ovoïdes, de (42-) 50-70 (-85) x 14-20 µm; les primaires à apex ogival, les secondaires à apex



**Figure 77 - Anamorphe de *Leveillula picridis* sur *Picris hieracioides*** (A, B, C : VD, Morges, IX. 1998, A. Bolay; D, E, F : VD, Nyon, VIII. 1998, A. Bolay). A, B : conidiophores de type *Oidiopsis*, avec une conidie primaire en A et secondaire en B; C : conidies primaires cylindriques ou ayant leur plus grande largeur entre le milieu et l'apex; D : conidies secondaires à apex arrondi; E : appressoria mamelonné; F : appressoria lobés, multilobés ou coralliformes.

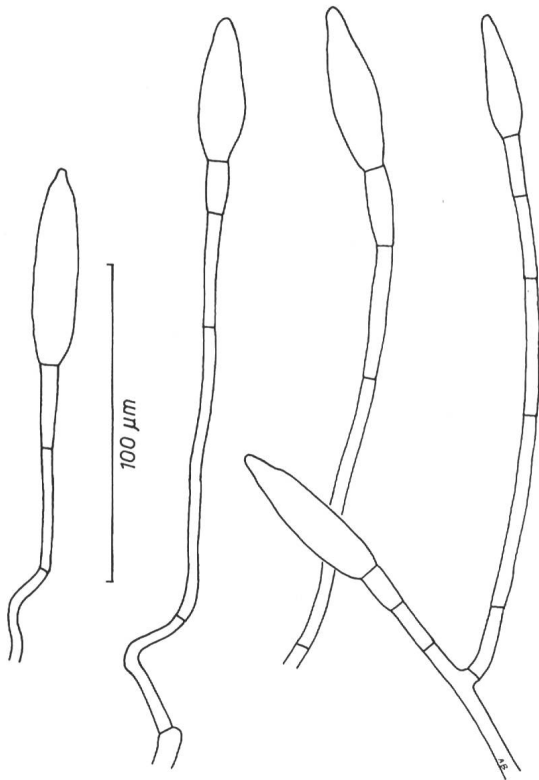
arrondi; lorsque les conidies sont ovoïdes, leur plus grande largeur est située entre la moitié et l'apex.

Cleistothèces grégaires ou isolés, immergés dans un stroma mycélien, mesurant de 140-250 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face supérieure de l'ascocarpe, d'aspect mycélien, simples ou irrégulièrement ramifiés. Asques nombreux, claviformes à cylindriques, contenant 2 (-4) ascospores.

**Distribution** : sur *Picris* (Asteracées) en Europe et en Sibérie occidentale.

#### Hôtes :

*Picris hieracioides* L. (0) : NE, Bevaix, bord du lac, à la pointe du Grain, Bois du Charcotet, X. 1916; NE, Colombier, gravière de Cottendart (Mayor, 1958; Blumer, 1933); VD, Morges, quai Strawinsky,



**Figure 78 - Anamorphe de *Leveillula taurica*** (sur *Helianthemum nummularium* subsp. *grandiflorum*, GE\*, VIII. 1998, A. Bolay). Conidiophores de type *Oidiopsis*. Conidies ayant leur plus grande largeur dans leur moitié inférieure.

IX. 1998; VD, Nyon, rte. du Stand, VIII. 1998; VD, Nyon, rte. d'Eysins, Cave coopérative, VIII. 1998; VD, Nyon, ave. d'Oulteret, VIII. 1998; VD, Yverdon, entre la Brinaz et le Bay, VIII. 1903 (Blumer, 1933)

**Remarque :** à Nyon, à l'avenue d'Oulteret, en septembre 1998, les mêmes plantes étaient parasitées par *Leveillula picridis* et par *Golovinomyces cichoracearum*.

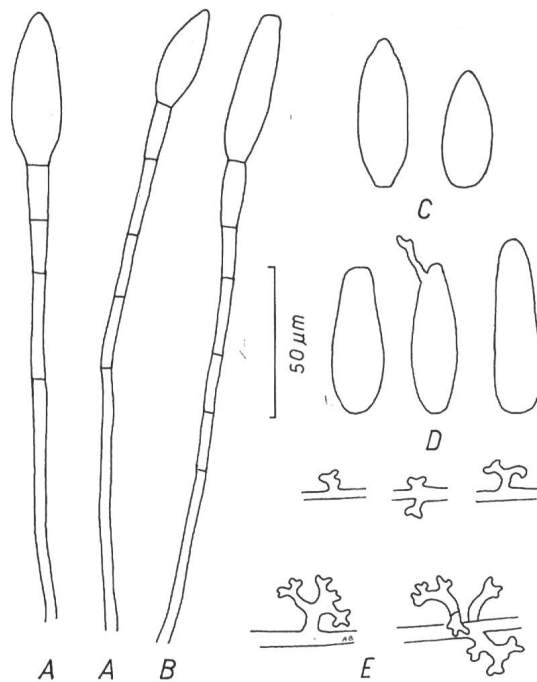
**76. *Leveillula taurica*** (Lév.) Arnaud, *Ann. Epiphyt.* 7 : 94 (1921).

**Illustrations :** fig. 78 & 79

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995), Braun et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium externe sur tiges, inflorescences, amphigène sur feuilles, dense, persistant, en taches blanchâtres, confluentes.

Appressoria lobés, multilobés à coralliformes (fig. 79e). Conidiophore de type *Oidiopsis*. Conidies isolées à l'apex, de 30-80 x (9-) 12-22 (-28) µm, et dont la plus



**Figure 79 - Anamorphe de *Leveillula taurica*** (A-D : sur *Gazania* cult., VD, Morges, VIII. 1999. A. Bolay; E : sur *Cynara cardunculus*, VD, Morges, X. 1961, A. Bolay). A : conidiophores avec une conidie primaire; B : conidiophore avec une conidie secondaire; C : conidies primaires; D : conidies secondaires, dont une avec un tube germinatif; E : appressoria lobés, multilobés et coralliformes.

grande largeur est située entre la base et le milieu de la conidie; les conidies primaires sont lancéolées, ovoïdes, généralement pointues, les secondaires sont ellipsoïdales à cylindriques; rapport longueur / largeur : 2,5-4,5 (fig. 78, 79).

Cleistothèces généralement grégaires, souvent immergés dans un stroma, de (120-) 140-250 (-280) µm de diamètre. Cellules périthiales foncées, irrégulières, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres habituellement bien développés, nombreux, insérés à la face inférieure du cleistothèce, mycéliens, simples ou irrégulièrement ramifiés, septés, hyalins à brunâtres, généralement plus courts que le diamètre du cleistothèce, occasionnellement plus long, jusqu'à 1,5 fois son diamètre, de 4-11 µm de largeur, souvent entremêlés entre eux et avec du mycélium. Asques nombreux, plus de 20 par ascocarpe, ovoïdo-claviformes à subcylindriques; de 60-120 x (20-) 25-45 (-50) µm, renfermant (1-) 2 (-4) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de (20) 25-40 (-45) x (12-) 15-24 µm.

**Distribution :** sur un très grand nombre d'hôtes appartenant, en Europe, à une quarantaine de familles croissant dans les régions chaudes et arides. Cette espèce est distribuée en Europe méridionale et centrale, en Asie, en Afrique, en Océanie, en Amérique du Sud et dans la partie sud de l'Amérique du Nord.

#### Hôtes :

##### Asclepiadaceae

*Asclepias curassavica* L. : VD, Nyon, Les Fontaines, Garden Center Migros, plantes en pots (0) VI. 2000

##### Asteraceae

*Cynara cardunculus* L. : GE, Confignon, (0) IV. 1967; GE\*, (0) IX. 1996; VD, Morges, ch. des Oisillons (0) VIII. 1961

*Gazania x hybrida* cult. : VD, Morges, quai Strawinsky (0) VIII. 1999; X. 2003

##### Brassicaceae

*Nothothlaspi rosulatum* Hook f. : NE, Neuchâtel, Jardin botanique (Mayor, 1968)

##### Cistaceae

*Helianthemum apenninum* (L.) Mill. : GE\* (0) IX. 2000; *H. nummularium* (L.) Mill. : GE\* (0) IX. 1997; VIII. 1998; VD, Morges, Parc de l'Indépendance, (0) IX. 1998; VD, Nyon, Parc de Bourg de Rive, (0) VII. 1998; *H. nummularium* subsp. *grandiflorum* (Scop.) Schinz & Thell. : GE\*, (0) IX. 1998; *Helianthemum* sp. cult. : GE\*, X. 1996; VD, Morges, quai Lochmann (0) X. 1996; X. 1998; IX. 1999; VD, Nyon, ch. Bonmont, X. 1996; XI. 2000

##### Polygonaceae

*Muehlenbeckia platyclada* Meisn. : NE, Neuchâtel, Jardin botanique (Mayor, 1968)

**Remarques :** Mayor (1958) signale la présence de *Leveillula taurica* sur *Silene pratensis* (Rafn) Godr. [syn. : *Melandrium album* (Mill.) Garcke] dans le canton de Neuchâtel. Dans l'herbier P. Cruchet (LAU), nous avons examiné toutes les parts de *Silene pratensis* atteintes d'un oïdium identifié comme *L. taurica* et récoltées par E. Mayor dans le canton de Neuchâtel, à Boudry (25.X. 1922) et à Colombier (19.X. 1953) ainsi que par P. Cruchet dans le canton de Berne à Munschenwiler (23.IX. 1921) et le canton de Vaud à Allaman (1.IX. 1943) et à Monnaz sur Morges (15.X. 1934). Toutes ces parts contiennent l'anamorphe d'*Erysiphe buhrii* U.Braun et non pas celui de *L. taurica*. D'autre part, sur les nombreux échantillons prélevés ces dernières années en Suisse romande sur *Silene pratensis*, nous avons chaque fois identifié *E. buhrii*.

**NEOERYSIPHE** U.Braun., *Schlechtendalia* 3 : 50 (1999).

**Anamorphe :** *Oidium* subgen. *Striatoidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings

Ce genre comprend les espèces de l'ancien genre *Erysiphe* DC. dont l'anamorphe est de type *Euoidium* et qui possèdent des appressoria en grande majorité lobés. Les conidies en chaîne, examinées au microscope à balayage (SEM), ont une paroi externe striée, non réticulée; elles ne contiennent pas de corpuscules de fibrosine. Les cleistothèces sont semblables à ceux de l'ancien genre *Erysiphe* DC. Les fulcres sont simples. Les ascques contiennent 2-8 ascospores qui ne se développent qu'après l'hivernage.

Le genre comprend 5 espèces dont deux sont présentes en Suisse : *N. galeopsidis* et *N. galii*.

#### Clé de détermination des espèces

Morphologiquement, les deux espèces helvétiques sont très proches. Elles ne se distinguent que par le nombre des ascospores par asque, d'ailleurs visibles qu'après l'hivernage.

- 1a Asques contenant (2-) 3-6 (-8) ascospores; sur Acanthacées, Bignoniacées et Lamiacées ..... ***N. galeopsidis*** (77)
- 1b Asques contenant 2-4 ascospores, généralement 2; sur Rubiacées ..... ***N. galii*** (78)

**77. *Neoerysiphe galeopsidis*** (DC.) U.Braun, *Schlechtendalia* 3 : 50 (1999).

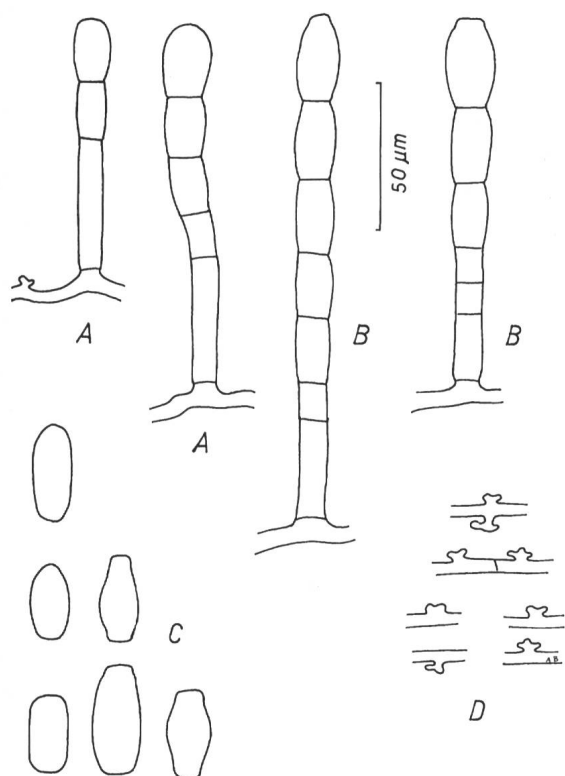
**Synonyme :** *Erysiphe galeopsidis* DC., *Fl. Fr.* VI : 108 (1815).

**Illustrations :** fig. 24 & 80

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995), Braun et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, blanchâtre, dense, fugace ou persistant, diffus ou par taches bien délimitées couvrant finalement toute la surface du limbe.

Hyphes de 5-7,5 µm de large, septés, hyalins. Appressoria lobés. Conidiophores de type *Euoidium*, dressés. Cellule basale cylindrique, souvent constrictée à la base ou s'élargissant progressivement de bas en haut, de 20-30 (-50) µm de long sur 2-12 µm de large, suivie de 1-2 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, de (21-) 25-39 x 10,5-18 (-22) µm, sans corpuscules de fibrosine. Tube germinatif apical ou latéral, court, se terminant par un appressorium ± lobé (fig. 24 & 80).



**Figure 80 - Anamorphe de *Neoerysiphe galeopsidis* (A, C : sur *Lamium purpureum*, VD, Nyon, IV. 2002. A. Bolay; B, D : sur *Galeopsis tetrahit*, VD, Le Brassus, VII. 1996, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : conidies; D : appressoria lobés.**

Cleistothèces isolés ou grégaires, brun-noir, de (85-) 100-160 (-180) µm de diamètre. Cellules périodiales irrégulièrement polygonales, de 6-20 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés dans la face inférieure du cleistothèce, d'une longueur de 0,25-2 fois le diamètre de l'ascocarpe, et de 3-6 µm de large, simples, mycéliens, septés, rarement ramifiés, brunâtres à la base, hyalins vers l'apex. Asques, de 5-16 par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, de 40-80 x 20-45 µm. Les ascospores, de (2-) 3-6 (-8) par asque, ne se développent qu'après l'hivernage; elles sont hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes, de 21-23 x 13,5-15,5 µm.

**Distribution :** sur de nombreux genres de Lamiacées et sur quelques espèces de Géraniacées en Europe (Braun, 1995), ainsi que sur des Acanthacées et des Bignoniacées en Suisse.

#### Hôtes :

##### Acanthaceae

*Acanthus mollis* L. : (0) VD; *A. spinosus* L. : (0) GE\*

##### Bignoniaceae

*Catalpa bignonioides* Walt. : (0) GE\*, VD; *C. speciosa* Engelm. : (0) GE\*

#### Lamiaceae

*Ajuga reptans* L. : (0) GE\*, VD

*Ballota nigra* L.

*Calamintha glandulosa* (Req.) Benth. [syn. : *Satureja calamintha* (L.) Scheele]

*Galeopsis angustifolia* Hoffm.; *G. ladanum* L.; *G. pubescens* Besser; *G. segetum* Neck.; *G. speciosa* Mill.; *G. tetrahit* L.

*Glechoma hederacea* L.

*Lamium album* L.; *L. amplexicaule* L.; *L. galeobdolon* (L.) L.; *L. maculatum* L.; *L. purpureum* L.

*Melissa officinalis* L.

*Melittis melissophyllum* L.

*Origanum vulgare* L.

*Salvia farinacea* hort. : GE\*, VD

*Sideritis hirsuta* L. : (0) GE\*; *S. hyssopifolia* L. : (0) GE\*

*Stachys alpina* L.; *S. arvensis* (L.) L.; *S. byzantina* K.Koch : (0) GE\*; *S. officinalis* (L.) Trevis; *S. palustris* L.; *S. recta* L.; *S. sylvatica* L.; *S. tymphaea* Hausskn. : (0) GE\*

**Remarques :** plusieurs espèces de Lamiacées hébergent tantôt *Golovinomyces biocellatus*, tantôt *Neoerysiphe galeopsidis*. C'est le cas en Suisse romande pour *Ajuga reptans*, *Glechoma hederacea*, *Melissa officinalis*, *Origanum vulgare* et *Salvia farinacea*.

#### 78. *Neoerysiphe galii* (S.Blumer) U.Braun, Schlechtendalia 3 : 50 (1999).

**Synonyme :** *Erysiphe galii* S.Blumer, Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz 7 (1) : 283 (1933).

**Illustration :** fig. 81

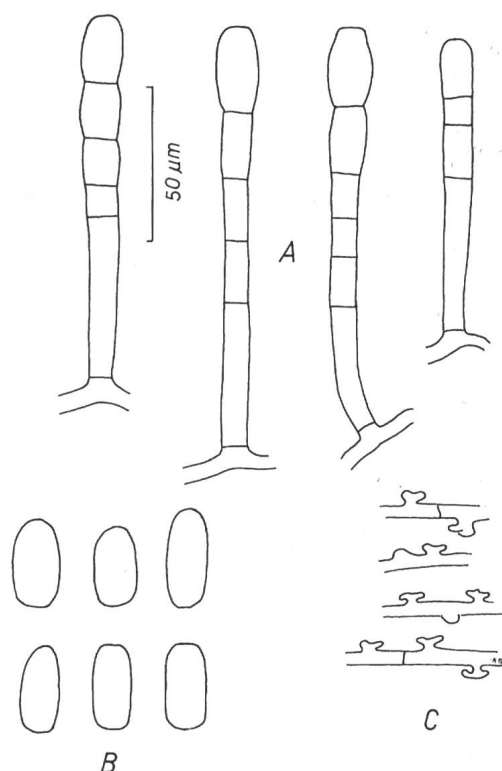
**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium sur tiges, fruits, amphigène sur feuilles, diffus ou par taches blanchâtres.

Hyphes de 4-6 µm de large. Appressoria majoritairement lobés. Conidiophores de type Euoidium, érigés. Cellule de base cylindrique ou s'élargissant progressivement de la base au sommet, droite ou flexueuse, de 40-70 µm de long sur 6-10 µm de large, suivie de 1-3 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, subcylindriques, doliiformes, de (20-) 24-35 (-40) x (10,5-) 13-18 µm (fig. 81).

Cleistothèces isolés à grégaires, brun-noir, de (80-) 100-140 (-160) µm de diamètre. Cellules périodiales foncées, irrégulièrement polygonales, de 8-20 µm de diamètre. Fulcres insérés dans la partie ventrale du cleistothèce, de longueur très variable, tantôt très courts, tantôt bien développés, de 0,5-2 fois le diamètre de l'ascocarpe, mycéliens, simples, septés, souvent entremêlés entre eux et avec du mycélium,





**Figure 81 - Anamorphe de *Neoerysiphe galii*** (sur *Galium album*, VD, Le Brassus, X. 2003, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies; C : appressoria en majorité lobés.

hyalins à brunâtres, de 3,5-7,5 µm de large, Asques, de 4-12 par cleistothèce, brièvement pédicellés, de 35-60 x 25-40 µm de large, contenant 2-4, le plus souvent 2 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, parfois subglobulaires, de 16-21 x 10-12 µm. Les ascospores ne se forment qu'après l'hivernage.

**Distribution :** sur *Asperula*, *Cruciata*, *Galium* et *Rubia* (Rubiaceae) en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord.

#### Hôtes :

*Galium album* Mill. ( syn. : *G. mollugo* L.) : GE\*, VD;  
*G. aparine* L.; *G. aristatum* L.; *G. spurium* L. : (0) VD;  
*G. verum* L. : VD

**OIDIUM** Link in Willd., *Sp. Pl.* 6 (1) : 121 (1824) nom. cons. [emend. Saccardo, *Michelia* 2 : 15 (1880)].

Le genre *Oidium* regroupe les Erysiphacées possédant des conidiophores de types Euoidium et Pseudoidium dont le téléomorphe n'est pas connu. Il a été divisé en 8 sous-genres par Cook et al. (1997) (chap. 3; fig. 5).

En Suisse, il comprend actuellement 9 espèces décrites, dont une nouvelle : *Oidium vincae*. Ce nombre est en constante évolution; il diminue avec

la découverte du téléomorphe de l'une ou l'autre des espèces. Dans les dernières années du XX<sup>e</sup> siècle, ce fut le cas pour *Oidium ericinum* Erikss. dont le téléomorphe s'est avéré être *Erysiphe azaleae* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. La biologie moléculaire permet maintenant de mieux assurer la relation entre l'anamorphe et le téléomorphe.

Un grand nombre d'Erysiphacées signalées dans la littérature ne sont connues que par leur anamorphe; elles ne sont souvent pas décrites ou alors de manière incorrecte. Elles ne figurent donc pas parmi les espèces du genre *Oidium*. Elles méritent pourtant notre attention et sont généralement répertoriées parmi les « Anamorphes de position incertaine ». Ceux de notre pays sont décrites au chapitre 7.

#### Clé de détermination des espèces

- 1a Conidiophores de type Euoidium; conidies en chaîne; appressoria mamelonnés ..... **2**
- 1b Conidiophores de type Pseudoidium; conidie isolée à l'apex; appressoria lobés. .... **4**
- 2a Conidies contenant des corpuscules de fibrosine; sur *Saintpaulia ionantha* (Gesnériacées) ..... **O. saintpauliae** (86)
- 2b Conidies sans corpuscules de fibrosine ..... **3**
- 3a Appressoria rares; conidies de 35-50 (-80) x 16-22,5 (-30) µm; sur *Dendranthema* (Astéracées) ..... **O. chrysanthemi** (80)
- 3b Appressoria nombreux, isolés ou en série; conidies de 28-38 x 13-18,5 µm; sur *Solanum melongena* et *Petunia x hybrida* (Solanacées) ... **O. longipes** (84)
- 4a Conidiophores courts, de 40-65 µm ..... **5**
- 4b Conidiophores plus longs, de 45-120 µm ..... **8**
- 5a Cellules basales s'élargissant de bas en haut, rarement cylindriques; sur *Carpinus* (Bétulacées) . . . . . **O. carpini** (79)
- 5b Cellules basales cylindriques ..... **6**
- 6a Cellules basales droites, rarement flexueuses; conidies ellipsoïdo-ovoïdes. .... **7**
- 6b Cellules basales flexueuses, rarement droites; conidies cylindro-ellipsoïdales; sur *Maclura pomifera* (Moracées) ..... **Oidium sp.** (124)
- 7a Sur *Hydrangea* (Hydrangéacées) ..... **O. hortensiae** (81)
- 7b Sur *Vinca minor* (Apocynacées) .... **O. vincae** (87)

- 8a Cellules basales cylindriques, droites; conidies cylindro-ellipsoïdales; sur *Crassula* et *Kalanchoë* (Crassulacées) . . . . . **O. kalanchoës** (82)
- 8b Cellules basales cylindriques, droites ou flexueuses; conidies ellipsoïdo-ovoïdes. . . . . **9**
- 9a Conidies ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques. . **10**
- 9b Conidies ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques et doliiformes . . . . . **11**
- 10a Sur *Asclepias* (Asclépiadacées) . . **Oidium sp.** (123)
- 10b Sur *Laurus nobilis* (Lauracées) **O. lauracearum** (83)
- 11a Sur *Veronica urticifolia* (Scrophulariacées) . . . . . **Oidium sp.** (126)
- 11b Sur Solanacées . . . . . **12**
- 12a Sur *Lycopersicon esculentum* **O. neolycopersici** (85)
- 12b Sur *Nierembergia hippomanica* . . **Oidium sp.** (125)

**79. Oidium carpini** Foitzik, in Braun (1995) : 222.

Illustration : fig. 82

Littérature : Braun (1995, 1998).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole, amphigène, d'abord diffus, puis couvrant peu à peu toute la surface de la feuille d'un duvet blanc-grisâtre, provoquant parfois des déformations du limbe.

Hyphes hyalins, septés et ramifiés, de 4-7 µm. Appressoria lobés, le plus souvent multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores de type Pseudoidium, courts. Cellule basale érigée, droite ou flexueuse, de 20-60 µm de long sur 5-7 µm de large, souvent plus étroite à la base qu'au sommet, suivie de 1-2 autres cellules plus courtes. Conidie isolée, cylindrique à ellipsoïdo-ovoïde, de 25-45 x 10,5-14,5 (-18) µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium lobé (fig. 82).

**Distribution :** sur *Carpinus* (Bétulacées) en Europe centrale et en Arménie (Braun, 1995; 1998).

**Hôtes :**

*Carpinus betulus* L. : BE, Berne, Palais fédéral, X. 1995; FR; Morat, Port, bord du lac, VII. 2002; GE, Genève, av. du Crozet, VI. 1977; GE, entre Jussy et Meinier, VI. 1975; GE\*, Terre de Prégny, IX. 1994; IX. 1995; TI, Novazzano, VII. 1990; VD, Aigle, VI. 1975; Signal de Bougy, VI. 1975; VD, Lausanne, ch. de Rosemont, VI. 1975; VD, Nyon, Changins, X. 1990; VD, Nyon, ch. de la Dôle; VI. 1975; VI. 1999; ZH, Zürich, Bauschänzli, bord de la Limmat, VII. 1975; ZH, Waedenswil, Gare, VI. 1975; *C. caucasicus* Grossh. : GE\*, pépinière, IX. 1996; VIII. 1997; IX. 1998

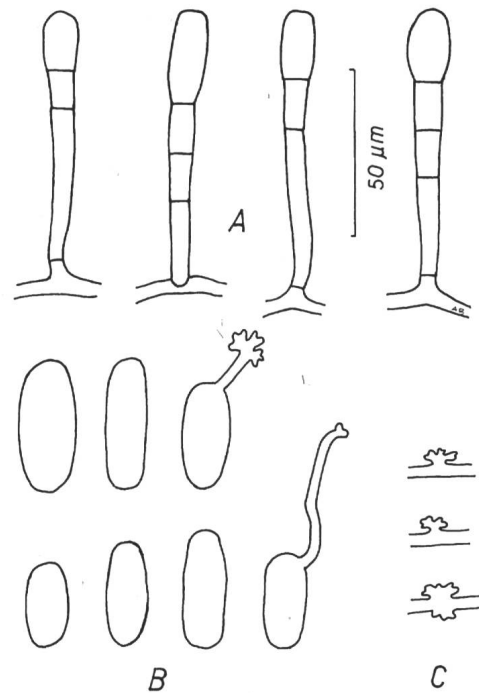


Figure 82 - *Oidium carpini* sur *Carpinus betulus* (VD, Nyon, VI. 1975, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies, dont deux avec un tube germinatif se terminant par un appressorium lobé; C : appressoria lobés.

**Remarques :** nous avons récolté *Oidium carpini* en Suisse dès 1975, dans la région lémanique et dans le canton de Zürich. Actuellement, cet oïdium est répandu dans tout le pays sur *Carpinus betulus*. Les infections sont toutefois limitées aux charmes régulièrement taillés (haies, parcs). Il est rare, voire absent, sur les arbres croissant naturellement en forêt. Jusqu'à ce jour, nous n'avons jamais observé son téléomorphe. Celui-ci devrait appartenir au genre *Erysiphe* DC. emend. U.Braun & S.Takam. étant donné que son anamorphe est de type Pseudoidium. D'après Braun (1998), trois espèces du genre *Erysiphe* développent leur téléomorphe sur des arbres du genre *Carpinus*, dans le monde : *Erysiphe (Microsphaera) ellisii* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. aux USA, *Erysiphe (Uncinula) carpinicola* (Hara) U.Braun & S.Takam. au Japon, et *Erysiphe (Uncinula) wuyiensis* (Z.X.Chen & R.X.Gao) U.Braun & S.Takam. en Chine. *Erysiphe ellisii* est une espèce nord-américaine qui parasite des essences ligneuses des genres *Carpinus*, *Corylus* et *Ostrya*. Les dimensions des ses conidies, de 24-30 x 10,5-14 µm, sont proches de celles mesurées en Suisse sur *C. betulus* (25-45 x 10,5-14,2 µm) ou sur *C. caucasicus*, (25-42,5 x 9-14,2 µm). Les descriptions

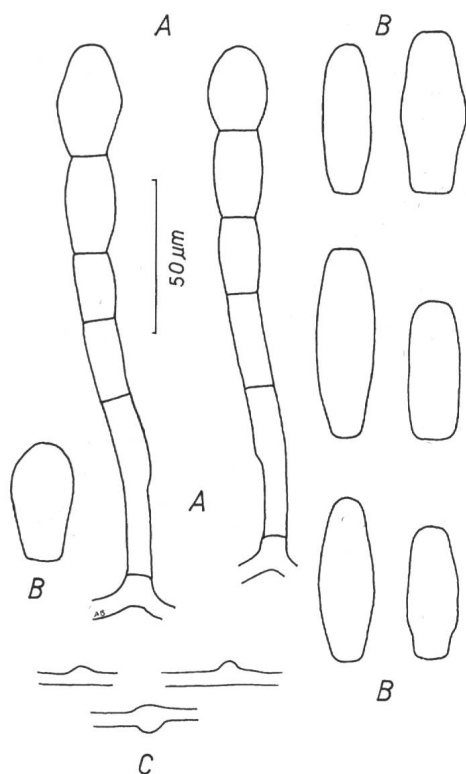


Figure 83 - *Oidium chrysanthemi* sur *Dendranthema indica* (GE\*, XI. 1995, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies; C : appressoria mamelonnés.

de l'anamorphe des deux espèces asiatiques manquent dans les diagnoses d'*Erysiphe carpinicola* et d'*E. wuyiensis* fournies par Braun (1987).

**80. *Oidium chrysanthemi*** Rabenh., *Hedwigia* 1 : 19 (1853).

**Illustration** : fig. 83

**Littérature** : Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium sur feuilles, tiges et inflorescences, diffus ou dense, blanchâtre.

Hyphes de 6,5-8 µm de large, aux embranchements à angle droit. Appressoria rares, mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium, longs de (60-) 105-190 (-230) µm. Cellule basale s'élargissant brusquement de bas en haut, de 70-140 µm de long, suivie de 1-2 cellules plus courtes, de 20-30 µm. Conidies en chaîne, ellipsoïdales, cylindriques, doliiformes, aux apex arrondis, de 35-50 (-80) x 16-22,5 (-30) µm, sans corpuscules de fibrosine. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium globulaire ou faiblement lobé (fig. 83).

**Distribution** : sur des *Dendranthema* (Asteracées) dans

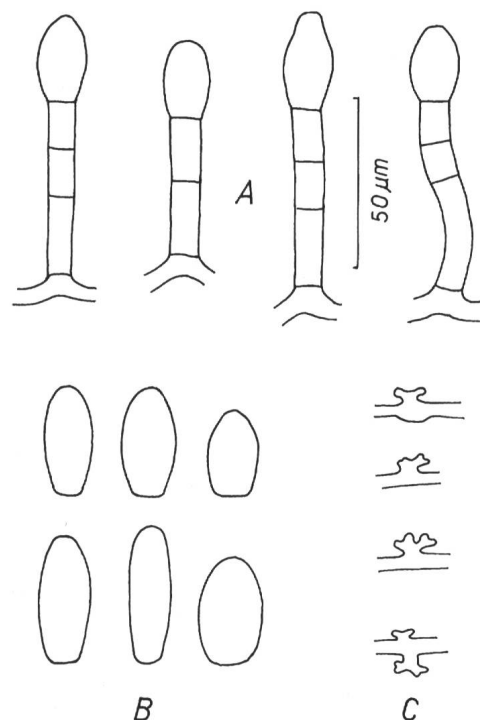


Figure 84 - *Oidium hortensiae* sur *Hydrangea macrophylla* (VD, Nyon, X. 2000, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies; C : appressoria lobés.

toutes les régions où les chrysanthèmes sont cultivés.

**Hôtes** :

*Dendranthema indica* (L.) Desmoulins (syn. : *Chrysanthemum indicum* L.) : GE\*, XI. 1995; VD, Morges, Jolimont, IX. 1950, P. Cruchet (LAU); VD, Nyon, ch. de Bonmont, vii et VIII. 2001

**Remarques** : sur *Dendranthema indica*, on identifie fréquemment l'anamorphe de *Golovinomyces cichoracearum*. Cette dernière espèce se reconnaît à sa cellule basale, qui est beaucoup plus courte, que celle d'*Oidium chrysanthemi*.

**81. *Oidium hortensiae*** Jørst., *Skr. Norske Vid.-Ak. I. Math. nat. Kl.* 1925, 10 : 106 (1926).

**Illustration** : fig. 84

**Littérature** : Blumer (1967), Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium sur tiges, inflorescences, amphigène sur feuilles, dense, persistant, blanchâtre.

Hyphes sinueux, ramifiés, septés, de 5-7 µm de large. Appressoria lobés à multilobés, isolés ou par paire. Conidiophores droits à faiblement arqués, de type

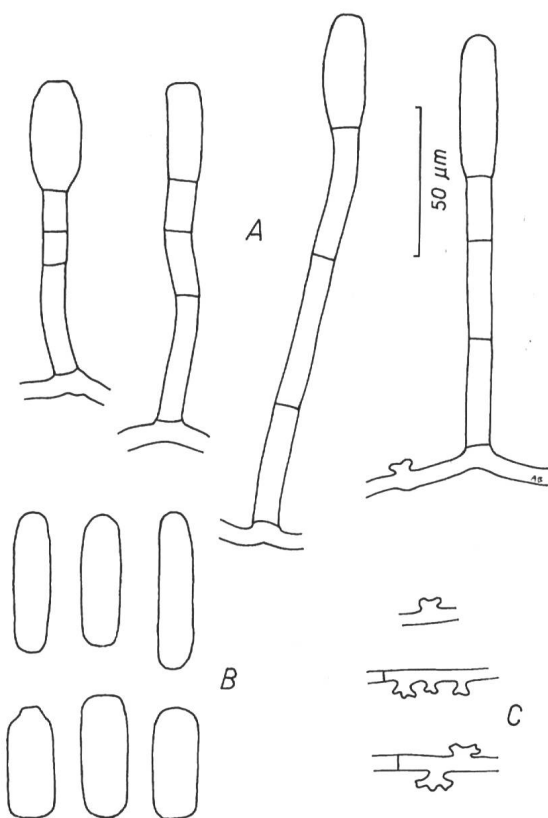


Figure 85 - *Oidium kalanchoë* sur *Kalanchoë blossfeldiana* (VD, Morges, VI. 1997, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies; C : appressoria lobés.

Pseudoidium. Cellule basale cylindrique, droite ou flexueuse, de 7-10 µm de large sur (10-) 15-40 µm de long, suivie de deux autres cellules plus courtes. Conidie isolée à l'apex, rarement en courtes chaînes, ovoïdes ou ellipsoïdales, de (25-) 30-40 (-45) x (10,5-) 14-20 µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium ± lobé (fig. 84).

**Distribution :** sur le genre *Hydrangea* (Hydrangeacées) dans toutes les régions du monde où les hortensias sont cultivés.

**Hôtes :**

*Hydrangea arborescens* L.; *H. macrophylla* (Thunb.) Ser.; *H. xanthoneura* Diels

**Remarques :** d'après Blumer (1967), l'oïdium des hortensias était présent en Norvège tout au début du XX<sup>e</sup> siècle, mais ce n'est qu'à partir de 1923 que la maladie s'est répandue en Europe, par la commercialisation des boutures et des plants. *Oidium hortensiae* est signalée en Suisse dès 1924, dans le canton de Zürich, causant d'importants dommages dans les établissements horticoles. Les feuilles infectées rougissent puis tombent prématurément.

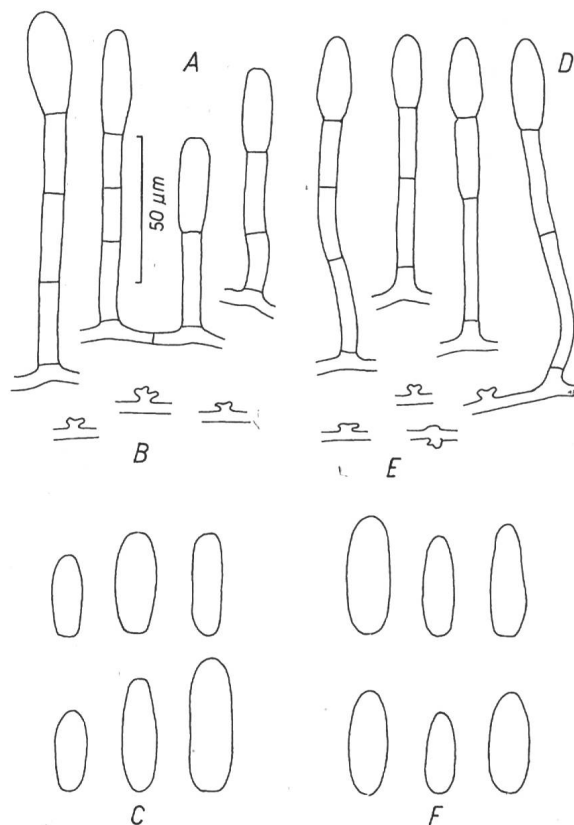


Figure 86 - *Oidium lauracearum* sur *Laurus nobilis* (A, B, C : BS, Bâle, Freistrasse, III. 2001, A. Bolay; D, E, F : TI, Gerra-Gambarogno, IV. 1990, A. Bolay). A, D : conidiophores de type Pseudoidium; B, E : appressoria lobés; C, F : conidies.

**82. *Oidium kalanchoë*** U.Braun, *Schlechtendalia* 10 : 93 (2003).

**Synonymes :** *Oidium calanchoeae* Lüstner, *Nachrichtenbl. Deutsch. Pflanzenschutzdienst* 15 (4) : 41 (1935) nom. nudum; *Oidium calanchoeae* Lüstner ex U.Braun, *Beih. Nova Hedwigia* 89 : 602 (1987).

**Illustration :** fig. 85

**Littérature :** Braun (1995, 1998), Braun et al. (2003).

**Symptômes et description :** mycélium follicole amphigène, surtout épiphyllé, discret, diffus, ou en taches blanc-gris.

Hyphes de 3,5-8 µm de large. Appressoria lobés. Conidiophores de type Pseudoidium. Cellule basale droite, parfois flexueuse, cylindrique, de 25-40 µm de long sur 6-8 µm de large, suivie de 2 cellules de longueur égale ou plus courtes. Conidies isolées, cylindro-ellipsoïdales, de 35- 48 x 10,5-19,5 µm, en moyenne : 36 x 13,5 µm (fig. 85). Tube germinatif prenant naissance à l'apex et se terminant par un appressorium lobé.

**Distribution :** sur *Crassula* et *Kalanchoë* (Crassulacées) en Europe.

**Hôtes :**

*Kalanchoë blossfeldiana* Poelln. : NE, Neuchâtel, dans un appartement, hiver 1956-1957, sub *Erysiphe polyphaga* Hammarl. (Mayor, 1958); VD, Morges, Jolimont, appartement, III. 1939, sub *Erysiphe polyphaga* Hammarl., P. Cruchet (LAU); VD, Morges, rue de la Gare, appartement, VI. 1997; VD, Vallorbe, rue du Nord, appartement, III. 1999.

**Remarques :** *Oidium kalanchoës* se distingue de l'anamorphe d'*Erysiphe sedi* par la forme et les dimensions des conidies. Les inoculations entreprises par von Arx (1952) ont montré que *O. kalanchoës* ne se transmet pas aux plantes cultivées en serre des genres *Begonia*, *Cineraria*, *Chrysanthemum*, *Cyclamen* et *Primula*. Récemment, Braun et al. (2003) ont signalé cet oïdium en Allemagne (Niedersachsen, Hesse), sur *Crassula ovata*.

**83. *Oidium lauracearum*** Graniti & U.Braun, *Phytopath. Médit.* 37 : 146-151 (1998).

**Illustration :** fig. 86

**Symptômes et description :** mycélium superficiel, amphigène, diffus, blanchâtre.

Hyphes ramifiés septés, lisses ou verruqueux, de 3 à 6 µm de large. Appressoria rares, lobés, isolés ou par paire. Conidiophores dressés, de type Pseudoidium. Cellule basale cylindrique, droite ou flexueuse, de 20-50 µm de long sur 4-7 µm de large, suivie de 0-2 (-3) autres cellules, généralement plus courtes. Conidies isolées à l'apex, ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques, de (25-) 28-42 (-50) x 10,5-14,5 (-20) µm (fig. 86).

**Distribution :** sur *Laurus nobilis* L. (Lauracées) en Europe (France, Italie et Suisse).

**Hôtes :**

*Laurus nobilis* L. : BS, Bâle, Freistrasse, plantes en caissettes devant un restaurant, III. 2001; TI, Gerra-Gambarogno, Jardin, IV. 1990.

**Remarques :** cette espèce a été décrite et illustrée par Graniti & Braun (1998), sur *Laurus nobilis*, en Italie, dans un jardin de Florence. Nous l'avons aussi récoltée en Toscane, à Montecatini-Terme, dans le parc de l'Hôtel Astoria, le 15.V. 2002. (G). Viennot-Bourgin (1971) avait déjà observé cet oïdium près de Paris, en août 1969. Il le considérait comme étant l'anamorphe d'un *Microsphaera*. Le même auteur avait aussi identifié *Leveillula taurica* sur *Laurus nobilis* à Villa Thuret, près d'Antibes, sur la Côte d'Azur.

**84. *Oidium longipes*** Noordel. & Loer., *Persoonia* 14 (1) : 53 (1989).

**Illustrations :** fig. 87 & 88

**Littérature :** Braun (1995, 1998), Bolay (1998).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, principalement épiphyllé, en taches blanchâtres, grisâtres, le long des nervures ainsi que sur les pétioles.

Hyphes hyalins, de 3-7 µm de large. Appressoria mamelonnés, isolés ou en série. Conidiophores de type Euoidium, très longs, pouvant atteindre 165-300 µm. Cellule basale cylindrique, dressée, droite ou légèrement flexueuse, de 45-80 µm de long sur 7-11 µm de large, suivie d'une deuxième cellule de 95 à plus de 200 µm de long; dans d'autres cas, la deuxième cellule n'est pas plus longue que la première, mais alors c'est la troisième qui s'allonge; on observe très souvent un brusque élargissement du conidiophore au niveau de la cellule basale ou de l'une des deux cellules suivantes (fig. 87, 88). Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, subcylindriques à doliiformes, de 22-38 x 13-18 µm. Tube germinatif apical, se terminant par un appressorium globulaire.

**Distribution :** sur *Solanum melongena* L. et *Petunia x hybrida* cult. (Solanacées), en Europe (Braun, 1995, 1998), Bolay (1998).

**Hôtes :**

*Petunia x hybrida* cult. : GE\*, VIII et X. 2000; SG, Sargans, cour du Château, VIII. 1999; VD, Avenches, massifs dans la ville, VIII. 2000; VD, Le Brassus, Hôtel de la Lande, VIII. 1999; VD, Eysins, IX. 2002; VD, Morges, rue de Lausanne, X. 1996; VD, Nyon, ch. de Bonmont 5, XII. 1987; Nyon, La Bergerie, IX. 2002; Villeneuve, quai, IX. 1999

*Solanum melongena* L. : GE, Lullier, Centre horticole, serres, X et XI. 1996; GE\*, couches, X. 2001

**Remarques :** *Oidium longipes* est morphologiquement très proche des anamorphes de *Golovinomyces depressus* et de *G. echinopsis*.

*Oidium longipes* est apparue, pour la première fois en Hollande, au printemps 1987, dans quelques pépinières maraîchères (Noordeloos & Loerakker, 1989). En 1992, cette espèce est signalée en Grande Bretagne, dans le West Sussex, dans une culture d'aubergine en serre (Whipps & Helyer, 1994). Quatre ans plus tard, ses premières attaques sont observées en Suisse, dans le canton de Genève sur des aubergines cultivées en serre (Bolay, 1998).

Les cultures d'aubergine établies dans les pays méditerranéens et balkaniques sont occasionnelle-

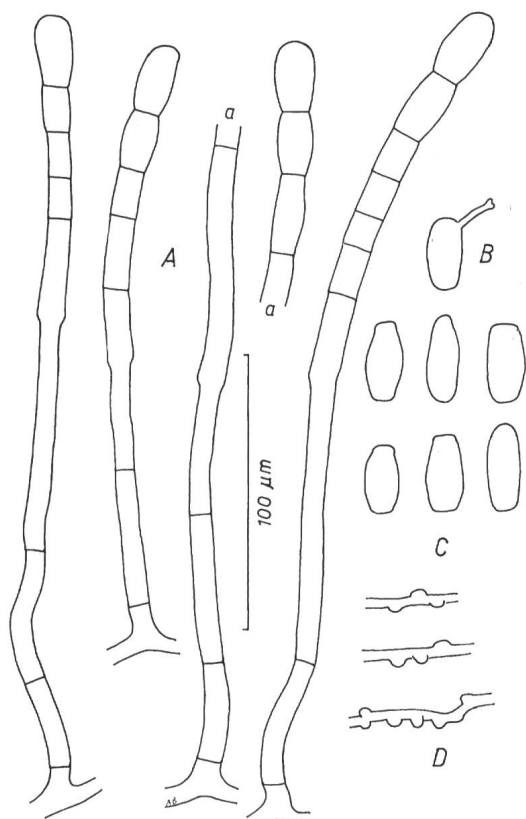


Figure 87 - *Oidium longipes* sur *Solanum melongena* (GE, Lullier, Centre horticole, X. 1996, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidie avec un tube germinatif; C : conidies; D : appressoria mamelonnés, isolés ou en série.

ment infectées par d'autres Erysiphacées : *Golovinomyces orontii* et *Leveillula taurica*. Bien que présentes en Suisse sur d'autres plantes hôtes, ces dernières Erysiphacées n'ont jamais été identifiées sur l'aubergine jusqu'à ce jour.

En Allemagne, à Friedberg, en Hesse, un oïdium différent de *Golovinomyces orontii* est récolté en octobre 1994 sur *Solanum melongena* et sur *Petunia hybrida* cult. Sur ces deux hôtes, Braun (1998) identifie *Oidium longipes*. A la suite de la publication ci-dessus, nous avons réexaminé tous les échantillons de notre herbier récoltés en Suisse sur *Petunia x hybrida*. La moitié d'entre eux est attaquée par *Oidium longipes* et l'autre moitié, par *Golovinomyces orontii*.

**85. *Oidium neolycopersici*** L.Kiss, in Kiss et al., *Mycol. Rev.* 105 (6) : 149 (2001).

Illustration et tableau : fig. 89; tab. 14

Littérature : Braun (1995), Bolay (1998), Kiss et al. (2001).

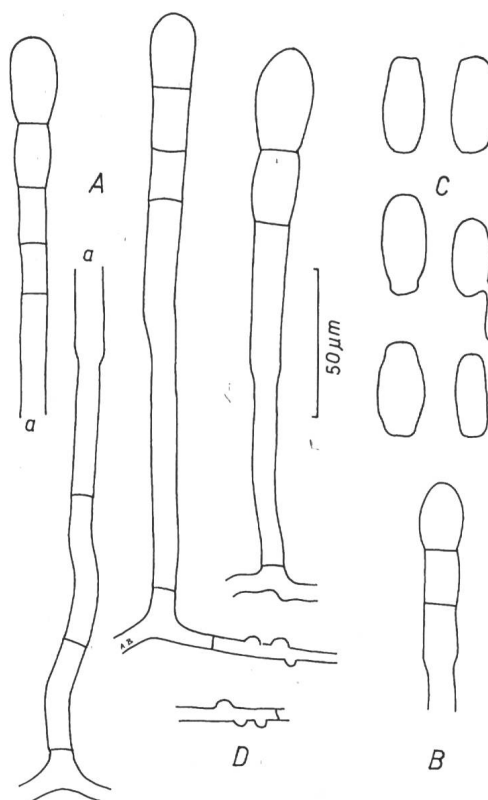


Figure 88 - *Oidium longipes* sur *Petunia x hybrida* (VD, Nyon, XII. 1997, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium, avec élargissement brusque à différentes hauteurs; C : conidies, dont une avec un tube germinatif; D : appressoria mamelonnés.

**Symptômes et description :** mycélium amphigène sur feuilles, sur tiges, pétioles, pédoncules et sépales, mais pas sur fruits.

Hyphes hyalins, septés et ramifiés, de 2-8 µm de large. Appressoria lobés, isolés ou par paire, Conidiophores de type Pseudoidium, dressés, droits à faiblement courbés, de 30-115 µm de long sur 5-7 µm de large. Cellule basale ± cylindrique, de 35-50 µm de long, suivie de 1-2 (-4) autres cellules plus courtes. Conidies ellipsoïdo-ovoïdes, subcylindriques à doliiformes, atteignant 22-45 µm de long sur 12-16 µm de large, ne contenant pas de corpuscules de fibrosine. Normalement, le conidiophore ne porte qu'une seule conidie en son apex, toutefois, en conditions très humides, en serre notamment, la conidie ne se détache pas à maturité et reste accolée à la suivante, formant ainsi une courte pseudochaîne de 2 (-3) spores. Le tube germinatif prend naissance à l'extrémité de la conidie et se termine par un appressorium lobé (fig. 89).



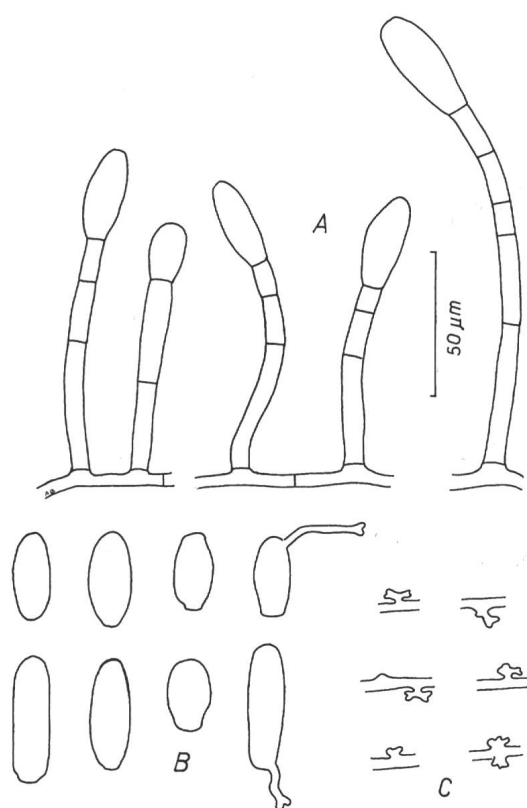


Figure 89 - *Oidium neolycopersici* sur *Lycopersicon esculentum* (GE, Luillier, Centre horticole, X. 1996, A. Bolay). A : conidiophores de type Pseudoidium; B : conidies, celles de droite avec un tube germinatif; C : appressoria lobés.

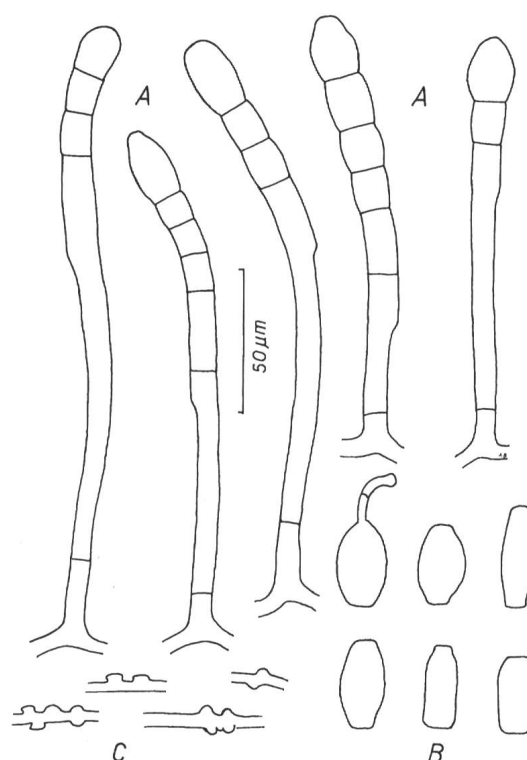


Figure 90 - *Oidium lycopersici* sur *Lycopersicon esculentum* (Australia, Victoria, Bendigo, White Hills, VIII. 1980 [VPRI 1112]). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies, la première avec un tube germinatif; C : appressoria mamelonnés, isolés ou en série.

Tableau 14. Caractères permettant de distinguer les deux oïdiums de la tomate : *Oidium neolycopersici* et *O. lycopersici*.

	<i>O. neolycopersici</i>	<i>O. lycopersici</i>
Illustrations	fig. 89	fig. 90
Répartition	Asie, Europe, Amérique	Australie
Conidiophores	Type Pseudoidium	Type Euoidium
Conidies	isolées, parfois en pseudo- chaîne de 2-3 spores, en milieu très humide	en chaîne
formes	ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes	ellipsoïdales, subcylindriques à doliiformes
dimensions	22-46 x 10-20 µm	25-32 (-35) x 14-16 µm
Appressoria	lobés, isolés ou par paire	mamelonnés, isolés ou en série

**Distribution :** sur *Lycopersicon esculentum* Mill. (Solanacées) en culture sous abri, plus rarement en plein champ, en Europe, en Amérique (USA., Canada, Guadeloupe, Vénézuéla), en Afrique (Tanzanie) et en Asie (Inde, Népal, Thaïlande, Malaisie, Bornéo, Hong Kong et Japon) (Bolay, 1998; Kiss et al. 2001). *Oidium neolycopersici* n'est pas présent en Australie.

Cet oïdium de la tomate est signalé en Suisse depuis 1987 (Corbaz, 1990). Ses dégâts sont particulièrement

importants dans la région lémanique, en cultures sous abri. La production des plantations infectées est notablement diminuée et un programme de traitements fongicides doit être mis en place pour sauver la récolte.

#### Hôtes :

*Lycopersicon esculentum* Mill. : GE, Lullier, Centre horticole, serre, X. 1996; GE, Perly, serre, VII. 1989; GE\*, couches, X. 2000; VD, Nyon, Changins, serre

RAC, III. 1995; X. 1995; VD, Nyon, quai, place de Savoie, IX. 2000

**Remarques :** en Europe, la tomate peut encore être l'hôte de deux autres oïdiums : *Golovinomyces orontii* et *Leveillula taurica*. Ces deux champignons sont très polyphages et parasitent un très grand nombre de plantes hôtes cultivées ou sauvages. En Suisse ils n'ont, à ce jour, jamais été identifiés sur la tomate.

Contrairement aux deux espèces précédentes, *Oidium neolycopersici* est spécifique à la tomate. C'est un champignon très virulent qui ne s'est manifesté en Europe et en Amérique du Nord qu'à la fin du XX<sup>e</sup> siècle (Bolay, 1998). Lorsqu'il est apparu en Hollande en 1986, Noordeloos & Loerakker (1989) l'ont identifié comme étant *Oidium lycopersicum* Cooke & Massee, ceci en se basant sur l'holotype déposé à Kew (K). Cet échantillon était malheureusement contaminé par d'autres champignons et les deux auteurs hollandais n'ont pas pu observer certains des caractères spécifiques de l'oïdium récolté en Australie par Cooke & Massee (1888). Il en est résulté une grande confusion taxonomique au sujet de cet oïdium qui a envahi en peu de temps les cultures de tomate d'Europe et d'Amérique. On doit à une équipe de chercheurs hongrois, anglais, nord-américains, australiens, japonais et français d'avoir clarifié la situation (Kiss. et al., 2001). En examinant au microscope optique et à balayage des échantillons déposés dans des herbiers du monde entier et en procédant à de nombreuses analyses génétiques, ce groupe de travail a pu démontrer que l'oïdium spécifique à la tomate est causé par deux espèces bien distinctes : *Oidium lycopersici* Cooke & Massee (fig. 90) et *Oidium neolycopersici* L. Kiss. (fig. 89). Les caractères distinctifs de ces deux oïdium sont résumés dans le tableau 14 et dessinés dans les figures 89 et 90. Contrairement à ce qu'avaient indiqué Noordeloos & Loerakker (1989), l'oïdium de la tomate observé, d'abord en Hollande dès 1986, puis dans toute l'Europe, ne correspond pas à l'espèce australienne *Oidium lycopersicum* Cooke & Massee, mais bien à une nouvelle espèce : *Oidium neolycopersici* L. Kiss (Kiss et al., 2001). L'examen des échantillons d'herbiers a, en outre, révélé qu'*O. neolycopersici* existait en Asie dès le milieu du XX<sup>e</sup> siècle : Malaisie (dès 1947), Bornéo (1959), Népal (1965), Hong Kong (1965), Thaïlande (1981) et Inde (1983). Enfin, cette révision taxonomique a permis de corriger l'orthographe des deux taxa : *lycopersicum* est remplacé par *lycopersici*. *Oidium lycopersici* Cooke & Massee est une espèce morphologiquement très proche d'*Oidium longipes* Noordel. & Loer. qui attaque l'aubergine et les pétunias.

**86. *Oidium saintpauliae*** Gorlenko ex U.Braun, *The powdery mildews (Erysiphales) of Europe* : 225 (1995).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole, le plus souvent épiphyllé, diffus ou par taches blanchâtres. Appressoria indistincts. Conidiophores de type Euoidium, érigés. Cellule basale cylindrique, de 30-60 µm de long sur 10-13 µm de large, suivie de (1-) 2 (-3) cellules plus courtes. Conidies en chaîne, contenant des corpuscules de fibrosine, ellipsoïdo-ovoïdes, doliiformes, de 25-38 (-42) x 13-20 (-22) µm, rapport longueur / largeur : 1,3-2,2 (-2,8).

**Distribution :** sur *Saintpaulia* (Gesnériacées) en Europe, en Asie (Japon), en Nouvelle-Zélande et en Amérique du Nord (USA).

**Hôte :**

*Saintpaulia ionantha* H.Wendel

**Remarques :** nous n'avons jamais récolté cette espèce et nous ne l'avons pas non plus trouvée dans les herbiers (G et LAU). Elle est signalée dans notre pays par Braun (1995). Blumer (1952) fait état d'une attaque d'oïdium sur *Saintpaulia ionantha* dans un établissement horticole à Wald (ZH) en octobre 1950. Ce chercheur est parvenu à transmettre le champignon à *Cucumis sativus* et considère qu'il pourrait être l'anamorphe de *Golovinomyces orontii*. Toutefois, comme il ne donne aucune description de l'espèce observée à Wald, un doute subsiste sur son identification. Il pourrait donc aussi s'agir d'*Oidium saintpauliae*.

**87. *Oidium vincae*** Bolay sp. nov.

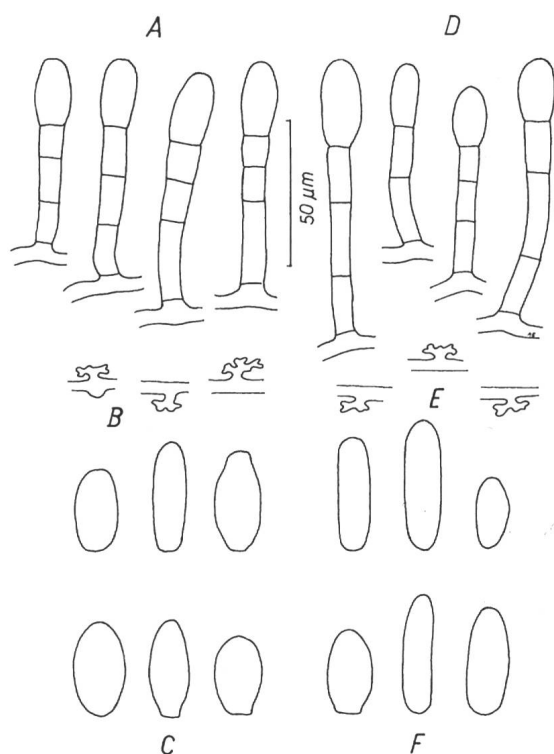
**Diagnose :** *Mycelium amphigenum, effusum, album. Hyphae ramosae, septatae, ca. 3-5 µm latae, hyalinae. Appressoria solitariae, lobatae vel multilobatae. Conidiophora erecta, ex hyphis sterilibus, typi Pseudoidium. Cellula basalis cylindrica, recta vel leviter flexuosa, 20-40 µm longa, 7-9 µm lata; cellula sequens (1-2), 10-30 µm longa. Conidia solitaria, ellipsoidea-ovoidea, subcylindrica, (21-) 28-39 (-44) x 10,5-16 (-18) µm.*

**Typus :** Suisse, GE, Jardin botanique, sur *Vinca minor* L. (Apocynaceae), 16.X. 1995, A. Bolay (Holotypus - G).

**Illustration :** fig. 91

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, diffus.

Hyphes de 3-5 µm d'épaisseur. Appressoria lobés à multilobés. Conidiophores dressés, de type Pseudoidium. Cellule basale cylindrique, droite ou légèrement flexueuse, de 20-40 µm de long sur 7-9 µm de large; sa cloison inférieure est située au niveau de l'insertion



**Figure 91** - *Oidium vincae* sur *Vinca minor* (A, B, C : GE\*, 16.X. 1995, A. Bolay, holotype; D, E, F : VD, Morges, VII. 1998, A. Bolay). A, D : conidiophores de type Pseudoidium; B, E : appressoria lobés; C, F : conidies.

du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidie isolée à l'apex, cylindro-ellipsoïdale, parfois ovoïde, de (21-) 28-39 (-44) x 10,5-16 (-18) µm (fig. 91).

**Distribution** : sur *Vinca* (Apocynacées) en Europe (Italie et Suisse).

**Hôte :**

*Vinca minor* L. : GE\*, XI. 1994; X. 1995; XI. 1998; X. 2002; VD, Morges, rue de Lausanne, IX. 1996; VII. 1998; VD, Morges, quai Lochmann, église, X. 1999; VD, Nyon, rte de Divonne, VII. 1999; VS, Martigny, rte de la Forclaz, Le Fays, VII. 1998

**Remarques** : nous avons identifié ce même oïdium en Italie (Toscane), à Sienne, sur des feuilles de *Vinca minor* croissant dans un parc au pied de la forteresse, en mai 2002. Dans le sud-est de l'Espagne, Durrieu & Mercé (1972) ont récolté sur *V. media* Hoff. & Link., un *Oidium* sp. qui, d'après les dimensions de ses conidies (21-37 x 10-17 µm) correspond bien à l'espèce décrite ci-dessus.

Dans notre pays, le genre *Vinca* peut encore être parasité par l'anamorphe de *Golovinomyces orontii*. Mayor (1958) l'a récolté sur *V. minor*, près

de Colombier (NE) en automne 1949 et 1950. Nous l'avons identifié sur *V. major*, à Nyon, ch. de Bonmont 21, en décembre 2003 et en France à Aix-les-Bains (Savoie), en mai 2004.

En dépit de recherches attentives, nous n'avons jamais constaté d'attaques d'oïdium sur des pervenches croissant dans la nature.

**PHYLLACTINIA** Léveillé, *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3e. sér. 15 : 144 (1851).

**Anamorphe** : *Ovulariopsis* Pat. & Har.

Ce genre possède un mycélium ecto- et endoparasite. Il se répand à la face inférieure des feuilles en taches blanchâtres, d'abord arrondies, puis occupant tout le limbe. Par les stomates, certains hyphes pénètrent dans le parenchyme lacuneux et envoient leurs suçoirs dans les cellules de la chambre sous-stomatique. Les conidiophores longs, dressés, non ramifiés, se forment principalement à partir du mycélium externe; ils sont de type *Ovulariopsis* (fig. 1c). Les conidies, isolées à l'extrémité du conidiophore, sont claviformes à rhomboïdales. Les cleistothèces sont volumineux, de 140-350 µm de diamètre, brun-noir, ornés de 3-20 fulcres en forme d'alêne, bulbeux à la base, généralement hyalins, insérés en position équatoriale (fig. 3h, 93). A maturité, les fulcres abaissent leur extrémité pointue vers l'hôte, ce qui permet aux cleistothèces de se détacher du substrat et d'être facilement entraînés par le vent. Des cellules pénicillées se développent à la face supérieure du cleistothèce (fig. 93, 94); elles sont sujettes à gélification en conditions humides. Les asques, nombreux, pédicellés, contiennent 2-4 ascospores.

De par la nature particulière de leurs fulcres et de leurs cellules pénicillées, les cleistothèces du genre *Phyllactinia* sont facilement dispersés par le vent et se fixent sur les feuilles d'autres végétaux. Parfois, le nombre des cleistothèces transportés par le vent est si important, qu'on a l'impression que la plante ainsi contaminée est l'hôte d'un *Phyllactinia*. Pour éviter une telle confusion, il faut s'assurer que les cleistothèces observés sont bien issus du champignon croissant sur cet hôte. Blumer (1933, p. 385) propose les vérifications suivantes :

1. S'assurer que les feuilles portent, à leur face inférieure, le mycélium externe blanchâtre du champignon. Les cleistothèces sont disposés à la surface du mycélium en groupes ± compacts et non pas dispersés de manière irrégulière.

2. Par une préparation microscopique, vérifier la présence de conidiophores de type *Ovulariopsis* (fig. 1c) et de cleistothèces à divers stades de croissance :

blanchâtres à jaunâtres aux stades immatures, brun-noir avec fulcres développés, lorsqu'ils sont arrivés à maturité.

3. Les cleistothèces fixés sur les feuilles par leur face dorsale, collés au substrat par les cellules pénicillées, sont étrangers à l'hôte.

4. Les cleistothèces présents à la face supérieure des feuilles sont normalement étrangers à l'hôte.

5. Les cas de « fausses infections » par des cleistothèces de *Phyllactinia* sont particulièrement fréquents en arrière automne.

Dans sa liste des hôtes de *Phyllactinia guttata* (syn. : *P. suffulta*), Blumer (1933 : 392-393) sépare ceux sur lesquels il a personnellement identifié le caractère pathogène du champignon de ceux qui lui paraissent être de « fausses infections ».

La systématique du genre *Phyllactinia* est très variable selon les auteurs (Braun, 1995). Pour un genre qui ne comprend en Europe que 5 espèces, il est difficile d'établir une clé de détermination. Celles proposées par Blumer (1933 : 386; 1967 : 315) et par Braun (1995 : 212) se basent sur l'aspect des conidies, le diamètre des cleistothèces et le nombre des ascospores dans l'asque. Le diamètre des cleistothèces permet, d'une part, de séparer *P. hippophaës* de *P. roboris* et, d'autre part, de distinguer ces deux oïdiums des 3 autres espèces. En outre, la première est rare en Suisse et la seconde est actuellement considérée comme éteinte. Le nombre des spores dans l'asque devrait permettre de distinguer *P. fraxini* des espèces *P. guttata* et *P. mali*. Toutefois, l'observation du nombre d'ascospores dans l'asque n'est jamais facile, d'autant plus que la différence est bien mince : 2-4 spores, le plus souvent 3, pour *P. fraxini* et 2 spores, rarement 3, pour *P. guttata*. Heureusement, *P. fraxini* ne se développe que sur des Oléacées des genres *Fraxinus* et *Syringa*. Quant à *P. mali*, nous ne voyons pas comment séparer cette espèce de *P. guttata* par le seul caractère du diamètre de leurs cleistothèces. Braun (1995 : 212) reconnaît d'ailleurs que *P. guttata* possède des cleistothèces de petit diamètre (« cf. small forms of *P. guttata* »). Dans ces conditions, nous proposons de procéder de la même manière que pour séparer *Golovinomyces cichoracearum* de *G. orontii*, en recourant aux familles des plantes hôtes : c'est-à-dire ranger dans l'espèce *Phyllactinia mali* les champignons dont les hôtes font partie de la famille des Rosacées et de placer dans l'espèce *P. guttata* les champignons dont les hôtes appartiennent aux quelque 20 autres familles botaniques.

## Clé de détermination des espèces

- 1a Asques contenant habituellement 2 ascospores . . **2**
- 1b Asques contenant 2-4, le plus souvent 3 ascospores ; sur *Fraxinus* et *Syringa* (Oléacées) . . . ***P. fraxini*** (88)
- 2a Cleistothèces d'un diamètre supérieur à 250 µm . **3**
- 2b Cleistothèces d'un diamètre inférieur à 250 µm . . **4**
- 3a Cleistothèces d'un diamètre compris entre 250 et 350 µm ; sur *Quercus* (Fagacées) . . . ***P. roboris*** (92)
- 3b Cleistothèces d'un diamètre compris entre 250 et 275 µm ; sur *Hippophaë* (Eléagnacées) . . . . . ***P. hippophaës*** (90)
- 4a Sur Rosacées ligneuses . . . . . ***P. mali*** (91)
- 4b Sur des hôtes appartenant à une vingtaine d'autres familles . . . . . ***P. guttata*** (89)

**88. *Phyllactinia fraxini*** (DC.) Fuss, Arch. Ver. Siebenb. Landesk. 14 (2) : 463 (1878).

**Littérature** : Blumer (1967), Braun (1995).

**Distribution** : sur *Fraxinus* et *Syringa* (Oléacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et en Afrique du Nord.

### Hôtes :

*Fraxinus angustifolia* Vahl : GE\* ; *F. dipetala* Hook & Arn. : GE\* ; *F. excelsior* L. ; *F. nigra* Marshall : GE\* ; *F. ornus* L. ; *F. pallisiae* Willnott : VD ; *F. sogdiana* Bunge : GE\*  
*Syringa villosa* Vahl : (O) GE\* ; *S. vulgaris* L. : GE\* , VD ; *S. wolfii* C.Schneider : GE\*

**Remarque** : sur *Syringa vulgaris*, on observe souvent *Phyllactinia fraxini* et *Erysiphe syringae* sur les mêmes feuilles.

**89. *Phyllactinia guttata*** (Wallr. :Fr.) Léveillé, Ann. Sci. Nat., Bot. 3e. sér. 15 : 144 (1851).

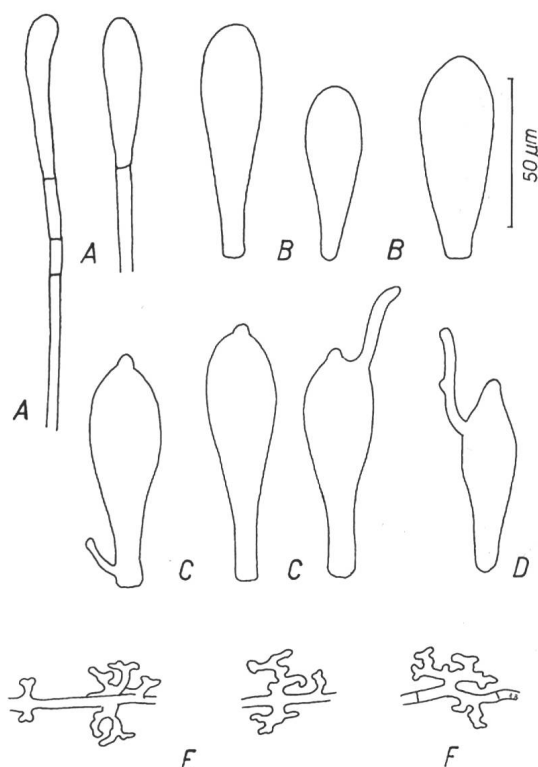
**Synonyme** : *Phyllactinia suffulta* (Rebent.) Sacc., Syll. Fung. 1 : 5 (1882).

**Illustrations** : fig. 92, 93 & 94

**Littérature** : Blumer (1967), Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium folicole, amphigène, le plus souvent hypophylle, rarement caulicole, diffus ou par taches bien délimitées, gris-blanc, fugace ou persistant.

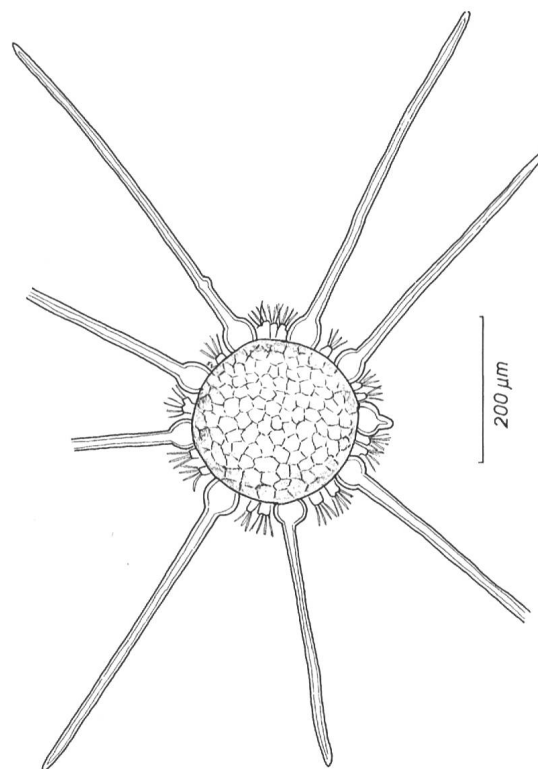
Hyphes flexueux, parfois genouillés, ramifiés, septés, de 3-6 (-10) µm de large. Appressoria parfois mamelonnés, lobés, multilobés, souvent coralliformes. Conidiophores de 50-350 (-570) µm de long sur 5-9 µm de large, composé de (2-) 3-



**Figure 92 - Anamorphe de *Phyllactinia guttata*** (A, B : sur *Alnus incana*, VS, Vernayaz, IX. 1954, 1954, A. Bolay; C, F : sur *Asclepias syriaca*, VD, Prangins, IX. 2000, A. Bolay; D, E : sur *Betula pendula*, VD, Aubonne, VI. 2000, A. Bolay). A : conidie immature isolée à l'extrémité du conidiophore; B, C, D : conidies en forme de massue, certaines avec un tube germinatif; E, F : appressoria lobés ou coralliformes.

5 cellules de (20-) 50-200 µm. Conidies isolées, claviformes à rhomboïdales, à apex arrondi, de 40-90 x (10-) 15-25 µm. Tube germinatif se développant sur le côté de la conidie, généralement court, terminé par un appressorium globuleux (fig. 92).

Cleistothèces, généralement hypophylles, dispersés ou grégaires, larges, de 150-250 (-300) µm de diamètre. Cellules péridiales foncées, irrégulièrement polygonales, de 5-20 µm de diamètre. Fulcres, de 3 à 15 (-18), insérés en position équatoriale, en alènes, bulbeux à la base, d'une longueur égale à 1-2,5 fois le diamètre de l'ascocarpe (fig. 93). Cellules pénicillées fixées à la face supérieure du cleistothèce, souvent ramifiées, de 40-60 µm de long (fig. 94). Asques nombreux, de 6 à 30 par cleistothèce, pédicellés, oblongs à ellipsoïdaux, de 60-100 x 25-40 µm, renfermant 2 (-3) ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 25-45 x 14-25 µm.



**Figure 93 - Cleistothèce de *Phyllactinia guttata*** (sur *Alnus glutinosa*, VD, Signy sur Nyon, X. 2000, A. Bolay). Vue de la face inférieure. Fulcres insérés en position équatoriale. Cellules pénicillées, dont les sommets et les poils dépassent la bordure du cleistothèce, insérées à la face supérieure.

**Distribution :** sur un très grand nombre d'hôtes appartenant à plus de 50 familles botaniques, dans le monde entier (Braun, 1987).

#### Hôtes :

##### Aceraceae

*Acer campestre* L.

##### Asclepiadaceae

*Asclepias incarnata* L. : GE\*; *A. syriaca* L. : GE\*, VD, ZH (Blumer, 1951b)

##### Berberidaceae

*Berberis vulgaris* L. : GR (Blumer 1933), VS

##### Betulaceae

*Alnus glutinosa* (L.) Gaertn.; *A. incana* (L.) Moench; *A. x pubescens* Tausch; *A. viridis* (Chaix) DC.

*Betula alleghaniensis* Britton : GE\*; *B. alnifolia* L. : GE\*; *B. ermani* Cham. : GE\*; *B. forrestii* (W.Smith) Hand.-Mazz. : GE\*; *B. humilis* Schrank : VD; *B. jacquemontii* Spach : VD; *B. kirghisorum* Sav.-Rycz. : GE\*; *B. medwediewii* Regel : VD; *B. nana* L.; *B. papyrifera*

Marshall : GE, GE\*; *B. pendula* Roth.; *B. platyphylla* var. *japonica* (Miq.) H.Hara : GE\*; *B. populifolia* Marshall : GE, GE\*; *B. potanini* Batalin : GE\*; *B. pubescens* Ehrh.; *B. pumila* L. : VD; *B. szechuanica* (C.Schneider) C.-A. Jansson : GE\*; *B. tianshanica* Rupr.  
*Carpinus betulus* L.; *C. japonica* Blume : GE\*  
*Corylus americana* Marshall : GE\*; *C. avellana* L.; *C. colurna* L. : VD; *C. cornuta* var. *californica* (DC.) Sharp : GE\*; *C. heterophylla* var. *yunnanensis* Franch. : GE\*; *C. maxima* Mill. : GE\*; *C. tibetica* Batalin : GE\*

#### Caprifoliaceae

*Lonicera periclymenum* L.

*Sambucus nigra* L.

*Viburnum opulus* L.

#### Cornaceae

*Cornus mas* L.; *C. sanguinea* L.

#### Fabaceae

*Robinia pseudoacacia* L.

#### Fagaceae

*Fagus sylvatica* L.

*Quercus robur* L.

#### Grossulariaceae

*Ribes nigrum* L. : VD

#### Rhamnaceae

*Frangula alnus* Mill.

#### Salicaceae

*Populus tremula* L.

*Salix caprea* L.; *S. cinerea* L.

#### Staphyleaceae

*Staphylea emodii* Wall. : GE\*; *S. pinnata* L. : GE\*

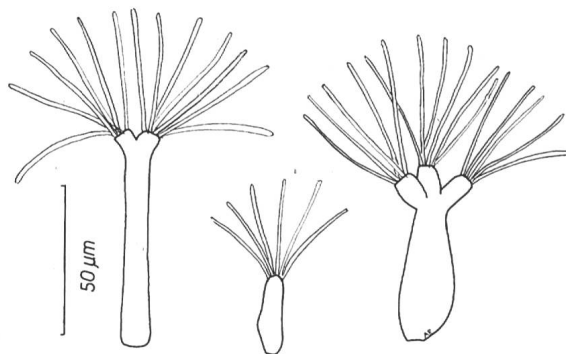
#### Vitaceae

*Vitis vinifera* L. cult. Gamay : VD, VS

**Remarques :** *Phyllactinia guttata* est une espèce très polyphage qui, en Suisse, parasite plus d'une cinquantaine de plantes ligneuses. Certaines d'entre elles sont des hôtes habituels, telles les Bétulacées ou encore *Asclepias syriaca*, *Cornus mas* et *Fagus sylvatica* qui en sont atteintes chaque année. Sur les autres hôtes, les infections sont occasionnelles, généralement bénignes, apparaissant çà et là, une année ou l'autre, n'affectant que quelques feuilles.

Au milieu du XX<sup>e</sup> siècle, les cultures de cassis (*Ribes nigrum*) ont pris une subite extension dans la Plaine du Rhône vaudoise, entre Bex et Aigle. En plus de la rouille (*Cronartium ribicola* J.C.Fischer) les cassis étaient infectés par deux oïdiums : *Podosphaera mors-uvae* sur la variété « Baldwin » et *Phyllactinia guttata* sur les variétés « Mendip Cross » et « Wellington » (Bolay, 1960).

En 1990, l'oïdium de la vigne provoqua d'importants dégâts dans les vignobles romands. À côté d'*Erysiphe necator*, nous avons été surpris



**Figure 94 - Cellules pénicillées de *Phyllactinia guttata*** (sur *Alnus glutinosa*, VD, Signy sur Nyon, X. 2000, A. Bolay).

d'identifier aussi *Phyllactinia guttata*. Cette deuxième espèce, apparue tardivement en automne, ne causa aucun dégât. Elle n'a été observée que sur le cépage « Gamay » (Bolay, 1990b). Malgré des recherches continues, nous n'avons retrouvé *P. guttata* sur la vigne qu'à Changins sur Nyon, en octobre 2000 et 2002, et seulement sur le cépage « Gamay ». Sur la vigne, Braun (1995) signale la présence de *P. guttata* sur *Vitis vinifera* subsp. *sylvestris* (Gmel.) Hegi, en Roumanie.

**90. *Phyllactinia hippophaës*** Thüm. ex S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 387 (1933).

**Littérature :** Blumer (1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Hippophaë rhamnoides* L. (Eléagnacées) en Europe et en Asie centrale.

#### Hôte :

*Hippophaë rhamnoides* L.

**Remarques :** cette espèce est rare en Europe. Dans notre pays, elle n'a été récoltée que dans les Grisons, près de Landquart, par A. Volkart, en octobre 1900 (Blumer, 1933).

**91. *Phyllactinia mali*** (Duby) U.Braun, *Feddes Repert.* 88 (9-10) : 657 (1978).

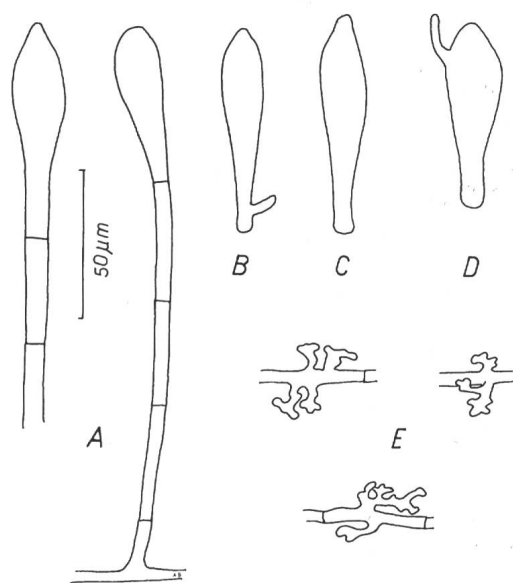
**Synonyme :** *Phyllactinia mespili* (Castagne) S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 396 (1933).

**Illustration :** fig. 95

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995), Heluta & Minter (1998e).

**Symptômes et description :** cette espèce est morphologiquement si proche de *Phyllactinia guttata* que nous renonçons à en donner ici la description et





**Figure 95 - Anamorphe de *Phyllactinia mali*** (A-C : sur *Crataegus levigata*, GE\*, X. 2003, A. Bolay; D, E : sur *Prunus cerasus*, VD, Lutry, X. 2001, A. Bolay). A : conidie isolée à l'extrémité du conidiophore; B, C, D : conidies avec ou sans tube germinatif; E : appressoria coralliformes.

renvoyons le lecteur à celle donnée par Braun (1995 : 217) ainsi qu'à la figure 95.

**Distribution :** sur *Amelanchier*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Mespilus*, *Malus*, *Oemleria*, *Prunus*, *Pyracantha* et *Pyrus* (Rosacées) en Europe, en Asie, en Afrique du Nord et en Amérique du Nord.

#### Hôtes :

*Amelanchier ovalis* Medik.

*Crataegus* sp. : FR, VD; *C. chlorocarpa* K.Koch : GE;  
*C. crus-galli* L. : GE; *C. x grignonensis* Mouill. : GE;  
*C. laevigata* (Poir.) DC. [syn. : *C. oxyacantha* auct.];  
*C. maximowiczii* C.Schneider : GE\*; *C. monogyna* Jacq.; *C. pinnatifida* Bunge : GE

*Malus domestica* Borkh. : NE, (Mayor, 1958); *M. pumila* Mill.

*Mespilus germanica* L.

*Oemleria cerasiformis* (Hook & Arn.) Landon : GE\*

*Prunus cerasus* L. : VD

*Pyracantha coccinea* Roemer : GE, GE\*, VD

*Pyrus communis* L. : GE\*, VD; *P. pyrastrer* Burgsd. : VD;

*P. salicifolia* L. : VD

**Remarques :** *Phyllactinia mali* est une espèce fréquente en Suisse, sur les arbres et arbustes des genres *Crataegus* et *Pyrus*. Nous ne l'avons jamais observée sur les arbres fruitiers des genres *Cydonia*, *Malus* et *Mespilus*. Ce champignon devait être plus commun

sur ces essences jusqu'au début du XX<sup>e</sup> siècle, dans les vergers agricoles composés d'arbres hautes tiges, non traités. En effet, Blumer (1933) signale des récoltes de *P. mali* sur *Mespilus germanica* à Montagny sur Yverdon (VD) effectuées par P. Cruchet et E. Mayor en 1907.

Mayor (1958) mentionne que l'herbier Morthier & Jaczewski en contient des échantillons non datés prélevés sur *Malus domestica* à Chézard et à Corcelles (NE).

Sur *Pyracantha coccinea*, nous l'avons identifiée depuis 1997 dans toute la région lémanique. Les infections s'observent facilement dès le début de juillet. On voit tout d'abord apparaître à la face supérieure des feuilles des taches arrondies brun-rouge, correspondant, à la face inférieure, au développement du mycélium externe du champignon. A la fin de l'été, les feuilles contaminées jaunissent et tombent prématurément. Cet hôte n'est mentionné ni en Suisse ni en Europe par Blumer (1933, 1967) et par Braun (1995).

Au Jardin botanique de Genève, un jeune plant d'*Oemleria cerasiformis* a porté quelques infections de *P. mali*, lorsqu'il était en pépinière en 1965. Après sa plantation à demeure, cet arbuste n'a plus jamais été attaqué par cet oïdium.

En automne 1999, alors que nous étions à la recherche de la rouille du cerisier [*Puccinia cerasi* (Béranger) Castagne], nous avons été surpris de trouver les infections d'une Erysiphacée du genre *Phyllactinia* sur *Prunus cerasus* à Eysins sur Nyon. Des contrôles ultérieurs ont révélé que cet oïdium était largement répandu sur *P. cerasus* dans toute la région lémanique, du bord du lac au pied du Jura. Au sein du genre *Prunus*, seul le griottier (*P. cerasus*) en est atteint. Depuis 1999, la maladie est apparue chaque année sur les mêmes arbres. L'identification de l'oïdium du griottier est difficile à établir. Nous avons mesuré les diamètres des cleistothèces récoltés sur des hôtes reconnus de *P. guttata* et de *P. mali*, ainsi que sur *Prunus cerasus*. Ces mesures montrent que les dimensions des cleistothèces prélevés sur griottiers ne correspondent ni à celles de *P. guttata*, ni à celles de *P. mali*, mais qu'elles prennent une position intermédiaire entre ces deux espèces. Le diamètre moyen des cleistothèces mesurés est de 213,2 μm pour *P. guttata*, de 184,7 μm pour l'oïdium sur *P. cerasus* et de 163,2 μm pour *P. mali*. L'oïdium du griottier appartient-il à l'espèce *P. guttata* ou à l'espèce *P. mali* ? Peut-on vraiment séparer ces deux espèces ? Ces questions montrent

que la systématique actuelle du genre *Phyllactinia* n'est pas satisfaisante et que sa révision est hautement souhaitable. C'est pourquoi, comme nous le relevons déjà dans l'introduction au genre *Phyllactinia*, nous choisissons de ranger dans l'espèce *P. mali*, tous les échantillons dont les hôtes appartiennent à la famille des Rosacées.

**92. *Phyllactinia roboris*** (Gachet) S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 389 (1933).

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution** : sur *Castanea* et *Quercus* (Fagacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes** :

*Quercus petraea* Liebl. : VD, Chamblon sur Yverdon, X. 1898, E. Mayor, herb. P. Cruchet (LAU); *Q. robur* L. : GE, Genève, XI. 1854, Müller-Arg. (G); GR, Malans, X. 1899, H. Thomann, herb. A. Volkart (ZT); VD, Chevroux, X. 1900, P. Cruchet (LAU); VD, Giez sur Grandson, IX. 1899, E. Mayor, herb. P. Cruchet (LAU); VD, Orges, X. 1899, E. Mayor, herb. P. Cruchet (LAU)

**Remarques** : *Phyllactinia roboris* est une espèce qui, selon Blumer (1933) était abondante en Europe, jusqu'à la fin du XIX<sup>e</sup> siècle; on en trouve de nombreux exemplaires dans les herbiers amassés par Duby, Rabenhorst, Fuckel, Roumeguère, Schleicher et Müller-Arg. Fuckel (*Fungi rhenani* No 706) désigne ce champignon comme étant abondant en automne. Gachet (1832) le considère comme responsable d'une mycose importante des chênes. Pour une raison inconnue, *P. roboris* est devenue rare et actuellement cette espèce est considérée comme quasiment éteinte en Europe. Blumer (1967) rapporte les trois dernières découvertes dont deux ont eu lieu tout au début du XX<sup>e</sup> siècle, au Tyrol du Sud et au Portugal. Dans les deux cas, les diamètres des cleistothèces correspondent aux dimensions admises pour *P. roboris* : 240-270 µm au Tyrol et 300-348 µm au Portugal. La dernière observation date de 1952, en Russie, dans la région d'Ufa (Blumer, 1967).

D'autres cleistothèces d'un diamètre plus petit ont été trouvés sur des chênes, en Suisse, près de Morges, par P. Cruchet en 1925 et en Roumanie par Savulescu et Sandu-Ville en 1929. Selon Blumer (1933) et Braun (1995), ces cleistothèces appartiennent à *Phyllactinia guttata*.

**PODOSPHAERA** Kunze emend. U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 26 (2000).

**Anamorphe** : *Oidium* subgen. *Fibroidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings

Le nouveau genre *Podosphaera* Kunze emend. U.Braun & S.Takam. est issu de la réunion des anciens genres *Podosphaera* Kunze et *Sphaerotheca* Lév. Ses espèces ont en commun les caractères morphologiques suivants : conidiophores de type Euoidium; conidies en chaîne contenant des corpuscules de fibrosine; appressoria mamelonnés ou indistincts; cleistothèces contenant un seul asque renfermant (6-) 8 asco-spores; fulcres mycéliens simples ou peu ramifiés ou alors se terminant par une ou plusieurs divisions dichotomiques.

*Podosphaera* est actuellement divisé en 2 sections et 2 sous-sections (Braun & Takamatsu, 2000) :

1. ***Podosphaera* sect. *Podosphaera*** : espèces possédant des fulcres se terminant par des divisions dichotomiques.
  2. ***Podosphaera* sect. *Sphaerotheca*** : espèces avec des fulcres mycéliens simples ou irrégulièrement ramifiés. La sect. *Sphaerotheca* est encore scindée en 2 sous-sections :
    - 2.1 **subsect. *Sphaerotheca*** : cellules péridiales des cleistothèces petites, souvent indistinctes, mesurant 5-25 µm. de diamètre
    - 2.2 **subsect. *Magnicellulatae*** : cellules péridiales des cleistothèces grandes, de 20-55 µm de diamètre.
- Actuellement, *Podosphaera* est représenté en Suisse par 28 espèces.

#### Clé de détermination des espèces

- 1a Cleistothèces avec fulcres terminés par des divisions dichotomiques : sect. *Podosphaera* ..... **2**
- 1b Cleistothèces avec fulcres simples, mycéliens, rarement ramifiés : sect. *Sphaerotheca* ..... **7**
- 2a Insertion des fulcres en position ± équatoriale .. **3**
- 2b Insertion des fulcres au sommet de la face supérieure du cleistothèce ..... **5**
- 3a Fulcres longs, 5-10 x le diamètre du cleistothèce, sur *Vaccinium* (Ericacées) ***P. myrtilina* var. *major*** (110)
- 3b Fulcres courts, 1-6 x le diamètre du cleistothèce . **4**
- 4a Sur *Vaccinium* (Ericacées) ..... ***P. myrtilina* var. *myrtilina*** (110)

- 4b Sur *Amelanchier*, *Crataegomespilus*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Mespilus* et *Sorbus* (Rosacées) ..... ***P. clandestina*** (96)
- 5a Fulcres peu nombreux, 1-5, rigides, dressés, terminés par 4-5 divisions dichotomiques, sur *Prunus* (Rosacées) ..... ***P. tridactyla*** (118)
- 5b Fulcres nombreux, terminés par 1-2 divisions dichotomiques ..... **6**
- 6a Sur *Salix* (Salicacées) ..... ***P. schlechtendalii*** (115)
- 6b Sur *Malus* et *Pyrus* (Rosacées) ***P. leucotricha*** (107)
- 7a Cellules péridentales du cleistothèce mal délimitées, peu visibles, petites, de 6-25 µm de diamètre : subsect *Sphaerotheca* ..... **8**
- 7b Cellules péridentales grandes, bien visibles, de 15-55 µm de diamètre; moins de 12 cellules péridentales visibles sur une face du cleistothèce : subsect. *Magnicellulatae* ..... **21**
- 8a Fulcres rares, courts, parfois absents, sur *Dryas* (Rosacées) ..... ***P. volkarti*** (119)
- 8b Fulcres normalement développés ..... **9**
- 9a Mycélium secondaire abondant, d'abord grisâtre-jaunâtre, devenant brun-noirâtre en vieillissant; cleistothèces ± enfouis dans un stroma ..... **10**
- 9b Mycélium secondaire absent ou peu apparent . **14**
- 10a Fulcres nombreux, longs, de 1-5 fois le diamètre du cleistothèce ..... **11**
- 10b Fulcres peu nombreux, courts, d'une longueur égale ou inférieure au diamètre du cleistothèce ..... **12**
- 11a Sur *Geranium* (Géraniacées) ..... ***P. fugax*** (103)
- 11b Sur *Humulus* et *Cannabis* (Moracées) ..... ***P. macularis*** (108)
- 12a Hyphes du mycélium secondaire étroits, 3-5 µm de large conidies cylindriques, élancées, de 12-17 µm de large; sur *Euphorbia* (Euphorbiacées) ..... ***P. euphorbiae*** (101)
- 12b Hyphes du mycélium secondaire larges, 3-9,5 µm; conidies non cylindriques, sur d'autres hôtes .. **13**
- 13a Sur *Prunus* et *Rosa* (Rosacées); occasionnellement sur *Forsythia* (Oléacées) ..... ***P. pannosa*** (112)
- 13b Sur *Ribes* (Grossulariacées) . . . ***P. mors-uvae*** (109)
- 14a Fulcres insérés en position ± équatoriale ou à la face supérieure du cleistothèce ..... **15**
- 14b Fulcres insérés uniquement à la face inférieure du cleistothèce ..... **16**
- 15a Mycélium provoquant des déformations des organes parasités; sur *Filipendula* et *Spiraea* (Rosacées) .... ***P. spiraea*** (116)
- 15b Mycélium n'occasionnant pas de déformations des organes parasités; sur *Sanguisorba* (Rosacées) .... ***P. ferruginea*** (102)
- 16a Fulcres irréguliers, coudés, parfois ramifiés, d'une longueur de 0,5-2,5 fois le diamètre du cleistothèce; sur *Erodium* (Géraniacées) ..... ***P. erodii*** (100)
- 16b Fulcres droits, ni coudés, ni ramifiés, d'une longueur de 0,5-4 (-5) fois le diamètre du cleistothèce... **17**
- 17a Diamètre du cleistothèce : 50-60 µm; sur *Sorbus* (Rosacées) ..... ***P. niesslii*** (111)
- 17b Diamètre du cleistothèce : 60-110 (-160) µm... **18**
- 18a Diamètre du cleistothèce : 60-105 µm ..... **19**
- 18b Diamètre du cleistothèce : 75-110 (-160) µm... **20**
- 19a Sur *Epilobium* (Onagracées) ..... ***P. epilobii*** (99)
- 19b Sur Rosacées herbacées ..... ***P. aphanis*** (94)
- 20a Sur *Dipsacus* (Dipsacacées) . . ***P. dipsacearum*** (97)
- 20b Sur *Parietaria* (Urticacées) . . . ***P. parietariae*** (113)
- 21a Espèce très polyphage, parasite d'un grand nombre d'hôtes appartenant à plusieurs familles ..... ***P. fusca*** (105)
- 21b Espèces parasites d'un ou de plusieurs hôtes appartenant à la même famille ..... **22**
- 22a Longueur des fulcres : 0,5-4,0 (-6) fois le diamètre du cleistothèce ..... **23**
- 22b Longueur des fulcres : 0,5-1,0 fois le diamètre du cleistothèce ..... **27**
- 23a Sur *Impatiens* (Balsaminacées) ***P. balsaminae*** (95)
- 23b Hôtes appartenant à d'autres familles ..... **24**
- 24a Sur *Arabis* et *Draba* (Brassicacées) ***P. drabae*** (98)
- 24b Hôtes appartenant à d'autres familles ..... **25**
- 25a Sur *Helianthemum* (Cistacées) ***P. helianthemii*** (106)
- 25b Hôtes appartenant à d'autres familles ..... **26**
- 26a Sur *Plantago* (Plantaginacées) ***P. plantaginis*** (114)
- 26b Sur *Thalictrum* (Renonculacées) .. ***P. thalictri*** (117)

27a Sur *Saxifraga*, *Heuchera*, *Tiarella* et *Tolmiea* (Saxifragacées) ..... ***P. alpina*** (93)

27b Hôtes appartenant à d'autres familles ..... **28**

28a Sur *Veronica* (Scrophulariacées) ***P. fuliginea*** (104)

28b Sur *Verbena* (Verbenacées) ..... ***P. xanthii*** (120)

**93. *Podosphaera alpina*** (S.Blumer) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 26 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca alpina* S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 116 (1933).

**Illustration :** fig. 96

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, caulicole, diffus ou persistant. En fin de saison, un mycélium secondaire brunâtre, relativement dense, se développe par taches foncées, ± circulaires, hébergeant de nombreux cleistothèces.

Hyphes, d'abord hyalins, à paroi mince, devenant plus épaisse et brunissant plus tard. Appressoria peu mamelonnés. Conidiophores droits, de type Euoidium. Cellule basale droite, rarement flexueuse, cylindrique ou s'élargissant progressivement de bas en haut, souvent constrictée au point d'attache sur l'hyphe porteur, de 30-80 µm de long sur 7-12 µm de large. Conidies en chaîne, contenant des corpuscules de fibrosine, ellipsoïdales, ovoïdes, rarement doliiformes, de 26-35 x 14-22 µm. Tube germinatif prenant naissance sur le côté de la conidie (fig. 96).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, brun-noir, de 70-90 (-100) µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, grandes, de 15-45 µm de diamètre. Fulcres plus ou moins nombreux et d'une longueur très irrégulière, variant de 0,5 à 6 fois le diamètre du cleistothèce, brunâtres à maturité, avec une paroi fine et lisse, de (3,5-) 4,5-10 (-18) µm de large, simples ou irrégulièrement ramifiés, souvent brisés. Asque sessile, de 50-85 x 40-70 µm, renfermant 6-8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 13-25 x 10-20 µm (fig. 96).

**Distribution :** sur *Heuchera*, *Saxifraga*, *Tiarella* et *Tolmiea* (Saxifragacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

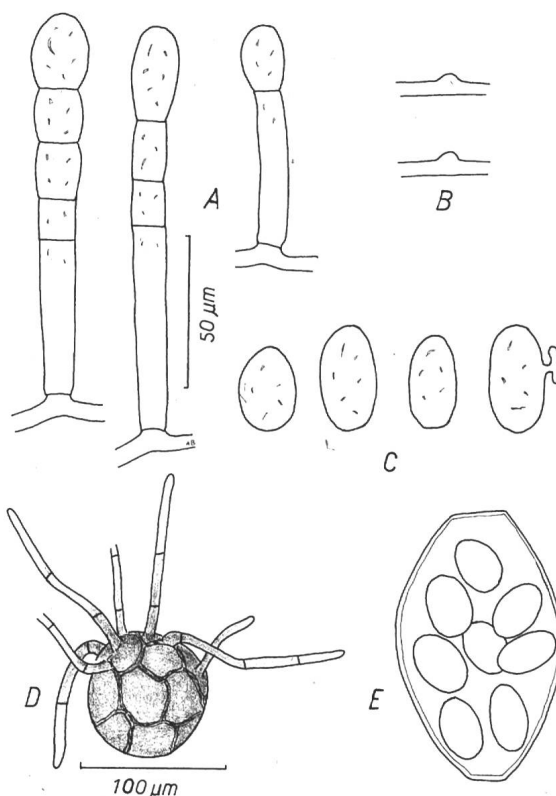
*Heuchera sanguinea* Engelm. : (0) BE, VD

*Saxifraga rotundifolia* L.

*Tiarella wherryi* Lakela : GE\*

*Tolmiea menziesii* (Pursh) Torrey & A.Gray : (0) GE\*

**Remarques :** *Podosphaera alpina* est fréquente sur *Saxifraga rotundifolia* au Jura et dans les Alpes où



**Figure 96 - Anamorphe et téléomorphe de *Podosphaera alpina*** (A, B, C : sur *Heuchera sanguinea*, VD, Lausanne, VI. 2001, A. Bolay; D, E : sur *Saxifraga rotundifolia*, VD, Montricher, XI. 1998, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria mamelonnés; C : conidies, la dernière avec un tube germinatif; D : cleistothèce; E : asque avec 8 ascospores.

elle produit régulièrement ses cleistothèces. Sur les formes horticoles des genres *Heuchera*, *Tiarella* et *Tolmiea*, le champignon ne produit généralement que son anamorphe. Nous n'avons observé des cleistothèces que sur *Tiarella wherryi* au Jardin botanique de Genève, en octobre 1996.

**94. *Podosphaera aphanis*** (Wallr.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 26 (2000).

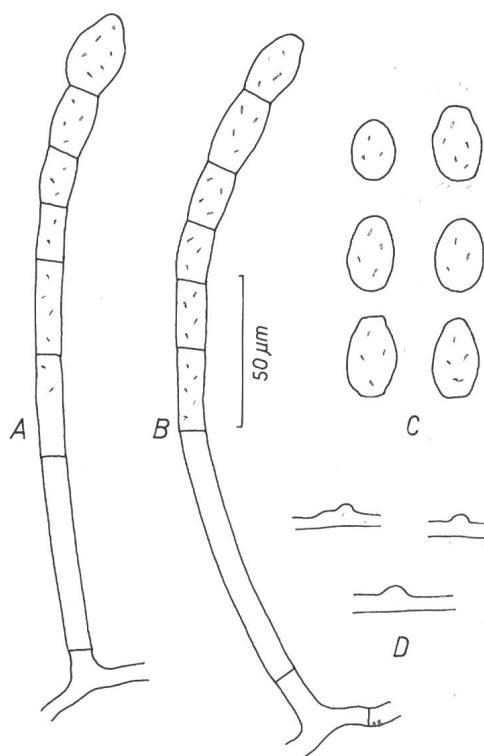
**Synonyme :** *Sphaerotheca aphanis* (Wallr.) U.Braun, *Mycotaxon* 15 : 136 (1982).

**Illustration :** fig. 97

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium caulicole, foliicole amphigène, parfois sur les fruits, diffus ou par taches, souvent denses sur les tiges.

Hyphes de 3-5 µm de large. Conidiophores de type Euoidium, droits très souvent arqués. Cellule basale



**Figure 97 - Anamorphe de *Podosphaera aphanis*** (A : sur *Potentilla palustris*, GE\*, VIII. 1998, A. Bolay; B, C, D : sur *Fragaria x ananassa*, VS, Niouc, VII. 1957, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : conidies; D : appressoria mamelonnés.

cylindrique, parfois s'élargissant de la base au sommet, de 50-160 µm de long sur 7-12 µm de large; elle est suivie de 1-2 autres cellules généralement plus courtes, parfois la deuxième cellule est tout aussi longue que la première; la cloison inférieure se situe à 8-20 µm au-dessus du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Appressoria mamelonnés ou indistincts. Conidies en chaîne, avec des corpuscules de fibrosine, ellipsoïdo-ovoïdes, doliiformes, de 20-40 x 14-26 µm (fig 97).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de (60-) 70-100 (-110) µm de diamètre, brun-noir. Cellules périderiales irrégulièrement polygonales, de 6-25 (-30) µm de diamètre. Fulcres généralement nombreux, insérés à la face inférieure du cleistothèce, rarement à la face supérieure, d'une longueur très variable, de 0,25-6 fois le diamètre de l'ascocarpe; ils sont d'autant plus nombreux et plus longs que l'hôte est plus tomenteux; mycéliens, de largeur irrégulière, flexueux, genouillés, septés, brunâtres à la base, plus clairs à hyalins aux extrémités, avec de rares embranchements, souvent entremêlés avec les hyphes du mycélium. Asque sessile ellipsoïdo-ovoïde,

de 60-95 x 50-75 µm, renfermant (6-) 8 ascospores ellipsoïdales à subglobulaires, de (16-) 18-26 (-30) x 11-18 µm.

**Distribution :** sur un très grand nombre de genres et d'espèces de Rosacées herbacées dans le monde entier.

#### Hôtes :

*Alchemilla alpigena* Buser; *A. alpina* L.; *A. conjuncta* aggr. (syn. : *A. hoppeana* Dalla Torre); *A. connivens* Buser; *A. coriacea* Buser; *A. fallax* Buser; *A. glabra* Neygenf.; *A. glomerulans* Buser; *A. impexa* Buser; *A. indivisa* (Buser) Rothm. : (0) GE\*; *A. monticola* Opiz : (0) GE\*; *A. nitida* Buser; *A. plicata* Buser : (0) GE\*; *A. splendens* Christ.; *A. subsericea* Reut. : (0) GE\*; *A. vulgaris* aggr.; *A. xanthochlorea* Rothm.

*Aphanes arvensis* L.

*Aremonia agrimonoides* (L.) DC. : (0) GE\*

*Fragaria x ananassa* Duchesne; *F. nudicaulis* Lacaita : (0) GE\*

*Geum hispidum* Fr. : (0) GE\*; *G. x intermedium* Ehrh.; *G. japonicum* Thunb. : (0) GE\*; *G. kolbianum* Obrist & Stein ex Stein; *G. magellanicum* Pers.; *G. montanum* L.; *G. pyrenaicum* Mill. : (0) GE\*; *G. rivale* L.; *G. rubellum* Fisch. & B.Mey.; *G. x tirolense* Kern; *G. urbanum* L.

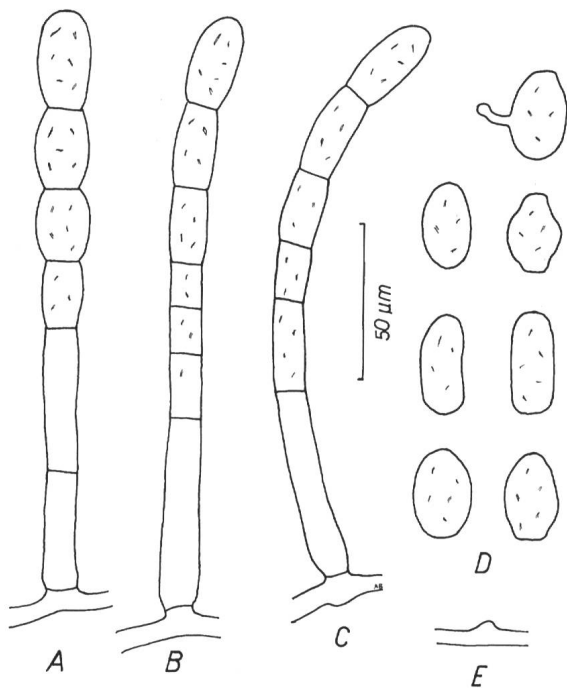
*Potentilla anserina* L.; *P. crantzii* Fritsch : (0); *P. erecta* (L.) Raeusch. : (0) GE\*; *P. fruticosa* L. : BE, GE, VD; *P. grandiflora* L.; *P. intermedia* L. : (0) GE\*; *P. palustris* (L.) Scop. [syn. : *Potentilla palustris* (L.) Scop.] : GE\*; *P. recta* L. : (0) GE\*; *P. reptans* L. : GE\*, VD; *P. sterilis* (L.) Garcke; *P. thyrsiflora* Zimmeter : (0) GE\*

*Rubus caesius* L. : (0); *R. fruticosus* aggr.; *R. idaeus* L.; *R. ulmifolius* Schott

*Sibbaldia procumbens* L. : (0) GE\*

**Remarques :** dans notre pays, cet oïdium ne cause un dommage économique que dans les cultures de fraises à gros fruits (*Fragaria x ananassa*) et dans les pépinières. Il se développe principalement sur le feuillage, provoquant un rougissement et un enroulement des folioles. Dans les cultures sous abris, les attaques sur les hampes florales et les fruits sont fréquentes; les fraises sont déformées et souillées par le mycélium et les cleistothèces du champignon.

La présence de l'anamorphe de *Podosphaera aphanis* sur *Sibbaldia procumbens*, au Jardin botanique de Genève, n'est pas un fait isolé. Dans son chapitre consacré aux Erysiphacées croissant dans les Alpes suisses, Blumer (1972) constate que leur nombre diminue rapidement avec l'altitude. Seules quelques espèces des genres *Podosphaera* et *Erysiphe* montent au-dessus de la limite des arbres. Les plantes de la



**Figure 98 - Anamorphe de *Podosphaera balsaminae***  
(A : sur *Impatiens x bolstii* cult., VD, Nyon, VIII. 2001, A. Bolay; B-E : sur *Impatiens noli-tangere*, VD, Lausanne, Chalet des Enfants, VI. 1959, A. Bolay). A, B, C : conidiophores de type Euoidium; D : conidies, l'une avec un tube germinatif latéral; E : appressorium mamelonné.

flore nivale ne sont pas atteintes d'oïdium lorsqu'elles poussent dans leur station naturelle. Par contre, des infections ne sont pas rares sur les plantes alpines croissant en plaine, mais le parasite n'y forme que rarement ses cleistothèces. L'auteur signale plusieurs exemples, notamment la découverte par Magnus, d'un oïdium sur *Sibbaldia procumbens* au Jardin botanique d'Innsbruck en Autriche. Nous avons aussi trouvé des cleistothèces de *P. aphanis* sur *Potentilla palustris* au Jardin botanique de Genève. Par contre, nous n'avons jamais observé cet oïdium sur cet hôte croissant naturellement dans les zones marécageuses de la Vallée de Joux.

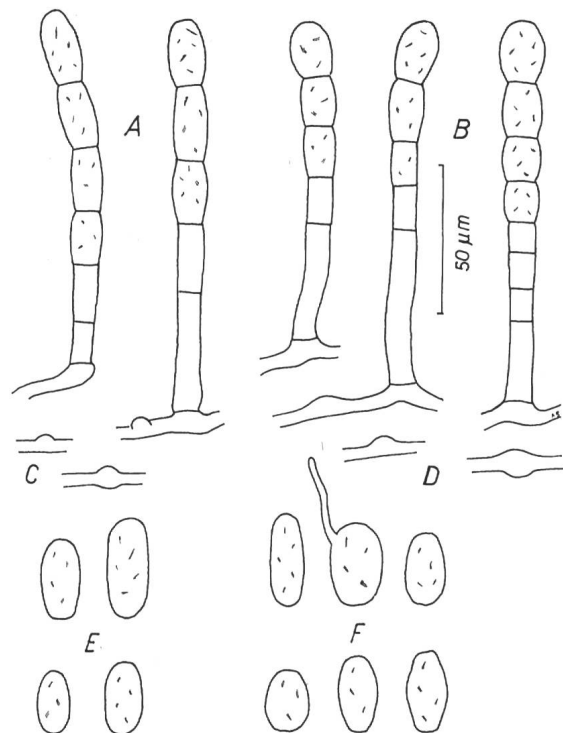
**95. *Podosphaera balsaminae*** (Kari ex U.Braun)  
U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 27 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca balsaminae* Kari ex U.Braun,  
*The powdery mildews (Erysiphales) of Europe*.  
G. Fischer, Jena, Stuttgart, New York. (1995).

**Illustration :** fig. 98

**Littérature :** Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium foliole



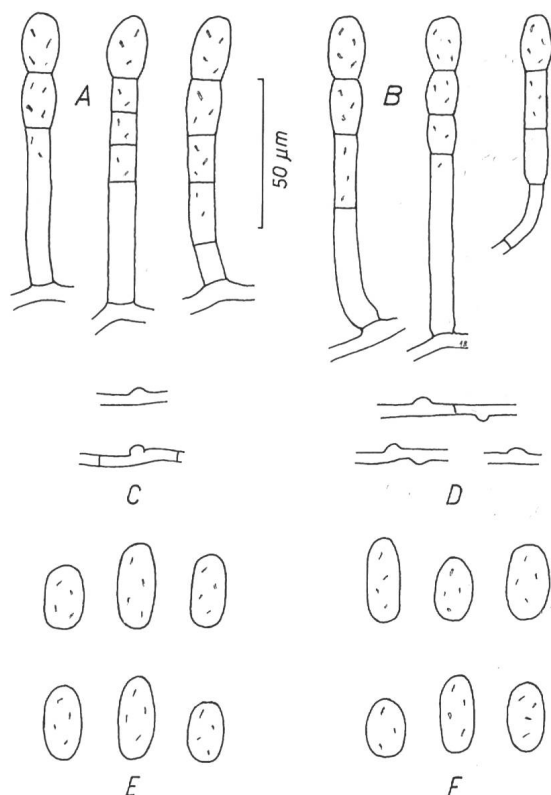
**Figure 99 - Anamorphe de *Podosphaera clandestina***  
(A, C, E : sur *Amelanchier* sp. hort. VD, Signal de Bougy, VI. 2004, A. Bolay; B, D, F : sur *Crataegus laevigata*, GE, Jardin botanique, III. 1995, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C, D : appressoria mamelonnés; E, F : conidies, dont une avec un tube germinatif.

amphigène, le plus souvent hypophylle, parfois caulicole, diffus ou par taches irrégulières, souvent faiblement développé.

Appressoria peu mamelonnés ou indistincts. Conidiophores dressés ou arqués, de type Euoidium. Cellule basale droite, cylindrique ou, le plus souvent, renflée et constrictée à la base, de 30-80 µm de longueur sur 13-9 µm de large; la cloison inférieure est située au niveau du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, avec des corpuscules de fibrosine, ellipsoïdo-ovoïdes, parfois subcylindriques, doliiformes, de 23-34 x (11-) 14-18 µm. Tube germinatif prenant naissance sur le côté de la conidie (fig. 98).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, de 65-100 µm de diamètre. Cellules périthéciales grandes, de forme irrégulière, de 10-65 µm de diamètre, au contour bien délimité, brun-noir. Fulcres insérés à la face inférieure du cleistothèce, simples, mycéliens, rarement ramifiés, d'une longueur égale à 1-5 fois le diamètre de l'ascocarpe, de 4-10 µm de large. Asque sessile, de 60-80 x 50-65 µm, contenant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 16-23 x 11-17 µm.





**Figure 100 - Anamorphe de *Podosphaera clandestina*** (A, C, E : sur *Cydonia oblonga*, VD, Prangins, VII. 1996, A. Bolay; B, D, F : sur *Sorbus aucuparia*, VD, Signal de Bougy, VII. 2001, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C, D : appressoria mamelonnés; E, F : conidies.

**Distribution :** sur *Impatiens* (Balsaminacées) en Europe et en Asie.

**Hôtes :**

*Impatiens balsamina* L. : (0) VD; *I. x bolstii* cult. : (0) VD; *I. noli-tangere* L.

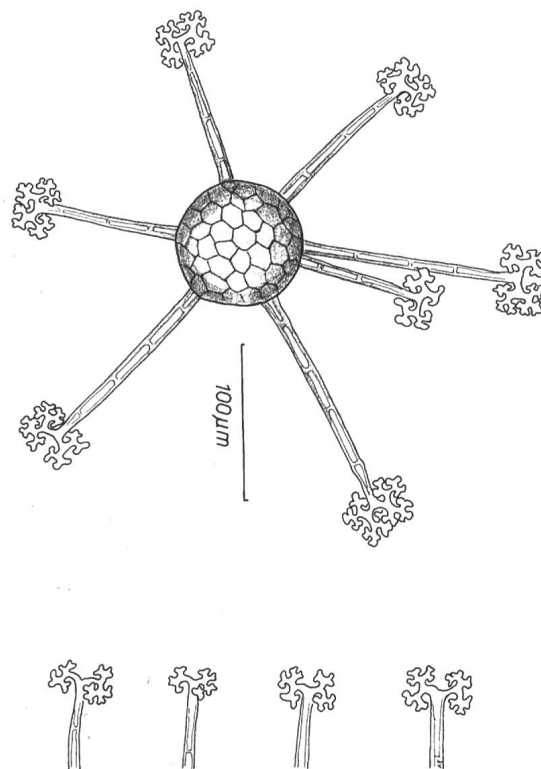
**96. *Podosphaera clandestina*** (Wallr. : Fr.) Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3. sér. 15 : 136 (1851).

**Illustrations et tableau :** fig. 99, 100 & 101; tab. 15

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium amphigène, fin, en taches irrégulières, confluentes.

Hyphe de 3-5 µm de large. Appressoria mamelonnés. Conidiophores de type Euoidium, dressés, parfois arqués. Cellule basale cylindrique, droite ou légèrement flexueuse, souvent constrictée à la base, de (35-) 50-100 (-125) x 7,5-10 (-11,5) µm, suivie de 0-3 autres cellules plus courtes; la cloison inférieure est située au point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur ou parfois à l'extrémité d'un hyphe.



**Figure 101 - Téléomorphe de *Podosphaera clandestina*** (en haut : sur *Amelanchier* sp. hort., VD, Signal de Bougy, VII. 2001, A. Bolay; en bas : sur *Crataegus laevigata*, NE, Vaumarcus, IX. 1996, A. Bolay). En haut : cleistothèce, face supérieure; en bas : terminaisons de fulcres avec divisions dichotomiques.

Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, parfois subcylindriques, de (20-) 24-34 x (9-) 11-20 µm, contenant des corpuscules de fibrosine (fig. 99, 100).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, foncés, de 60-110 µm de diamètre. Ils sont parfois réunis en groupes compacts, formant des taches foncées à la surface des feuilles de l'hôte. Cellules périodiales irrégulièrement polygonales, de 8-25 (-30) µm de diamètre. Fulcres insérés en position équatoriale, débordant sur la moitié supérieure de l'ascocarpe; leur nombre varie de 4-25, généralement 5 à 16 par cleistothèce; ils ont une longueur de (0,75-) 1 à 3 (-3,5) fois le diamètre de l'ascocarpe, de 6 à 10 µm de large, simples, septés, occasionnellement ramifiés dans la moitié inférieure, brunâtres à la base, clairs vers l'apex; les fulcres se terminent par 2 à 5 divisions dichotomiques dont les derniers articles sont recourbés (fig. 101). Asque subglobulaire, sessile, de (45-) 50-80 (-90) x 40-70 µm, renfermant 6-8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes ou globulaires, de (15-) 18-20 (-30) x 10-18 µm.

**Tableau 15 - Dimensions en  $\mu\text{m}$  des conidies de *Podosphaera clandestina* récoltées sur *Amelanchier canadensis*, *Crataegus laevigata*, *Cydonia oblonga* et *Sorbus aucuparia*, dans la région lémanique.**

	Longueur min.	Longueur moy.	Longueur max.	Largeur min.	Largeur moy.	Largeur max
<i>Amelanchier canadensis</i>						
Signal de Bougy, X.1995	21,5	28,7	35,5	10,5	13,5	18,0
Signal de Bougy, VI.2003	21,0	26,0	28,5	10,5	13,0	14,2
<i>Crataegus laevigata</i>						
Genève, Jardin bot., III.1995	21,0	25,5	32,0	10,5	13,8	18,0
<i>Cydonia oblonga</i>						
Genève, Jardin bot., IX.1998	18,0	21,5	28,5	10,5	11,0	14,2
Prangins, VII.1996	21,0	25,5	28,5	10,5	11,5	12,5
<i>Sorbus aucuparia</i>						
Gland, La Falaise, IX.1998	21,0	25,5	35,5	10,5	12,0	18,0
Signal de Bougy, VII.2001	18,0	24,0	28,5	10,5	12,5	15,3

**Distribution :** sur de nombreux genres de Rosacées ligneuses en Europe, en Asie et en Amérique du Nord, ainsi qu'en Australie et en Nouvelle Zélande.

**Hôtes :**

*Amelanchier canadensis* (L.) Medik.; *A. ovalis* Medik. : (0)VD; *A. spicata* (Lam.) K.Koch : GE\*  
*Crataegomespilus grandiflorus* (Smith) Camus; *C. dardari* Simon-Louis;  
*Crataegus laevigata* (Poir.) DC. (syn. : *C. oxyacantha* L.);  
*C. monogyna* Jacq.; *C. pentagyna* Waldst. & Kit.  
*Cydonia oblonga* Mill.  
*Mespilus germanica* L.  
*Sorbus aria* (L.) Crantz; *S. aucuparia* L.; *S. x quercifolia* Hedl. (syn. : *S. aria* x *aucuparia*)

**Remarques :** *Podosphaera clandestina* (Wallr. :Fr.) Lév. est une espèce morphologiquement très hétérogène qui, selon Maurizio (1927), se divise encore en de nombreuses formes biologiques. Blumer (1933) répartit les hôtes cités ci-dessus en trois espèces : 1. *Podosphaera aucupariae* Erikss., inféodée aux hôtes du genre *Sorbus*; 2. *Podosphaera oxyacanthae* (DC.) de Bary, sur les hôtes européens appartenant aux genres *Amelanchier*, *Crataegus*, *Crataegomespilus* et *Cydonia*; 3. *Podosphaera amelanchieris* Maurizio, espèce nord-américaine s'attaquant aux hôtes des genres *Amelanchier*, *Crataegus*, *Prunus* et *Spiraea*.

Braun (1995) sépare *P. clandestina* en deux variétés, en se basant sur la forme et les dimensions des conidies : **var. *clandestina***, caractérisée par des conidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, parfois subcylindriques, de (20-) 24-34 (-36) x 11-20  $\mu\text{m}$ ; **var. *aucupariae*** (Erikss.) U.Braun, qui se distingue de la

précédente par des conidies nettement ellipsoïdales, de 20-26 x 12,5-17  $\mu\text{m}$ . La variété *clandestina* est présente quasiment dans le monde entier, sur les Rosacées des genres *Amelanchier*, *Crataegomespilus*, *Crataegus*, *Cydonia*, *Mespilus*, *Prunus* et *Spiraea*. Quant à la var. *aucupariae*, elle n'est répandue qu'en Europe et en Asie, sur le genre *Sorbus*. Nous avons examiné les anamorphes de *P. clandestina* prélevés sur *Amelanchier ovalis*, *Crataegus oxyacantha*, *Cydonia oblonga* et *Sorbus aucuparia*, récoltés dans la région lémanique. Les anamorphes sont dessinés dans les figures 99 et 100 et les dimensions des conidies sont rassemblées dans le tableau 15.

L'examen des formes des conidies (fig. 99, 100) et de leurs dimensions (tab. 15) ne permet guère de séparer la variété *aucupariae* se développant sur les hôtes du genre *Sorbus*, de la variété *clandestina* répandue sur *Amelanchier*, *Crataegus* et *Cydonia*. Dans ces conditions, et jusqu'à ce que de nouvelles recherches clarifient la situation, nous ne voyons pas l'utilité de séparer *Podosphaera clandestina* en deux variétés.

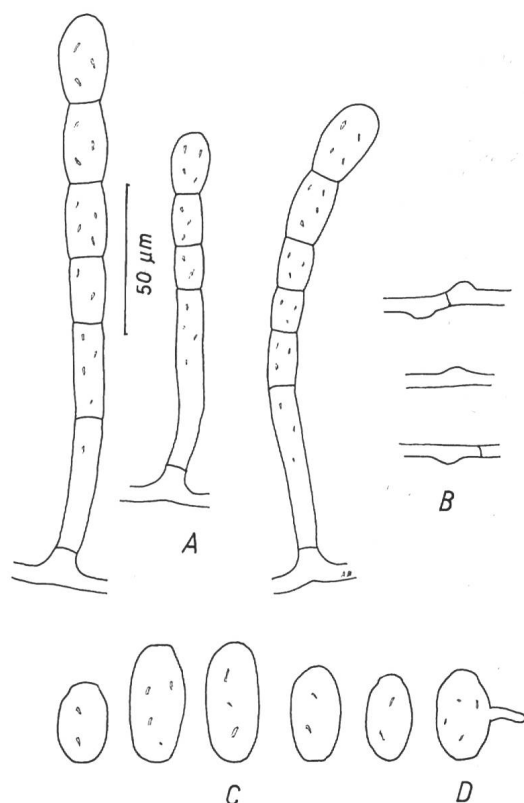
**97. *Podosphaera dipsacearum*** (Tul. & C.Tul.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca dipsacearum* (Tul. & C.Tul.) L.Junell, *Sv. Bot. Tidskr.* 62 (1) : 227 (1967).

**Illustrations :** fig. 102, 103

**Littérature :** Braun (1995).

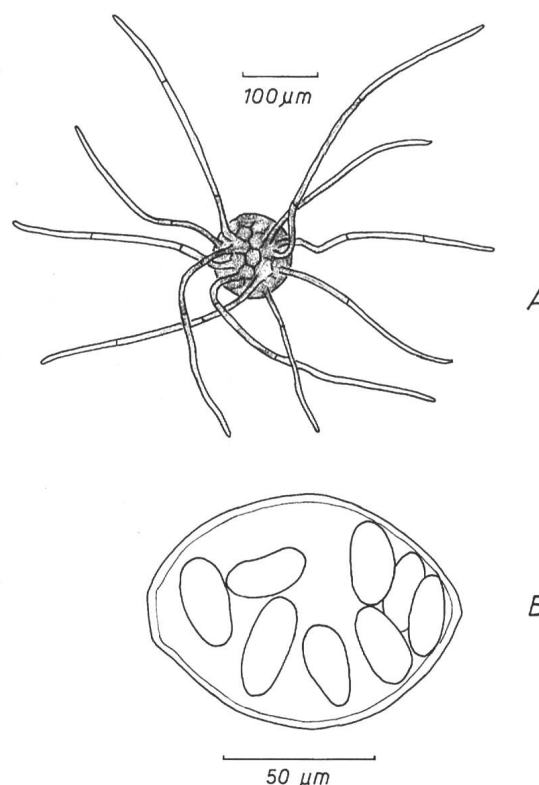
**Symptômes et description :** mycélium diffus ou en taches blanchâtres, foliicole amphigène et caulicole. Hyphes hyalins, de 4-7  $\mu\text{m}$  d'épaisseur. Appressoria



**Figure 102 - Anamorphe de *Podosphaera dipsacearum* sur *Dipsacus fullonum* (GE\*, VI. 2000, A. Bolay).** A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria mamelonnés; C : conidies; D : conidie avec un tube germinatif latéral.

rares, mamelonnés ou indistincts. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale dressée, droite ou légèrement courbée, de 40-80  $\mu\text{m}$  de haut, s'élargissant progressivement de la base (7-8  $\mu\text{m}$ ) au sommet (7-11  $\mu\text{m}$ ); sa cloison inférieure est située à 5-10  $\mu\text{m}$  au-dessus du point d'insertion sur l'hyphe porteur; la cellule basale est suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, parfois doliiformes, de 25-40  $\times$  12-20  $\mu\text{m}$ , contenant des corpuscules de fibrosine (fig. 102).

Cleistothèces généralement grégaires, hypophylles,  $\pm$  sphériques, de 95-120  $\mu\text{m}$  de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, brunâtres, de 25-35  $\mu\text{m}$  de diamètre. Fulcres, de 10 à 40 par cleistothèce, simples mycéliens, non ramifiés, septés, bruns, foncés à leur base, plus clairs à leur extrémité, d'une longueur de 0,5-4 fois le diamètre de l'ascocarpe et de 3-10  $\mu\text{m}$  de large, insérés à la face ventrale de l'ascocarpe. Asque sessile, ellipsoïdal à subglobulaire, de 80-115  $\times$  70-85  $\mu\text{m}$ , contenant 8, rarement 6-7 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, parfois réniformes, de 20-35  $\times$  12-15  $\mu\text{m}$  (fig. 103).



**Figure 103 - Téléomorphe de *Podosphaera dipsacearum* sur *Dipsacus fullonum* (GE\*, VI. 2000, A. Bolay).** A : cléistothèce, face inférieure, avec fulcres simples, mycéliens; B : asque avec 8 ascospores.

**Distribution :** sur *Cephalaria*, *Dipsacus*, *Knautia*, *Morinia* et *Scabiosa* (Dipsacacées) en Europe et en Asie centrale et mineure.

#### Hôtes :

*Dipsacus fullonum* L. (syn. : *D. sylvestris* Huds.) : GE\*, (0) VI. 2000; NE, Neuchâtel, Jardin botanique (0); NE, entre Cortaillod et Bevaix (0); NE, La Tène (0); NE, Le Landeron (0), (Mayor, 1958), sub *Erysiphe communis*; VD, Tolochenaz (0) VIII. 1936; VD, entre Allaman et Féchy (0) VII. 1951; VD, entre Chigny et Tolochenaz (0) VII. 1953, P. Cruchet (LAU), sub *Erysiphe communis*; VD, Nyon, Changins, VII. 1960; IX. 1997; VD, SignysurNyon, IX. 1997; VD, Morges, Peyrollaz, VII. 2000; VD, Eysins, Bois du Nant, VIII. 2000; VS, Monthey, (0) VII. 1912, P. Cruchet (LAU), sub *Erysiphe polygoni*; *D. laciniatus* L. : NE, Neuchâtel, Jardin botanique (0) (Mayor, 1958), sub *Erysiphe communis*; VD, Morges (0) ix, 1950, P. Cruchet (LAU), sub *Erysiphe communis*; *D. sativus* (L.) Honck. : GE\*, (0) VIII. 1997 et 2000; VII. 2001

**Remarques :** *Podosphaera dipsacearum* n'a été observé en Suisse que sur le genre *Dipsacus*. Les récoltes de

Mayor (1958) et celles de P. Cruchet, déposées à LAU ne contiennent que l'anamorphe du champignon. Nous n'avons trouvé son téléomorphe que sur *Dipsacus fullonum*. Avec la mise en jachère d'une certaine partie des terres agricoles, on assiste à une nette prolifération des populations de *D. fullonum* et, par conséquent, de l'oïdium qui les parasite.

**98. *Podosphaera drabae*** (Juel) U.Braun & S.Takam.; *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca drabae* Juel, Bot. Not. 1890 : 9 (1890).

**Littérature** : Braun (1995).

**Distribution** : sur *Arabis*, *Aubrietia*, *Braya*, *Capsella* et *Draba* (Brassicacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et au Groenland.

**Hôtes** :

*Arabis alpina* L.; *A. alpina* subsp. *caucasica* (Willd.) Briq. : VD; *A. hirsuta* (L.) Scop.; *A. turrita* L.

**99. *Podosphaera epilobii*** (Wallr.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca epilobii* (Wallr.) Sacc., Syll. Fung. 1 : 4 (1882).

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution** : sur *Epilobium* (Onagracées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes** :

*Epilobium alpestre* (Jacq.) Krock.; *E. alsinifolium* Vill.; *E. angustifolium* L.; *E. ciliatum* Raf. : (0) GE\*; *E. collinum* C.C.Gmel.; *E. hirsutum* L.; *E. lanceolatum* Sebast. & Mauri; *E. montanum* L.; *E. nutans* F.W.Schmidt; *E. palustre* L.; *E. parviflorum* Schreb.; *E. roseum* Schreb.; *E. tetragonum* L.

**100. *Podosphaera erodii*** (Durrieu & Mont.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

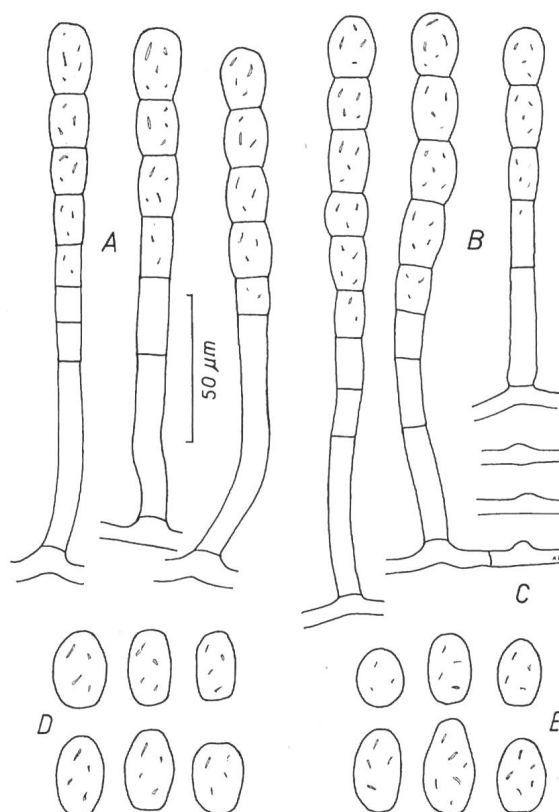
**Synonyme** : *Sphaerotheca erodii* (Durrieu & Mont.) Rayss, *Palestina J. Bot.* 1 : 322 (1940).

**Illustration et tableau** : fig. 104; tab. 16

**Littérature** : Blumer (1967), Braun (1995); Rayss (1940).

**Symptômes et description** : mycélium foliole amphigène, caulicole, se développant parfois sur les inflorescences et les jeunes fruits, diffus ou par taches blanchâtres.

Appressoria rares, mamelonnés. Conidiophores érigés, de type Euoidium. Cellule basale droite ou flexueuse, cylindrique, parfois constrictée à la base, de 7-9 µm de large et de 40-70 µm de long, suivie de 2-3 cellules



**Figure 104 - Anamorphe de *Podosphaera erodii*** (A, D : sur *Erodium cicutarium*, GE\*, IX. 1998, A. Bolay; B, C, E : sur *Erodium moschatum*, VD, Nyon, II. 2001, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : appressoria mamelonnés; D, E : conidies.

plus courtes et de 3-5 conidies; la cloison inférieure est située au point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, ovoïdes à doliiformes, rarement ellipsoïdales, hyalines, de (17-) 20-30 (-35) x (12-) 14-18 (-20) µm, contenant des corpuscules de fibrosine (fig. 104).

Cleistothèces isolés ou en groupes, de (60-) 80-110 (-130) µm de diamètre. Fulcres nombreux, mycéliens, ± sinueux, hyalins à légèrement brunâtres, peu ou pas cloisonnés avec, occasionnellement, quelques embranchements irréguliers; insérés à la base de l'ascocarpe, d'une longueur de 0,5 à 2,5 fois le diamètre du cleistothèce. Asque sessile, ellipsoïdo-ovoïde, de 50-80 x 45-65 µm, contenant 8, rarement 6 ascospores subglobulaires, hyalines, de 12-22,5 (-25) x 9,5-16 µm.

**Distribution** : sur *Erodium* et *Bibersteinia* (Géraniacées) dans le bassin méditerranéen, sur les Iles Canaries, en Asie centrale (Kasakhstan) (Braun, 1995) et en Australie du Sud (Warcup & Talbot, 1981).

**Hôtes** :

*Erodium cicutarium* (L.) L'Hér. : (0) NE, Chambrelieu,

gare, IX. 1923, *E. Mayor*, herbier P. Cruchet (LAU), sub *Erysiphe cichoracearum* DC.; NE, gares de Chambrelieu et de Boudry (Mayor, 1958); GE\*, IX. 1998; VD, Eysins sur Nyon, centre collecteur de céréales, VIII. 1998; VD, Morges, Parc de l'Indépendance, V. 1999; VD, Nyon, rte. de Divonne, X. 2000; VD, Nyon, rte. de l'Etraz, X. 2000; VD, Nyon, ch. de Bonmont 7, 19.VII. 2004 (cleistothèces nombreux sur feuilles et tiges); *E. moschatum* (L.) L'Hér. : (O) VD, Nyon, La Levratte, III et IV. 2001; III. 2004

**Remarques :** à la gare de Chambrelieu, Mayor (1923) récolte sur *Erodium cicutarium* un oïdium qu'il attribue à *Sphaerotheca humuli*. Quelques années plus tard, ce mycologue l'identifie à *Podosphaera erodii*, tout comme une deuxième récolte effectuée sur le même hôte à Boudry (Mayor, 1958). Blumer (1933, 1967) signale les récoltes de Mayor sur *E. cicutarium*, mais reste réservé sur leur appartenance à *P. erodii*. Au printemps 2001, nous avons eu la chance de récolter *P. erodii* sur *Erodium moschatum* en Suisse, à Nyon, puis en septembre de la même année, en Australie du Sud, à Jamestown, Burra, Woodside et Normanville. A Nyon, seul l'anamorphe était visible, mais en Australie, le champignon avait développé ses cleistothèces dans les quatre stations. Nous avons ainsi eu l'occasion d'examiner l'anamorphe et le téléomorphe sur l'hôte type de *P. erodii*. La présence de cet oïdium sur *E. moschatum* en Australie laisse supposer que cette espèce est spécifique au genre *Erodium* puisqu'elle a suivi la migration de son hôte méditerranéen jusqu'aux antipodes. Les échantillons récoltés en Australie du Sud

correspondent pleinement aux descriptions données par Rayss (1940) et par Braun (1995).

*Podosphaera erodii* est une espèce morphologiquement très proche de *P. fugax* qui parasite une vingtaine d'espèces européennes du genre *Geranium*. Dans le tableau 16, nous avons rassemblé les caractères morphologiques qui permettent de séparer ces deux oïdiums.

# 101. *Podosphaera euphorbiae* (Castagne)

U. Braun & S. Takam., *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca euphorbiae* (Castagne) E.S. Salmon, *Bull. Torrey Bot. Club* 29 : 95 (1902).

**Illustration :** fig. 105

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Euphorbia* (Euphorbiacées) en Europe, en Asie centrale et en Sibérie.

## Hôtes :

*Euphorbia amygdaloides* L.; *E. cyparissias* L.; *E. dulcis* L.; *E. exigua* L.; *E. helioscopia* L.; *E. humifusa* Willd.; *E. marginata* Pursh : (O) VD; *E. nutans* Lag.; *E. peplus* L.; *E. platyphyllos* L.; *E. seguieriana* Neck.; *E. stricta* L.; *E. verrucosa* L.; *E. virgata* Waldst. & Kit.

**Remarques :** en Europe, un deuxième oïdium a été décrit sur *Euphorbia cyparissias*, en 1887 déjà, sous le nom d'*Oidium cyparissiae* Syd. Cette espèce, qui ne développe que son anamorphe, est répandue en Europe centrale et septentrionale (Braun, 1995).

**Tableau 16 - Les oïdiums des Géraniacées.** Caractères morphologiques permettant de distinguer *Podosphaera erodii* de *P. fugax*.

	<i>Podosphaera erodii</i>	<i>Podosphaera fugax</i>
<b>Anamorphe</b>		
Cellule basale du conidiophore	cylindrique, droite ou flexueuse, parfois constriction à la base	droite ou flexueuse, s'élargissant progressivement de la base au sommet, rarement cylindrique
dimensions (µm)	40 - 70 x 7 - 9	40 - 80 x 7 - 12
position de la cloison inférieure	au niveau du point d'insertion sur l'hyphe porteur	à 7 - 15 µm au-dessus du point d'insertion sur l'hyphe porteur
<b>Téléomorphe</b>		
Cléistothèces, diamètre (µm)	(60-) 80 - 110 (-130)	(70-) 80 - 100 (-110)
Fulcres, longueur	0,5 - 2,5 x le diam. du cleistothèce	1 - 5 x le diam. du cleistothèce
Asques, dimensions (µm)	50 - 80 x 45 - 65	70 - 100 x 50 - 75
Ascospores, forme	subglobulaire	ellipsoïdo-ovoïde
longueur (µm)	11 - 22,5 (-25)	16 - 24
largeur (µm)	10 - 16 (-18)	12 - 18

En Suisse, elle est signalée par Blumer (1933) dans les cantons de Berne, Neuchâtel et Zurich. *Oidium cyparissiae* se distingue de *Podosphaera euphorbiae* par des conidies plus grandes et un mycélium secondaire, absent chez la première, abondant chez la seconde espèce. Les dimensions des conidies d'*O. cyparissiae* sont de 35-45 x 10-15 µm; celles de *P. euphorbiae* mesurent 22-27 x 10-14 µm selon Blumer (1933) et (20-) 24-34 x 12,5-16,5 (-18) µm d'après Braun (1995). Blumer (1933 : 412) signale toutefois que ses propres mesures effectuées sur des conidies récoltées sur *Euphorbia cyparissias* ont donné des valeurs le plus souvent inférieures à celles de la diagnose d'*Oidium cyparissiae*. Il se demande même s'il y a réellement une différence de grandeur significative entre *O. cyparissiae* et *P. euphorbiae*. Braun (1995) met aussi en doute la validité d'*O. cyparissiae*. Dans sa note en page 68, il écrit « The status of the common *Oidium* on *Euphorbia cyparissias* is obscure. Secondary mycelium is not formed on this host. Hence, it is treated as *Oidium cyparissiae* ».

En ce qui nous concerne, nous n'avons récolté un oïdium sur *Euphorbia cyparissias* qu'une seule fois, à Nyon, en octobre 2001. Les conidies de cet échantillon mesurent de 21-30 x 9-18 µm. Quelques tiges de l'hôte avaient leur base recouverte d'un faible mycélium secondaire gris-brun mais ne portaient aucun cleistothèce. Nous considérons que cet échantillon appartient à l'espèce *P. euphorbiae*. En raison des réserves émises tant par Blumer (1933) que par Braun (1995) et dans l'attente de nouvelles investigations, nous considérons que l'oïdium qui se développe sur *Euphorbia cyparissias* correspond à *Podosphaera euphorbiae*.

## 102. *Podosphaera ferruginea* (Schltdl. :Fr.)

U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 28 (2000).

**Synonymes :** *Sphaerotheca ferruginea* (Schltdl. :Fr.)

L.Junell, *Trans. Br. Mycol. Soc.* 48 : 547 (1965);

*Sphaerotheca sanguisorbae* (DC.) S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 113 (1933).

**Littérature :** Blumer (1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Aruncus* et *Sanguisorba* (Rosacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord et aux Iles Canaries.

**Hôtes :**

*Sanguisorba canadensis* L.; *S. minor* Scop.; *S. officinalis* L.

## 103. *Podosphaera fugax* (Penz. & Sacc.) U.Braun

& S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 29 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca fugax* Penz. & Sacc., *Atti R. Ist. Ven. Sci.* 6 (2) : 586 (1884).

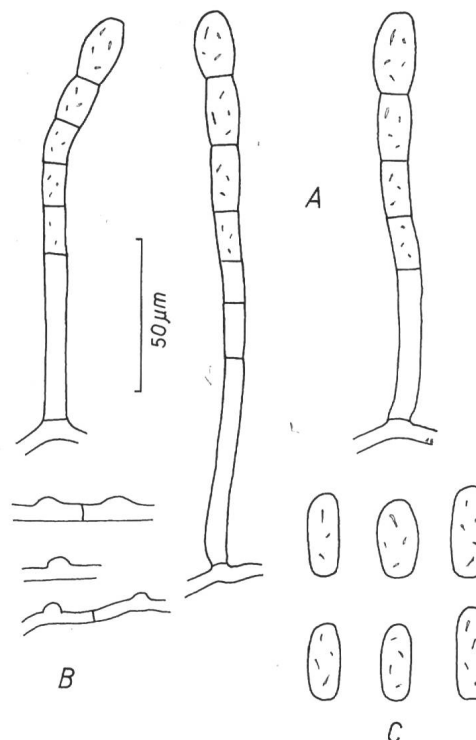


Figure 105 - Anamorphe de *Podosphaera euphorbiae* (sur *Euphorbia peplus*, VD, Nyon, X. 2001, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria mamelonnés; C : conidies.

**Illustration et tableau :** fig. 106; tab. 16

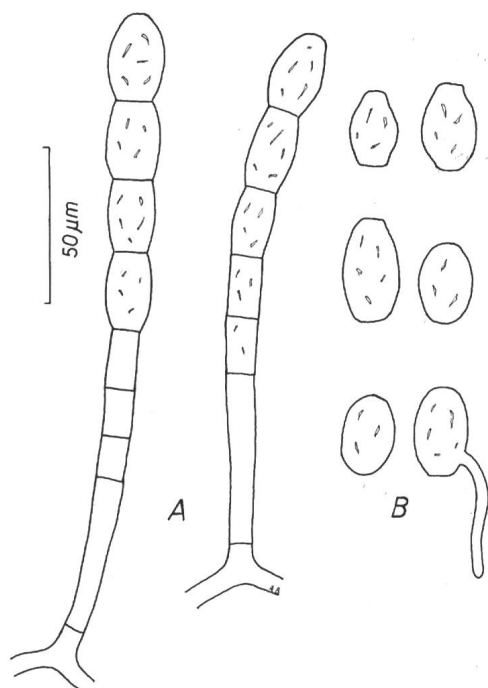
**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium primaire mince, hyalin, amphigène sur feuilles, sur tiges et pédoncules. Mycélium secondaire sur tiges et pétioles, persistant, dense, gris-brunâtre.

Appressoria absents ou indistincts. Conidiophores de type Euoidium, dressés. Cellule basale de 40-80 µm de long, cylindrique, le plus souvent s'élargissant progressivement de la base au sommet, de 7-11 µm de large, suivie de 1-3 (-4) cellules plus courtes; la cloison inférieure est située à 7-12 µm au-dessus du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, contenant des corpuscules de fibrosine, de 20-30 (-35) x 14-24 µm. Tube germinatif prenant naissance sur le côté de la conidie (fig. 106 et tab. 16).

Cleistothèces dispersés sur les feuilles, grégaires sur les tiges et pétioles, de (70-)80-100 (-110) µm de diamètre, brun-noir. Cellules périthéciales de forme irrégulière, de 10-25 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés sur la face inférieure du cleistothèce, débordant parfois sur la face supérieure, d'une longueur de 1-5 fois le diamètre de l'ascarpe, de 4-8 µm de large, septés,





**Figure 106 - Anamorphe de *Podosphaera fugax*** (sur *Geranium sylvaticum*, VS, Montana, VII. 1999, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies dont une avec un tube germinatif.

avec une paroi fine, d'abord hyaline, devenant brunâtre avec le temps. Asque sessile, de 70-100 x 50-75 µm, renfermant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes de 16-24 x 12-18 µm.

**Distribution** : sur le genre *Geranium* (Géraniacées) en Europe, en Asie, en Amérique du Nord, au Moyen-Orient (Israël, Liban) et sur les Iles Canaries.

**Hôtes :**

*Geranium columbinum* L.; *G. dissectum* L.; *G. molle* L.; *G. pratense* L. : GE\*; *G. pusillum* L.; *G. rotundifolium* L.; *G. sanguineum* L. : (0) GE\*; *G. sylvaticum* L.; *G. tuberosum* L.

**Remarque** : pour les différences avec *Podosphaera erodii*, voir sous ce taxon, ainsi que le tableau 16.

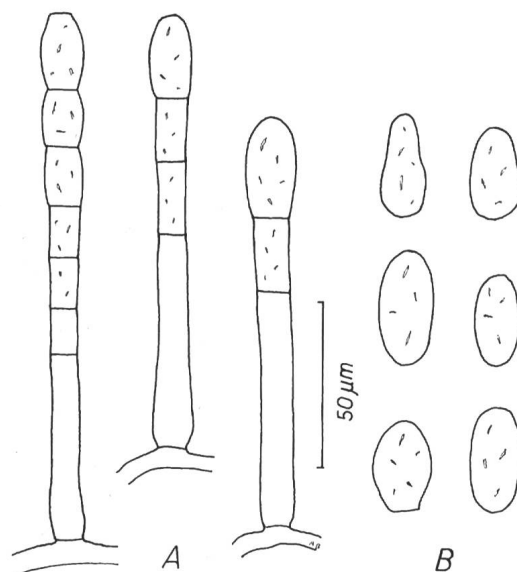
**104. *Podosphaera fuliginea*** (Schltdl. :Fr.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 29 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca fuliginea* (Schltdl. :Fr.) Pollacci, *Atti R. Ist. Univ. Pavia* 2 (9) : 8 (1905).

**Illustration** : fig. 107

**Littérature** : Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium follicole amphigène, caulicole, diffus ou par taches parfois denses, d'abord blanchâtres, devenant brunâtres en vieillissant.



**Figure 107 - Anamorphe de *Podosphaera fuliginea*** (sur *Veronica spicata*, GE\*, V. 1999, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies.

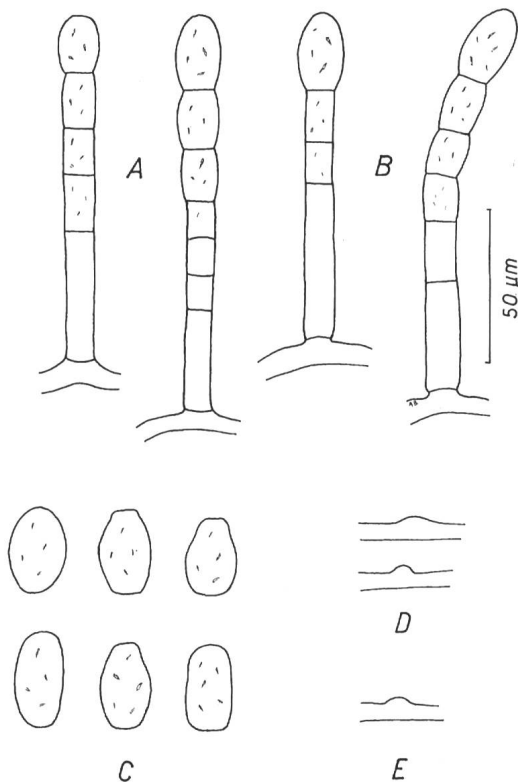
Appressoria indistincts. Conidiophores dressés, de type Euoidium. Cellule basale droite, cylindrique, légèrement renflée et constrictée à la base, de 45-95 x 8-12 µm, suivie de 1-3 autres cellules plus courtes; sa cloison inférieure est située au point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, parfois doliiformes, de 24-35 x 11,5-20 µm, renfermant des corpuscules de fibrosine. Tube germinatif sur le côté de la conidie (Fig. 107).

Cleistothèces isolés ou grégaires, formant des taches sombres sur les feuilles, de (55-) 60-80 (-95) µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulières, brun-noir, de 10-45 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés à la face inférieure du cleistothèce, d'une longueur de 0,5-4,5 fois le diamètre de l'ascocarpe et de 3-9 µm de large, mycéliens, simples, septés, avec parfois des ramifications irrégulières. Asque sessile, de 50-80 x 50-60 µm, contenant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, oblongues, de 18-27 x 11-18,5 µm.

**Distribution** : sur *Veronica* et *Veronicastrum* (Scrophulariacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Veronica austriaca* L.; *V. chamaedrys* L.; *V. gentianoides* Vahl; *V. longifolia* L.; *V. prostrata* L.; *V. spicata* L.; *V. urticifolia* Jacq.



**Figure 108 - Anamorphe de *Podosphaera fusca*** (A, C, D : sur *Senecio erucifolius*, VD, Le Chenit, VIII. 2002, A. Bolay; B, E : sur *Citrullus lanatus*, GE\*, IX. 1997, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : conidies; D, E : appressoria mamelonnés.

**105. *Podosphaera fusca*** (Fr.) U.Braun & N.Shishkoff, in Braun et Takamatsu, *Schlechtendalia* 4 : 29 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca fusca* (Fr.) S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 117 (1933).

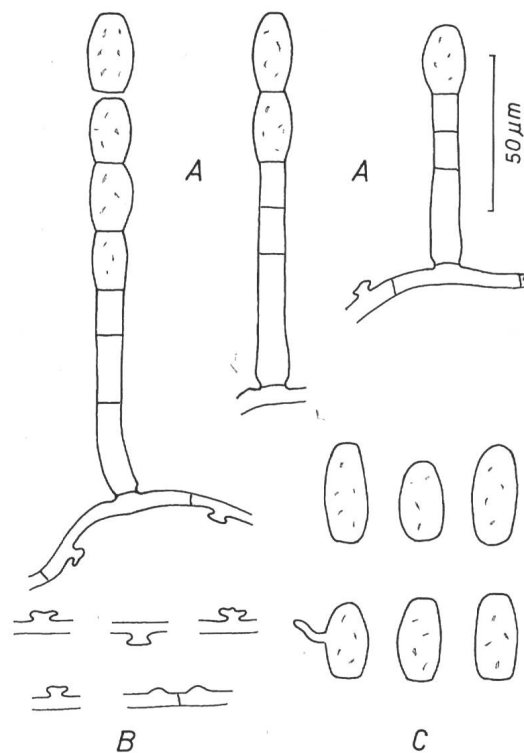
**Illustrations et tableau :** fig. 108, 109 & 110; tab. 17

**Littérature :** Braun (1995), Braun et al. (2001, 2002).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, caulicole, diffus ou par taches, éphémère ou persistant, d'abord hyalin, devenant brunâtre avec le temps.

Appressoria indistincts, parfois faiblement mamelonnés ou alors majoritairement lobés sur *Crepis setosa*. Conidiophores dressés, de type Euoidium. Cellule basale cylindrique, parfois renflée et constrictée à la base, de (25-) 40-80 x 9-14 µm, suivie de 1 à 3 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, avec des corpuscules de fibrosine, de 24-45 (-50) x 14-20 (-26) µm (fig. 108 & 109).

Cleistothèces isolés ou grégaires, de 60-120, habituellement (65-) 70-90 (-100) µm de diamètre.



**Figure 109 - Anamorphe de *Podosphaera fusca*** (sur *Crepis setosa*, VD, Nyon, VII. 2002, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria majoritairement lobés; C : conidies, l'une avec un tube germinatif latéral.

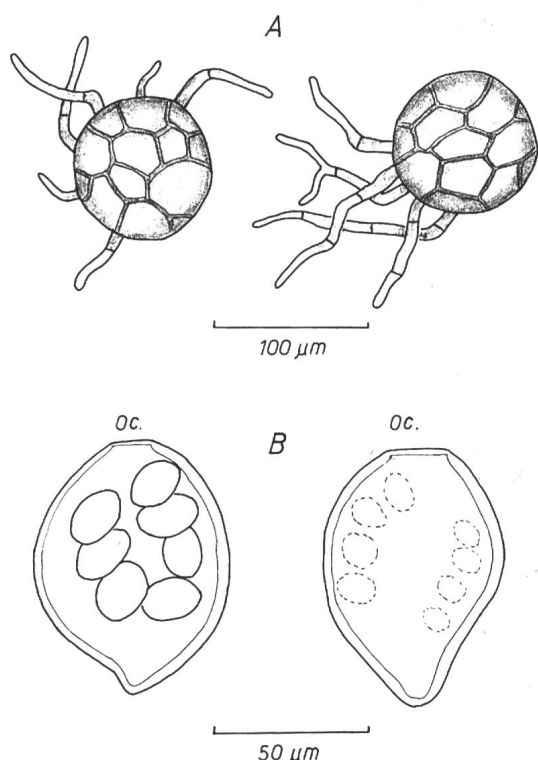
Cellules périderiales de forme irrégulière, grandes, de (10-) 15-45 (-50) µm de diamètre. Fulcres insérés à la face inférieure de l'ascocarpe, peu nombreux, moins d'une dizaine, mycéliens, d'une longueur très variable, de 0,5-4 fois le diamètre du cleistothèce et de 4-10 (-12) µm de largeur, brunâtres à la base, devenant plus clairs vers l'apex, septés, avec une paroi mince, lisse ou rugueuse, simples, mycéliens, avec parfois quelques rares embranchements irréguliers. Asque ellipsoïdo-ovoïde à subglobulaire, de 50-80 (-100) x 40-70 (-80) µm, sessile, rarement pédicellé avec un oculus apical de (8-) 10-15 (-25) µm de diamètre, contenant 6-8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 13-20 (-24) x 12-16 (-18) µm, n'arrivant à maturité que très tardivement (fig. 110).

**Distribution :** sur un très grand nombre de genres d'Astéracées, de Cucurbitacées, de Scrophulariacées et de Solanacées dans le monde entier.

**Hôtes :**

*Asteraceae*

*Adenostyles alliariae* (Gouan) A. Kern.; *A. glabra* (Mill.) DC.



**Figure 110 - Téléomorphe de *Podosphaera fusca*** (sur *Arnica montana*, VS, Bruson, VII. 1996, A. Bolay).  
A : cleistothèces; B : asques avec 8 ascospores à maturité (à gauche) et immatures (à droite). Oc : oculus.

*Arnica montana* L.

*Aster bellidiastrum* (L.) Scop. (syn. : *Bellidiastrum michelii* Cass.)

*Bidens cernua* L.; *B. tripartita* L.

*Conyza canadensis* (L.) Cronquist

*Crepis aurea* (L.) Cass.; *C. biennis* L.; *C. capillaris* Wallr.;  
*C. conyzifolia* (Gouan) A.Kern.; *C. foetida* L.; *C. mollis* (Jacq.) Asch.; *C. nemausensis* Gouan (syn. : *C. sancta* auct.); *C. paludosa* (L.) Moench; *C. pyrenaica* (L.) Greuter; *C. setosa* Haller f.; *C. succisifolia* (All.) Tausch;  
*C. vesicaria* subsp. *taraxacifolia* (Thuill.) Thell.

*Doronicum austriacum* Jacq.; *D. clusii* (All.) Tausch;  
*D. grandiflorum* Lam.; *D. pardalianches* L.

*Erigeron acer* L. : VD

*Hieracium staticifolium* All. [syn. : *Tolpis staticifolia* (All.) Sch.Bip.]

*Lapsana communis* L.

*Leontodon helveticus* Mérat; *L. hispidus* L.; *L. incanus* (L.) Schrank; *L. montanus* Lam.; *L. pyrenaicus* Gouan

*Pulicaria dysenterica* (L.) Bernh.

*Sanvitalia procumbens* Lam. : (0) GE\*

*Senecio alpinus* (L.) Scop.; *S. erucifolius* L.; *S. fluviatilis* Wallr.; *S. jacobaea* L.; *S. lyratifolius* Rchb.; *S. ovatus* (P.Gaertn. et al.) Willd.; *S. paludosus* L.

*Serratula tinctoria* L.

*Sonchus arvensis* L.; *S. oleraceus* L.

*Tanacetum vulgare* L.

*Taraxacum kok-saghyz* Rodin : GE\*; *T. officinale* aggr.

*Tephrosia helenitis* (L.) B.Nord. [syn. : *Senecio spathulifolius* (C.C.Gmel.) Griess.]; *T. integrifolia* (L.) Holub [syn. : *S. integrifolius* (L.) Clairv.]

#### Cucurbitaceae

*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai : (0) GE\*

*Cucumis sativus* L.

*Cucurbita maxima* Duchesne : (0) GE\*; *C. moschata* Duchesne ex Poir. : (0) GE\*; *C. pepo* L. : (0) GE\*

*Lagenaria siceraria* (Mol.) Standl. : (0) GE\*

#### Scrophulariaceae

*Bartsia alpina* L.

*Euphrasia rostkoviana* Hayne; *E. salisburgensis* Hoppe;  
*E. stricta* J.F.Lehm.

*Melampyrum arvense* L.; *M. cristatum* L.; *M. nemorosum* L.; *M. pratense* L.; *M. sylvaticum* L.

*Odontites luteus* (L.) Clairv.; *O. vernus* (Bellardi) Dumort.

*Pedicularis foliosa* L.; *P. palustris* L.

*Rhinanthus alectorolophus* (Scop.) Pollich.; *R. minor* L.

*Scrophularia canina* L.

#### Solanaceae

*Physalis alkekengi* L.

**Remarques :** selon Braun & Takamatsu (2000), *Podosphaera fusca* est une espèce très hétérogène qui, avec d'autres oïdiums apparentés, font l'objet d'une révision conduite par N. Shishkoff, aux U S A, à New York, à la Cornell University. Les dimensions de la cellule basale du conidiophore ainsi que celles du diamètre des cleistothèces et de l'oculus de l'asque ont permis de séparer *P. xanthii* de *P. fusca* (tab. 17).

En examinant les parts de *Podosphaera fusca* conservées dans notre herbier, nous avons été très surpris de constater que les trois échantillons récoltés à Nyon (VD), sur *Crepis setosa* Haller f. présentent des appressoria en majorité lobés (fig. 109). Il s'agit des récoltes suivantes : *Crepis setosa* Haller f.(0) : VD, Nyon, route de Divonne, VII. 1999; VD, Nyon, Changins, RAC, VIII. 1999; VD, Nyon, route de Divonne, ch. de la Gravette, VII. 2002. Tous les autres échantillons de *P. fusca*, récoltés sur les hôtes mentionnés dans la liste ci-dessus, possèdent des appressoria ± mamelonnés ou alors indistincts, mais jamais lobés. On retrouve sur le *Podosphaera* qui parasite *Crepis setosa*, la même particularité morphologique que celle déjà signalée sur les oïdiums de certains hôtes des genres *Galium* et *Plantago*, soit la formation d'appressoria mamelonnés et/ou lobés. La présence majoritaire d'appressoria lobés sur le parasite de *Crepis setosa* justifie-t-elle la création

d'une variété, voire d'une espèce nouvelle? Nous ne disposons que de 3 récoltes effectuées dans la même localité. Il nous paraît prudent de réunir davantage d'informations avant de créer un nouveau taxon.

**106. *Podosphaera helianthemii*** (L.Junell) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 29 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca helianthemii* L.Junell, *Sv. Bot. Tidskr.* 60 (3) : 379 (1966).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Helianthemum* et *Tuberaria* (Cistacées) en Europe.

**Hôtes :**

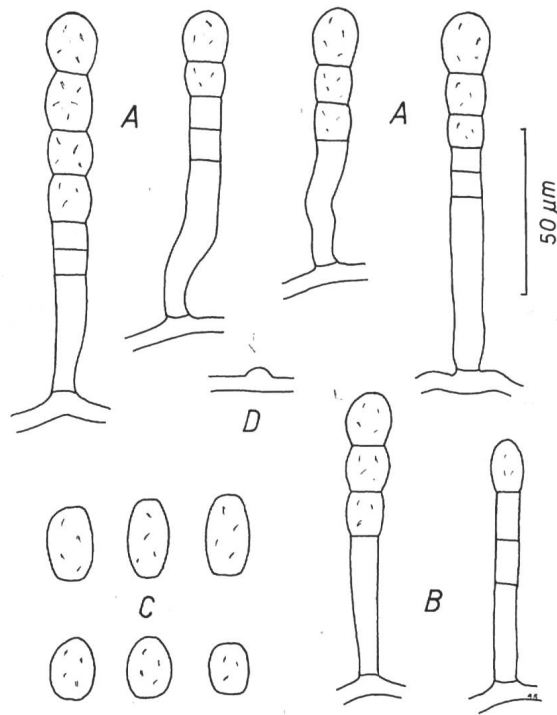
*Helianthemum apenninum* (L.) Mill. : GE\*; *H. nummularium* (L.) Mill.; *H. nummularium* subsp. *grandiflorum* Lam.; *Helianthemum* sp. cult.

**107. *Podosphaera leucotricha*** (Ellis & Everh.) E.S.Salmon, *Mem. Torrey Bot. Club* 9 : 40 (1900).

**Illustration :** fig. 111

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** L'oïdium du pommier trahit sa présence en hiver déjà. A la taille, les rameaux malades sont recouverts d'un feutrage mycélien grisâtre. Les bourgeons latéraux et, spécialement l'oeil terminal, sont anormalement étroits et pointus; leurs écailles sont légèrement écartées et desséchées à leur extrémité, donnant aux bourgeons un aspect ébouriffé. Les premières infections apparaissent au printemps sur les jeunes pousses et les inflorescences issues des bourgeons contaminés la saison précédente. La tige et les feuilles de ces pousses se recouvrent d'un épais duvet farineux blanchâtre, au fur et à mesure de leur croissance. Les feuilles sont anormalement étroites, rigides, très souvent enroulées. Les inflorescences atteintes sont atrophiées; les pétales restent petits, charnus et verdâtres, saupoudrés d'un dépôt farineux, tout comme les ovaires, les pédoncules et les feuilles de la rosette florales. Les attaques secondaires sur feuilles apparaissent à la face inférieure du limbe, à proximité d'une nervure. On voit tout d'abord un amas blanchâtre, puis la tache s'étend. Les feuilles très atteintes rougissent ou brunissent à la face inférieure. Elles prennent un aspect rigide, sont souvent enroulées ou lacérées par le vent. Les infections sur les tout jeunes fruits passent facilement inaperçues. On distingue tout au plus, en mai, un faible duvet blanc au point d'insertion du pédoncule et à la base des sépales. Pourtant, ces attaques sont assez répandues



**Figure 111 - Anamorphe de *Podosphaera leucotricha*** (A, C, D : sur *Malus domestica*, VD, Nyon, V. 2004, A. Bolay; B : sur *Photinia fraseri*, VD, Nyon, IX. 2002, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : conidies; D : appressoria mamelonnés.

si on en juge d'après la fréquence des symptômes qui apparaissent plus tard sur les pommes. Celles-ci présentent un roussissement caractéristique de l'épiderme causé par la mort des cellules de l'épiderme tuées par les suçoirs du champignon. Ces taches ont très souvent l'aspect d'un réseau enchevêtré de lignes brunâtres, dont les dessins suivent les parcours des hyphes du mycélium.

Mycélium blanchâtre, bien développé, sur rameaux, inflorescences, amphigène sur feuilles, plus discret sur fruits. Hyphes flexueux, septés et ramifiés de 3,5-5 µm de large. Appressoria mamelonnés. Conidiophores dressés, de type Euoidium. Cellule basale droite ou flexueuse, cylindrique ou, le plus souvent s'élargissant de la base au sommet, de (35-) 40-55 (-75) x 7-12,5 µm, suivie de 1-3 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes, de 20-30 x (12-) 14-18 (-20) µm, contenant des corpuscules de fibrosine. Tube germinatif développé à partir d'un côté ou de l'extrémité de la conidie, court, se terminant par un appressorium globulaire (fig. 111).

Cleistothèces grégaires, se formant à l'intérieur d'un lacs dense d'hyphes, généralement à l'extrémité d'un rameau annuel, d'un diamètre de 70-105 µm. Cellules

péridiales, irrégulièrement polygonales, de 8-20 µm de diamètre. Fulcres, 3 à 10, insérés au sommet du cleistothèce, raides, droits, d'une longueur de 3-7 fois le diamètre de l'ascocarpe, septés, brunâtres, devenant plus clairs vers l'apex. Ils se terminent très rarement par 1-2 divisions dichotomiques dont les derniers articles sont droits. Asque n'arrivant que très rarement à maturité, globulaire à ellipsoïdal, de 60-80 x 45-60 µm, contenant 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 20-30 x 12-17 µm.

**Distribution :** sur *Malus*, *Pyrus* ainsi que sur quelques espèces des genres *Cydonia* et *Photinia* (Rosacées) dans toutes les régions du monde où ces arbres sont cultivés.

**Hôtes :**

*Malus domestica* Borkh.; *M. floribunda* Sieb. ex van Houtt.

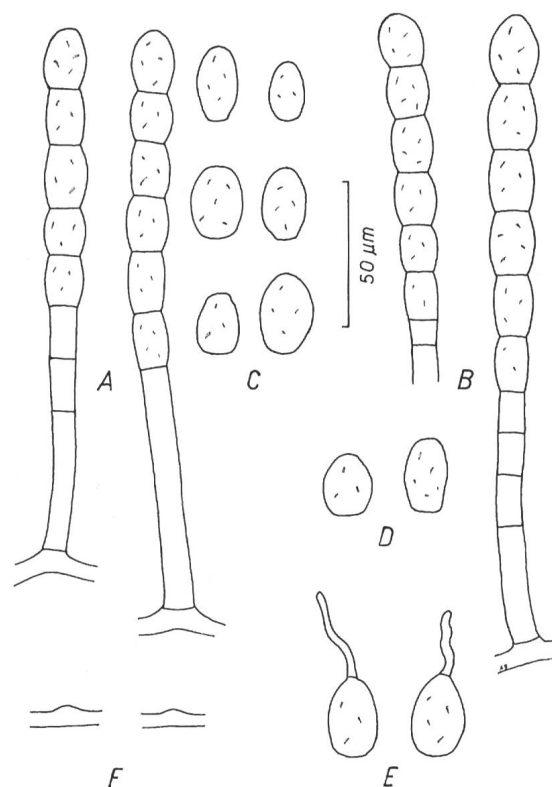
*Photinia x fraseri* cult. : (0) VD

*Pyrus communis* L.; *P. salicifolia* L. : (0) VD

**Remarques :** Les cleistothèces de l'oïdium du pommier sont peu fréquents. Ils se forment sur l'écorce des rameaux envahis par le mycélium. Ils sont généralement stériles et ne jouent, semble-t-il, aucun rôle dans l'hivernage du champignon. Il est maintenant bien établi que l'oïdium du pommier passe l'hiver à l'intérieur des bourgeons à bois ou à fleurs. Durant la période de végétation, le mycélium s'infiltre entre les écailles et se fixe, par ses suçoirs, aux poils et aux cellules de l'épiderme. Au printemps suivant, les bourgeons infectés donnent naissance à des pousses ou des inflorescences malades qui constituent les premiers foyers d'infections, à partir desquels la maladie se dissémine dans l'arbre et dans le verger, grâce aux innombrables conidies produites par les conidiophores. Les contaminations secondaires débutent dès la fin de la floraison et se poursuivent jusqu'en automne.

*Podosphaera leucotricha* est un parasite occasionnel du poirier. Les variétés « Bon Chrétien William », « Précoce de Trévoux » et « Doyenné du Comice » y sont tout particulièrement sujettes. En pépinière, la maladie s'attaque aux jeunes pousses en fin d'été. Sur la variété « Doyenné du Comice », l'attaque est surtout à craindre sur les poires. L'oïdium y détermine un important roussissement de l'épiderme et forme parfois ses cleistothèces.

En octobre 2002, nous avons récolté à Morges, St.-Jean, un oïdium sur *Pyrus salicifolia*. Cet échantillon dont les conidies en chaîne mesurent 18-23,5 x 10,5-14,2 µm correspond bien à *Podosphaera leucotricha*.



**Figure 112 - Anamorphe de *Podosphaera macularis*** (A, C, F : sur *Humulus lupulus*, TI, Comano / Lugano, VII. 1960, C.H. Norrman (G); B, D, E : sur *Cannabis sativa*, VD, Nyon, IX. 2002, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C, D : conidies; E : conidies avec un tube germinatif apical; F : appressoria mamelonnés.

**108. *Podosphaera macularis*** (Wallr. :Fr.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 30 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca macularis* (Wallr. :Fr.) Lind, *Danish fungi* : 160 (1913).

**Illustration :** fig. 112

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Humulus* (Moracées), occasionnellement sur *Cannabis* en Europe, en Asie, en Amérique du Nord, en Amérique du Sud et en Afrique du Sud.

**Hôtes :**

*Cannabis sativa* L. : (0) VD, Nyon, IX. 2002

*Humulus japonicus* Siebold & Zucc.; *H. lupulus* L.

**Remarques :** en automne 2002, nous avons trouvé à Nyon, dans un verger de pruniers, trois plantes de *Cannabis sativa* atteintes d'oïdium. Celui-ci possède des conidiophores de type Euoidium, des conidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, de 18-32 x 12,5-18 µm, contenant des corpuscules de fibrosine (fig. 112). Aucun cleistothèce n'était présent à la fin septembre et, lors de notre deuxième visite, à la

fin octobre, les plantes de chanvre avaient disparu. Toutefois, sur la base des seuls caractères de l'anamorphe, on peut placer cet oïdium dans le genre *Podosphaera* Kunze emend. U.Braun & S.Takam. En cherchant dans la littérature, nous n'avons trouvé qu'une seule référence faisant état d'une Erysiphacée sur le genre *Cannabis*. Dans son chapitre consacré aux « Anamorphs of uncertain position », Braun (1995 : 227) signale laconiquement : « Moraceae : on *Cannabis* spec. (Italy) ».

**109. *Podosphaera mors-uvae*** (Schwein.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 30 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca mors-uvae* (Schwein.) Berk. & M.A.Curtis, *Grevillea* 4 : 158 (1876).

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

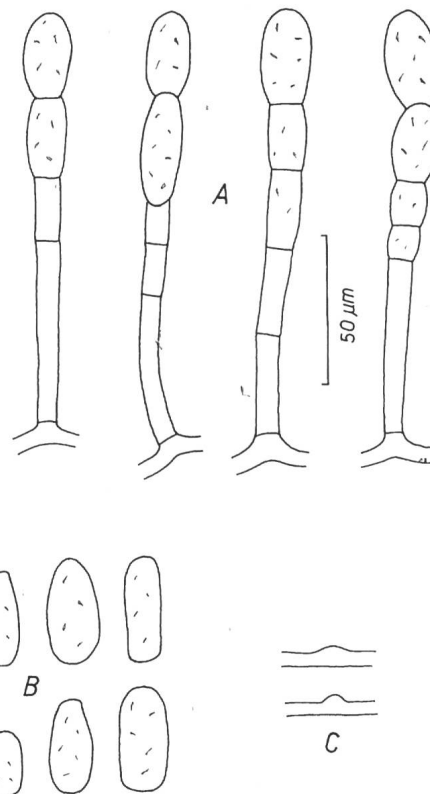
**Distribution** : sur le genre *Ribes* (Grossulariacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes** :

*Ribes alpinum* L.; *R. americanum* Mill. : GE\*; *R. aureum* Pursch : GE\*; *R. diacanthum* Pallas : GE\*; *R. nigrum* L.; *R. rubrum* L.; *R. uva-crispa* L.

**Remarques** : *Podosphaera mors-uvae* a été décrit en Amérique du Nord par Schweinitz, en 1834. Cet oïdium a été découvert en Europe en 1900, simultanément en Irlande et en Russie, puis entre 1902 et 1904, en Estonie, en Poméranie, en Prusse et en Norvège et, dès 1906, en Grande Bretagne. Blumer (1933) signale l'arrivée de la maladie en Suisse en 1908, dans le canton de St.-Gall. L'année suivante, elle est observée en Suisse romande. L'infection est parvenue en Europe occidentale avec des importations de groseilliers en provenance d'Amérique du Nord, d'où son nom d'oïdium américain des groseilliers, pour la distinguer d'*Erysiphe grossulariae*. Il n'est toutefois pas certain que *P. mors-uvae* soit réellement d'origine américaine. D'après Blumer (1933), cet oïdium pourrait tout aussi bien être originaire de Russie et avoir d'abord été introduit outre-Atlantique par des émigrants russes ou baltes, et être revenu en Europe occidentale avec des groseilliers américains importés. Il paraît peu vraisemblable que les foyers russes de la maladie soient dus à des importations directes de groseilliers américains.

*Podosphaera mors-uvae* est un parasite grave des groseilliers épineux (*Ribes uva-crispa*), recouvrant les rameaux herbacés, les feuilles et surtout les baies d'un épais mycélium secondaire brun-foncé. Ses attaques sont plus rares et généralement bénignes sur les cassis, les groseilliers à grappes et sur les espèces sauvages indigènes.



**Figure 113 - Anamorphe de *Podosphaera myrtilina*** (sur *Vaccinium myrtilina*, VD, Le Chenit, VII. 1996, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies; C : appressoria faiblement mamelonnés.

**110. *Podosphaera myrtilina*** (Schub. :Fr.) Kunze, in Kunze & Schmidt, *Mykol. Hefte* 2 :111 (1823).

**Illustrations** : fig. 113 & 114

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995), Heluta & Minter (1998f).

**Symptômes et description** : mycélium foliicole amphigène, très discret, fin, éphémère.

Appressoria faiblement mamelonnés ou indistincts. Conidiophores dressés, de type Euoidium. Cellule basale droite, parfois arquée, s'élargissant faiblement de la base au sommet, de 30-60 x 6-9 μm, suivie de 1 ou 2 cellules plus courtes; sa cloison inférieure est située au point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à subcylindriques, de 21-35 (-37) x 10,5-18 μm, contenant des corpuscules de fibrosine (fig. 113).

Cleistothèces dispersés, brun-noirs, de 70-90 μm de diamètre. Cellules périthiales irrégulièrement polygonales, de 8-20 μm de diamètre. Fulcres, de 3-10, généralement 5-8, insérés en position ± équatoriale, droits ou arqués, de 1,5-10 fois le



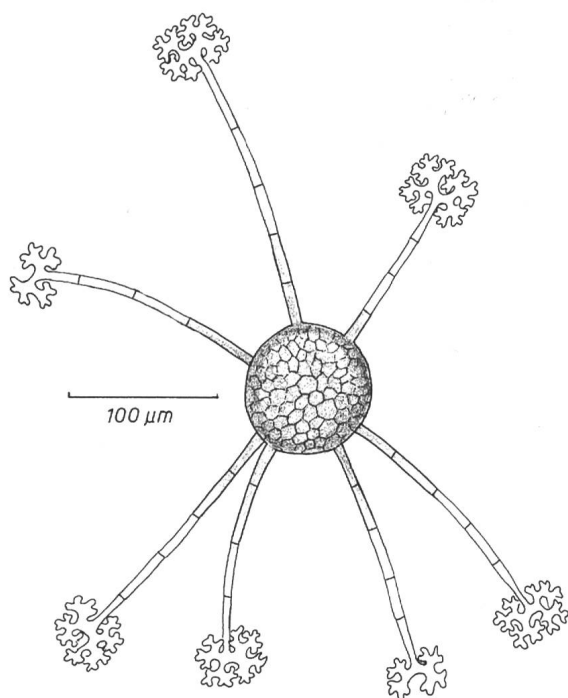


Figure 114 - Téléomorphe de *Podosphaera myrtilina* (sur *Vaccinium myrtilina*, VD, Le Chenit, VII. 1996, A. Bolay). Cléistothèce.

diamètre du cleistothèce, de 6-13 µm de large, septés, brun-foncé à la base, devenant progressivement brun-clair au milieu et jaunâtres à hyalins vers l'apex; les fulcres se terminent par 3 à 6 divisions dichotomiques à terminaisons lobées. Asque, sessile, de 60-85 x 50-80 µm contenant 8 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes, de 20-30 x 10-19 µm (fig. 114).

**Distribution** : sur *Vaccinium* (Ericaceae) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Vaccinium myrtilus* L.; *V. uliginosum* L.

**Remarques** : constatant que cette espèce possède des fulcres nettement plus longs sur *Vaccinium uliginosum* que sur *V. myrtilus*, Juel crée la variété *major* Juel. Plus tard, Blumer (1933) élève cette variété au rang d'espèce qu'il décrit sous le nom de *Podosphaera major* (Juel) S.Blumer. Considérant qu'il existe de nombreuses formes intermédiaires entre *P. myrtilina* et *P. major*, Braun (1995) propose de revenir à l'espèce *P. myrtilina* qu'il sépare en deux variétés : **var. myrtilina** (fulcres d'une longueur de 3 à 6 fois le diamètre du cleistothèce; en Suisse, sur *Vaccinium myrtilus*); **var. major** Juel, Öfv. K. Sv. Vet.-Akad. Förh. 51 : 496 (1895) (fulcres d'une longueur de 5 à 10 fois le diamètre du cleistothèce; en Suisse, sur *Vaccinium uliginosum*).

**111. *Podosphaera niesslii*** (Thüm.) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 30 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca niesslii* Thüm., *Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien* : 524 (1879).

**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution** : sur *Sorbus* (Rosacées) en Europe.

**Hôtes :**

*Sorbus aria* (L.) Crantz; *S. x latifolia* (Lam.) Pers.; *S. mougeotii* Soy.-Will. & Godr. : VD

**112. *Podosphaera pannosa*** (Wallr. :Fr.) de Bary, *Abh. Senkenb. Naturf. Ges.* 7 : 48 (1870).

**Synonyme** : *Sphaerotheca pannosa* (Wallr. :Fr.) Lév., *Ann. Sci. Nat., Bot.* 3 sér., 15 : 138 (1851).

**Illustrations** : fig. 115 & 116

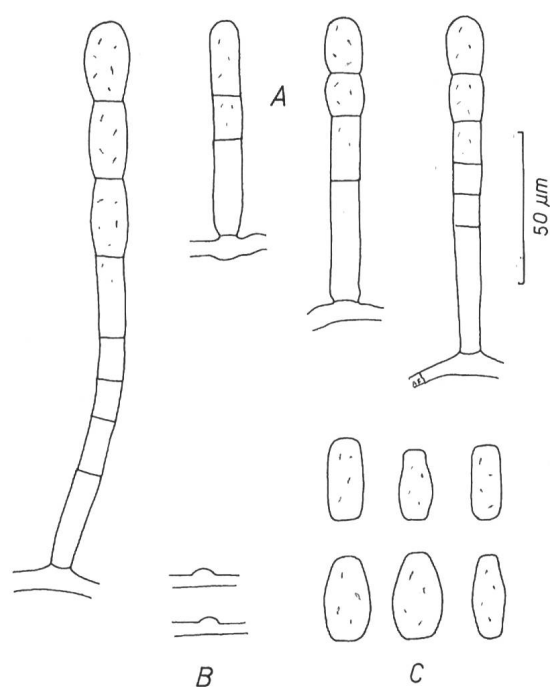
**Littérature** : Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description** : mycélium primaire blanc, amphigène sur feuilles, sépales, jeunes fruits et rameaux herbacés. Mycélium secondaire dense, formant un stroma épais, d'abord blanchâtre, devenant gris-brun avec le temps, de 4,5-8 µm de large, à paroi épaisse, ± persistant, provoquant des déformations sur les organes atteints.

Hyphe minces, de 3-7 µm de large. Appressoria mamelonnés ou indistincts. Conidiophores dressés, de type Euoidium. Cellule basale cylindrique, légèrement renflée et souvent constrictée à la base, de 45-80 x 12-20 µm, suivie de 1 ou 2 autres cellules plus courtes; sa cloison inférieure est située au niveau du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, de 22-33 x 12-20 µm contenant des corpuscules de fibrosine. Tube germinatif inséré sur le côté de la conidie, court, de 4-5 µm de large (fig. 115).

Cleistothèces enfouis dans le stroma mycélien, généralement grégaires, de 70-115 µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales ou arrondies, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres insérés à la face inférieure du cleistothèce, généralement peu nombreux, simples, mycéliens, genouillés, d'une longueur égale à 0,5-2 fois le diamètre du cleistothèce et de 3-8 µm de large, lisses ou rugueux, d'abord hyalins, jaune-brun plus tard. Asque sessile, de 70-100 x 50-80 µm, contenant (4-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 16-28 (-32) x 9-18 µm.

**Distribution** : sur *Prunus* et *Rosa* (Rosacées), dans le monde entier, occasionnellement sur *Cotinus coggygia* Scop. (Anacardiacees) et sur *Forsythia* cult. (Oleacees).



**Figure 115 - Anamorphe de *Podosphaera pannosa* (sur *Rosa* sp. cult., VD, Nyon, V. 2004, A. Bolay).** A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria mamelonnés; C : conidies.

#### Hôtes :

Anacardiaceae

*Cotinus coggygria* Scop. : (0) GE\*, VD

Oleaceae

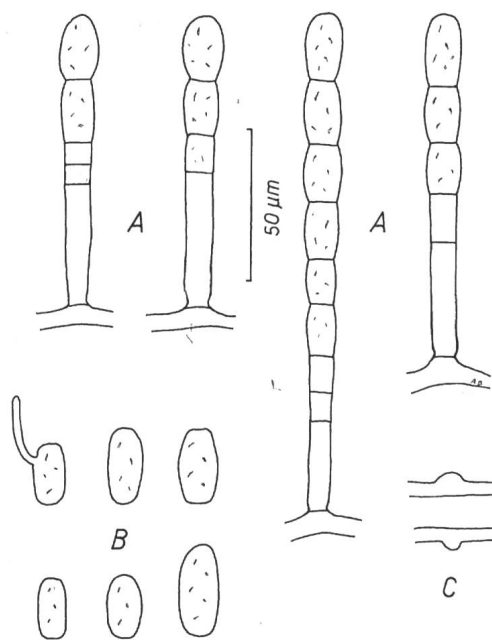
*Forsythia* sp. cult. : (0) VD

Rosaceae

*Prunus laurocerasus* L. : (0) GE, VD; *P. lusitanica* L. : (0) GE, TI; *P. persica* (L.) Batsch

*Rosa arvensis* Huds.; *R. canina* L.; *R. centifolia* L.; *R. chinensis* Jacq. : (0) GE\*; *R. filipes* Rehder & E. Wilson : (0) GE\*; *R. gallica* L. : (0) GE\*; *R. glauca* Pourr.; *R. macrophylla* : (0) GE\*; *R. multiflora* Thunb.; *R. pendulina* L.; *R. pimpinellifolia* L.; *R. pisocarpa* A. Gray : (0) GE\*; *R. pomifera* var. *recondita* Pourg; *R. tomentosa* Sm.; *R. spinosissima* L.; *R. roxburghii* Tratt. : (0) GE\*; *R. watsonina* Crép.

**Remarques :** l'oïdium qui sévit sur les pêchers et les rosiers appartient à la même espèce, mais à des formes biologiques différentes. C'est une maladie, habituellement peu dangereuse sur les pêchers cultivés en plein champ. Elle se montre, par contre, plus virulente et peut causer d'importants dommages sur les pêchers en espalier et dans les pépinières. Sur les rosiers, la sensibilité à l'oïdium est très variable selon les espèces et variétés cultivées.



**Figure 116 - Anamorphe de *Podosphaera pannosa* (sur *Forsythia* sp. cult., VD, Nyon, V. 2004, A. Bolay).** A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies, l'une avec un tube germinatif latéral; C : appressoria mamelonnés.

#### *Podosphaera pannosa* sur *Forsythia* sp.

A Nyon, au chemin de Bonmont, des rosiers et un forsythia croissent côte à côte. Depuis 1995, nous observons chaque printemps de graves attaques de *P. pannosa* sur les rosiers et des infections de faible intensité sur les feuilles du forsythia. Sur le forsythia, le mycélium se développe par taches bien délimitées qui provoquent un gaufrage du limbe. Les infections sont bien visibles en mai et juin, puis disparaissent dès juillet. Le champignon possède des conidiophores de type Euoidium et des appressoria mamelonnés. La cellule basale est droite, cylindrique, légèrement bulbeuse à la base et constrictée à son point d'insertion sur l'hyphe porteur, mesurant 30-60 µm de long pour une largeur de 7-11 µm. Elle est suivie de 1-3 autres cellules plus courtes. Les conidies, en chaîne, mesurent 19,5-24,8 x 8,9-12,4 µm et contiennent des corpuscules de fibrosine. Le tube germinatif prend naissance sur le côté de la conidie (fig. 116). En 1995, un oïdium est également récolté sur *Forsythia* sp. en Allemagne, en Hesse. Braun (1998) l'identifie comme correspondant à l'anamorphe de *Podosphaera pannosa*. Cet anamorphe avait déjà été décrit par Bunkina (1974) sous le nom d'*Oidium forsythiae* sur *Forsythia x intermedia* en Extrême-Orient russe. Blumer (1967) rapporte la récolte de

Lauber, en Allemagne, près de Berlin, d'un oïdium sur *Forsythia fortunei* Lindl., infection attribuée à *Podosphaera pannosa*.

*Podosphaera pannosa* sur *Cotinus coggygria*.

Au Jardin botanique de Genève, un buisson de *Cotinus coggygria* porte régulièrement, depuis 1999, des infections d'oïdium sur les feuilles des pousses annuelles les plus vigoureuses. Les feuilles attaquées prennent un aspect gaufré et déformé et les tissus infectés se nécrosent rapidement puis se détachent de la partie saine. Des infections semblables ont été observée à Morges, au Parc de l'Indépendance, près de l'Arsenal ainsi qu'en France, en Savoie, à Aix-les-Bains. Les examens microscopiques ont révélé la présence successive ou simultanée des anamorphes de deux oïdiums différents. Le plus fréquent est de type Pseudoidium et appartient à l'espèce *Erysiphe alphitoides* (fig. 9). L'autre, de type Euoidium, avec des conidies en chaîne, contenant des corpuscules de fibrosine, cylindro-ellipsoïdes, doliiformes, de 21-34,5 x 14,2-19,5 µm et des appressoria mamelonnés, peut être rattaché à l'espèce *Podosphaera pannosa*. En attendant que des essais d'inoculations ou des analyses génétiques résolvent ce problème, nous considérons que *Cotinus coggygria* est aussi l'hôte de *P. pannosa*, tout comme *Forsythia* sp. cult. en Europe et *Punica granatum* ainsi que 3 espèces d'*Eucalyptus* en Nouvelle Zélande (Boesewinkel, 1981).

**113. *Podosphaera parietariae*** (Shvartsman)

U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 30 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca parietariae* (Shvartsman)

U.Braun & Simonyan, *Zbl. Mikrobiol.* 140 : 163 (1985).

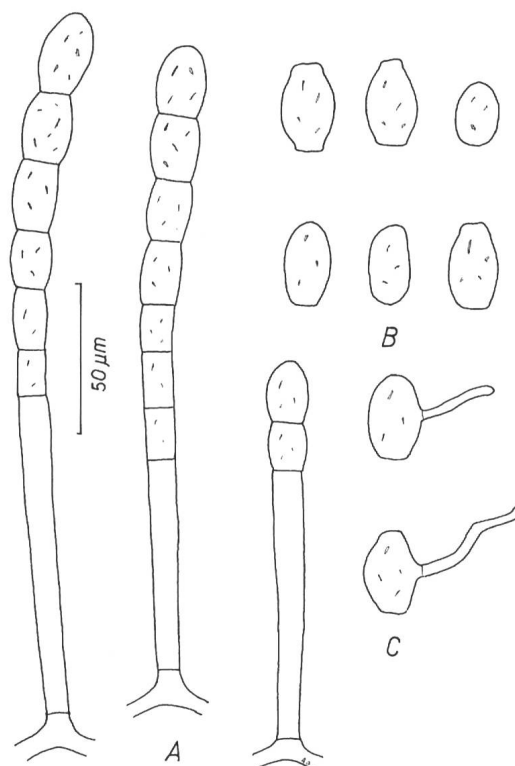
**Illustration :** fig. 117

**Littérature :** Braun (1987).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, caulicole, diffus, grisâtre.

Appressoria indistincts. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale de 60-110 µm de long sur 7-10 µm de large, droite, cylindrique ou s'élargissant progressivement de la base au sommet. Elle est suivie de 0-3 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne de 2-6 spores, doliiformes, ellipsoïdo-ovoïdes, hyalines, contenant des corpuscules de fibrosine, de 23-35 x 14-20 µm. Tube germinatif latéral. (fig. 117).

Cleistothèces isolés ou grégaires, brun-noirâtre, de 80-110 µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, de 8-25 µm de diamètre. Fulcres nombreux, insérés en position ± équatoriale,



**Figure 117 - Anamorphe de *Podosphaera parietariae*** (sur *Parietaria officinalis*, GE\*, X. 2000, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : conidies; C : conidies avec un tube germinatif latéral.

droits à faiblement arqués, brunâtres à la base, clairs à l'apex, mycéliens, simples, non septés, longs de 2-5 fois le diamètre de l'ascocarpe et de (3-) 4-7 (-8) µm de large. Asque sessile, ellipsoïdal, de 60-80 x 50-65 µm, contenant 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, de 13-25 x 13-23 µm.

**Distribution :** sur *Parietaria* (Urticacées) en Asie centrale (Arménie, Kazakhstan) (Braun, 1987) et en Europe orientale (Roumanie) (Eliade, 1990).

**Hôtes :**

*Parietaria officinalis* L. : (0) GE\*, X. 2000 et X. 2001

**Remarque :** le champignon n'est plus réapparu au Jardin botanique de Genève après l'automne 2001.

**114. *Podosphaera plantaginis*** (Castagne)

U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 31 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca plantaginis* (Castagne)

L.Junell, *Sv. Bot. Tidskr.* 60 (3) : 382 (1966).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Plantago* (Plantaginacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Plantago lanceolata* L.; *P. major* L.; *P. media* L.

**115. *Podosphaera schlechtendalii*** Lév., Ann. Sci.

Nat., Bot., 3 sér. 15 : 137 (1851).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Distribution :** sur *Salix* (Salicacées) en Europe et en Asie.

**Hôte :**

*Salix viminalis* L. NE, bord du lac de Neuchâtel, entre Cortaillod et la Tuilerie de Bevaix, X. 1927, X. 1928 (Mayor, 1958).

**Remarques :** *Podosphaera schlechtendalii* est une espèce très rare en Suisse et en Europe. Sur *Salix viminalis*, elle a été observée en Estonie, en France, en Italie, en Roumanie, en Russie et en Ukraine. Sur *Salix alba* L., elle a été observée en France, en Italie, en Roumanie, en Russie et en Ukraine. Sur *Salix cinerea* L., elle a été observée en Russie. Cette espèce devrait faire l'objet de nouvelles prospections sur les rives du lac de Neuchâtel pour vérifier si elle existe encore dans notre pays.

**116. *Podosphaera spiraeae*** (Sawada) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 31 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca spiraeae* Sawada, Bull. Gvt. Forest. Exp. Stat. Tokyo 50 : 104 (1951).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Filipendula* et *Spiraea* (Rosacées) en Europe, en Asie et en Amérique du Nord.

**Hôtes :**

*Filipendula ulmaria* (L.) Maxim.; *F. vulgaris* Moench;  
*Spiraea bellis* Sims (0) VD; *S. cantoniensis* Lour. : (0) GE\*; *S. japonica* L. : (0) VD; *S. thunbergii* Siebold ex Blume : (0) VD

**117. *Podosphaera thalictri*** (L.Junell) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 31 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca thalictri* L.Junell, Sv. Bot. Tidskr. 60 (3) : 375 (1966).

**Littérature :** Braun (1995).

**Distribution :** sur *Thalictrum* (Renonculacées) en Europe.

**Hôte :**

*Thalictrum aquilegifolium* L.

**Remarques :** en août 1944, sur la rive droite du Klöntalersee (GL), Blumer (1948) a récolté sur

*Thalictrum aquilegifolium*, un oïdium qu'il désigne sous le nom de *Sphaerotheca delphini* (P.Karst.) S.Blumer. Toutefois, selon Braun (1995), cet oïdium appartient à l'espèce *Podosphaera thalictri*.

**118. *Podosphaera tridactyla*** (Wallr.) de Bary, Abh. Senkenb. Naturf. Ges. 7 : 408 (1870).

**Illustrations :** fig. 118 & 119

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995), Braun et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium amphigène sur feuilles, diffus ou en taches irrégulières, fugace ou persistant; sur les fruits, il provoque des taches irrégulières brun-rouge sur l'épiderme des abricots et un dépôt grisâtre sur les baies de *Prunus lusitanica* L. et *P. laurocerasus* L.

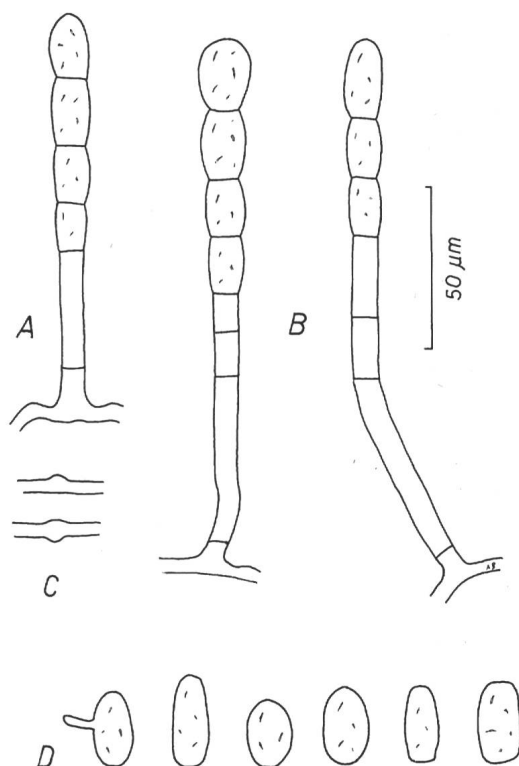
Hyphes de 3-6 µm de largeur. Appressoria mamelonnés. Conidiophores érigés, de type Euoidium. Cellule basale cylindrique, longue de 60-160 µm et large de 5-7 µm; elle est suivie de 1-2 (-4) cellules plus courtes; sa cloison inférieure est située à 7-12 µm au-dessus du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Conidies en chaîne, renfermant des corpuscules de fibrosine, ellipsoïdales, parfois doliiformes, de 20-32 x 13-18 µm. Tube germinatif prenant naissance sur le côté de la conidie (fig. 118).

Cleistothèces isolés ou grégaires, brun-noir, d'un diamètre de (60-) 70-105 (-120) µm. Cellules périodiales de forme irrégulière, de 5-25 µm de diamètre. Fulcres peu nombreux, de 1-8, généralement 2-6, insérés au sommet du cleistothèce, raides, droits ou légèrement arqués, septés, d'une longueur de 1-6 fois le diamètre de l'ascocarpe, lisses ou rugueux, brunâtres à la base, plus clairs à hyalins vers l'apex, de 13-7 µm de large, se terminant par (1-) 3-5 (-6) divisions dichotomiques dont les derniers articles sont spatulés-cunéiformes; l'espace entre la première et la seconde division est nettement plus long que les suivants. Asque sessile, subglobulaire à ellipsoïdo-ovoïde, de 50-90 x (40-) 55-80 µm, renfermant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 16-30 x 9-20 µm (fig. 119).

**Distribution :** sur *Prunus* (Rosacées) dans le monde entier.

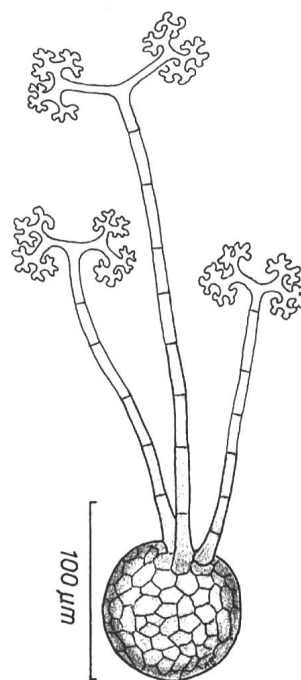
**Hôtes :**

*Prunus armeniaca* L. : VD, VS; *P. avium* L. : (0); *P. cerasifera* Ehrh. : GE\*, VD; *P. cerasifera* var *pissardi* Koehne : GE\*, VD; *P. cerasus* L. : (0) TI; *P. domestica* L.; *P. insititia* L. : NE, VD; *P. laurocerasus* L.; *P. lusitanica* L. : (0); *P. padus* L.; *P. spinosa* L.



**Figure 118 - Anamorphe de *Podosphaera tridactyla*** (A, C, D : sur *Prunus armeniaca*, VS, Grônes, IX. 1965, A. Bolay; B : sur *Prunus avium*, GE\*, VII. 1996, A. Bolay). A, B : conidiophores de type Euoidium; C : appressoria mamelonnés; D : conidies, la première avec un tube germinatif latéral.

**Remarques :** *Podosphaera tridactyla* est fréquente en Suisse sur la plupart des *Prunus* sauvages et cultivés, sauf sur *Prunus persica* (L.) Batsch et *P. dulcis* (Mill.) D.A.Webb, hôtes sur lesquels nous ne l'avons jamais observée, tout comme Blumer (1933). Cette espèce ne cause des dégâts économiques que sur *Prunus armeniaca* en raison des taches qu'elle occasionne sur les abricots, en France, dans le Roussillon, et dans notre pays, en Valais (Bolay, 1963). Sur les abricots, les taches sont brunes à rougeâtres sur la partie du fruit exposée au soleil. Sur la face ombrée, elles peuvent apparaître directement sur le fond vert de la peau du fruit, sans provoquer de réaction colorée. Très souvent, le développement du mycélium à la surface de l'épiderme donne à la tache une forme semblable au réseau d'une toile d'araignée. Pour se nourrir, le champignon envoie ses suçoirs dans les cellules de l'épiderme, les vidant de leur contenu. Quelques temps plus tard, les cellules parasitées meurent et se nécrosent, ce qui provoque l'apparition des taches brunâtres. L'épiderme ainsi nécrosé perd ses facultés d'extension et se fendille. L'abricot est alors la proie facile des divers agents de la pourriture.



**Figure 119 - Téléomorphe de *Podosphaera tridactyla*** (sur *Prunus padus*, GE\*, VIII. 1995, A. Bolay). Cleistothèce avec 3 fulcres.

Sur les arbres et arbustes du genre *Prunus*, il n'est pas aisé de distinguer *Podosphaera tridactyla* de *Podosphaera pannosa* en l'absence des téléomorphes. On y parvient pourtant en utilisant la méthode proposée par Boesewinkel (1979a) qui se base sur l'aspect de la cellule basale des conidiophores : chez *P. pannosa*, celle-ci est légèrement renflée et souvent constrictionnée à sa base et sa cloison inférieure est située entre 0 et 5 µm de son point d'insertion sur l'hyphe porteur (fig. 115); chez *P. tridactyla*, la cellule basale est cylindrique sur toute sa longueur et la cloison inférieure est située à 7-12 µm au-dessus de son point d'insertion sur l'hyphe porteur (fig. 118).

**119. *Podosphaera volkartii*** (S.Blumer) U.Braun & S.Takam., *Schlechtendalia* 4 : 31 (2000).

**Synonyme :** *Sphaerotheca volkartii* S.Blumer, *Beitr. Krypt.-Fl. Schweiz* 7 (1) : 115 (1933).

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995).

**Symptômes et description :** mycélium et conidiophores hypophylles, très discrets, peu développés. Le champignon trahit sa présence par un jaunissement marqué de l'épiderme supérieur des feuilles ou des parties de feuilles atteintes.

Cleistothèces enfouis dans la forte pilosité de l'hôte, généralement grégaires, de 65-95 µm de diamètre. Cellules périderiales irrégulièrement polygonales, brun-noir, de 6-25 µm de diamètre. Fulcres absents ou très peu nombreux, courts, hyalins ou faiblement colorés, simples, mycéliens, rarement septés, avec une paroi mince, de 4-7 µm de large. Asque sessile, de 60-90 x 50-70 µm, contenant 8 ascospores subglobulaires à ellipsoïdo-ovoïdes, de 16-21 x 13-18 µm.

**Distribution** : sur *Dryas* (Rosacées) en Europe.

**Hôte** :

*Dryas octopetala* L. : GE\*, IV et X. 1995; VII. 1996 et 1997; GR, Käshalde, Fürstenalp, IX. 1899, A. Volkart (Blumer, 1933)

**Remarques** : *Podosphaera volkartii* produisait chaque année ses cleistothèces au Jardin botanique de Genève, dans une rocaïlle située à proximité des voies CFF. Cette station a malheureusement disparu lors des travaux d'élargissement à 3 voies de la ligne de chemin de fer Genève-Lausanne. Cette espèce n'a pas été observée sur les nombreux autres plantations de *Dryas octopetala* réparties dans le Jardin botanique.

**120. *Podosphaera xanthii*** (Castagne) U.Braun & N.Shishkoff, *Schlechtendalia* 4 : 31 (2000).

**Synonyme** : *Sphaerotheca verbenae* Savul. & Negru, *Bull. Stiint Acad. R. P. R. V*, 3 : 415 (1953).

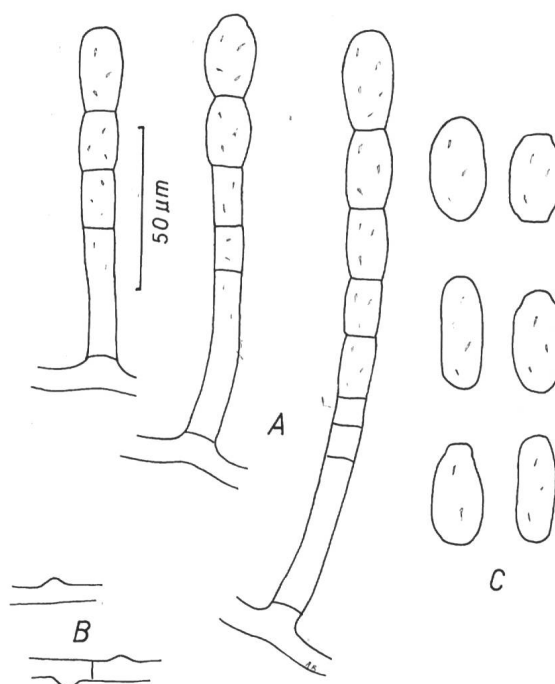
**Illustrations et tableau** : fig. 120 & 121 ; tab. 17

**Littérature** : Braun (1995), Braun & Takamatsu (2000), Braun et al. (2001).

**Symptômes et description** : mycélium diffus à dense, sur tiges et inflorescences, amphigène sur feuilles, formant des taches blanchâtres irrégulières, évanescences ou persistantes.

Hyphes de (3-) 5-8 (-10) µm d'épaisseur. Appressoria ± mamelonnés, souvent indistincts. Conidiophores de type Euoidium. Cellule basale érigée, droite ou légèrement arquée, cylindrique, de 35-70 (-100) x 8-13 µm, souvent constrictée à la base; elle est suivie de 1-3 autres cellules plus courtes. Conidies en chaîne, ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, contenant des corpuscules de fibrosine, de 25-40 (-50) x 14-21 µm. Tube germinatif simple ou fourchu prenant naissance sur le côté de la conidie (fig. 120).

Cleistothèces dispersés ou grégaires sur tiges, pétioles et feuilles, brun-noir, de 75-110 µm de diamètre. Cellules périderiales relativement grandes et peu nombreuses, irrégulières, de 20-45 µm de diamètre. Fulcres simples, mycéliens, ± nombreux, insérés à la face ventrale de l'ascocarpe, d'une longueur de 0,5 à

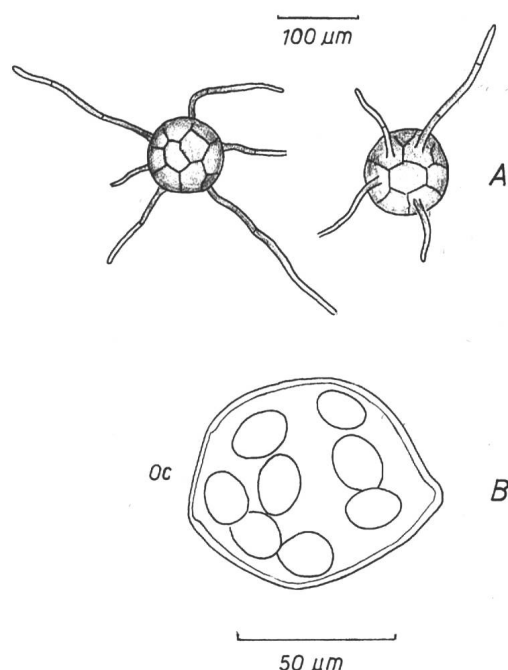


**Figure 120** - Anamorphe de *Podosphaera xanthii* (sur *Verbena hortensis*, GE\*, IX. 1997, A. Bolay). A : conidiophores de type Euoidium; B : appressoria mamelonnés; C : conidies.

**Tableau 17** - Mesures des diamètres, en µm, des cleistothèces et des l'oculi des asques de *Podosphaera fusca* et de *P. xanthii*.

	Diamètre		
	Min.	Moyen	Max.
<i>Podosphaera fusca</i>			
Cleistothèces	68,0	80,3	96,0
Oculi	10,5	15,9	25,0
<i>Podosphaera xanthii</i>			
Sur <i>Calendula arvensis</i>			
Cleistothèces	78,0	89,5	99,5
Oculi	17,8	24,1	28,4
Sur <i>Calendula officinalis</i>			
Cleistothèces	81,5	86,0	96,0
Oculi	21	24	28,4
Sur <i>Senecio hercynicus</i>			
Cleistothèces	88,7	93,0	99,0
Oculi	17,8	20,2	24,8
Sur <i>Verbena hortensis</i>			
Cleistothèces	92,0	100,6	113,0
Oculi	17,5	22,6	28,4





**Figure 121 - Téléomorphe de *Podosphaera xanthii*** (sur *Verbena hortensis*, GE\*, IX. 1997, A. Bolay. A : cleistothèce, à gauche, face supérieure, à droite, face inférieure; B : asque avec 8 ascospores; Oc : oculus

6 fois son diamètre, hyalins à faiblement brunâtres, septés, de 4-12 µm de large. Asque sessile, ovoïde, de 60-80 x 50-65 µm, avec un oculus de (18-) 20-28 µm de large renfermant 8 ascospores hyalines, ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 15-20 x 13-16 µm (fig. 121).

**Distribution :** dans le monde entier, sur des hôtes appartenant aux Astéracées, Euphorbiacées, Lamiacées, Scrophulariacées, Solanacées et Verbénacées et probablement encore sur plusieurs autres familles (Braun et al., 2001).

**Hôtes :**

Asteraceae

*Calendula arvensis* L. : GE\*, VD; *C. officinalis* L. : GE\*

*Senecio hercynicus* Heborg.

Verbenaceae

*Verbena hortensis* Vilm. (syn. : *V. x hybrida* Voss) : GE\*, Genève, Jardin botanique, IX. 1997; NE, Le Locle, Cimetière, VI. 2001

**Remarques :** les résultats des analyses génétiques et des examens morphologiques effectués sur des espèces de *Podosphaera* appartenant à la section *Sphaerotheca*, subsect. *Magnicellulatae* ont permis à Braun et al. (2001) d'établir de bons

et simples critères pour distinguer *Podosphaera fusca* de *P. xanthii*. *Podosphaera fusca* possède des cleistothèces relativement petits, de 55-90 µm de diamètre, (moyenne < 85 µm). L'oculus de l'asque mesure de 8-15 µm de diamètre (moyenne de 12 µm). Les cleistothèces de *P. xanthii* sont plus grands, de 75-100 µm de diamètre (moyenne > 85 µm). L'oculus de l'asque atteint 15-30 µm de diamètre (moyenne de 20 µm). Le tableau 17 fournit les mesures des cleistothèces et des oculi des asques des échantillons de *P. fusca* et de *P. xanthii* conservés dans l'herbier G.

Il en ressort que les diamètres des cleistothèces et des oculi sont nettement plus petits chez *P. fusca* que chez *P. xanthii*. Nos mesures sont en général un peu plus élevées que celles données par Braun et al (2001). Braun et al. (2001) font remarquer que les hôtes ne sont pas spécifiques à *P. fusca* ou à *P. xanthii*. Les deux oïdiums se développent sur des hôtes appartenant à la même famille (Astéracées, Lamiacées, Scrophulariacées, Solanacées et Verbénacées), ou au même genre, comme c'est le cas chez *Doronicum*, *Senecio*, *Scrophularia* et *Solanum*.

En Suisse, les différents cultivars de *Verbena hortensis*, ainsi que *V. officinalis* sont fréquemment attaqués par *Golovinomyces orontii*.

**SAWADAEA** Miyabe in Sawada, Agric. Exp. Stat. Formosa, Spec. Bull. 9 : 49 (1914).

**Anamorphe :** *Oidium* subgen. *Octagoidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings.

Les espèces du genre *Sawadaea* sont ectoparasites. Leurs conidiophores sont de type Euoidium et leurs conidies contiennent des corpuscules de fibrosine. Sur la même espèce, on observe des macroconidiophores produisant des macroconidies de 20-35 x 13-18 µm et, en nombre plus restreint, des microconidiophores générant des microconidies de 7-18 x 6-12 µm. Les cleistothèces brun-noir, en forme de sphère aplatie, mesurent de 100 à 300 µm de diamètre. Ils sont ornés de nombreux fulcres insérés en position ± équatoriale ou débordant sur la face supérieure du cleistothèce, hyalins, simples ou à 1-3 divisions dichotomiques, parfois trichotomiques, se terminant en crosse ou en spirale, d'une longueur de 0,5 à 1 fois le diamètre de l'ascocarpe. Les cleistothèces renferment de nombreux asques brièvement pédicellés contenant habituellement 8 ascospores ellipsoïdales.

Le genre *Sawadaea* compte 5 espèces répandues dans le monde entier sur *Acer* et *Aesculus*. En Suisse, seules deux espèces sont représentées : *Sawadaea bicornis* et *S. tulasnei*.

# Clé de détermination des espèces

- 1a Mycélium foliicole amphigène, diffus, ou en taches blanchâtres mal délimitées; cleistothèces avec plus de 50 % des fulcres se terminant par 2 (-8) crosses ..... ***S. bicornis*** (121)
- 1b Mycélium d'abord épiphyllé, en petites taches blanchâtres bien délimitées, devenant ensuite confluentes et recouvrant finalement les deux faces du limbe; cleistothèces avec plus de 50 % des fulcres se terminant par une seule crosse ***S. tulasnei*** (122)

**121. *Sawadaea bicornis*** (Wallr. :Fr.) Homma, *J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ.* 38 : 371 (1937).

**Synonyme :** *Uncinula aceris* (DC.) Sacc., *Syll. Fung.* 1 : 8 (1882).

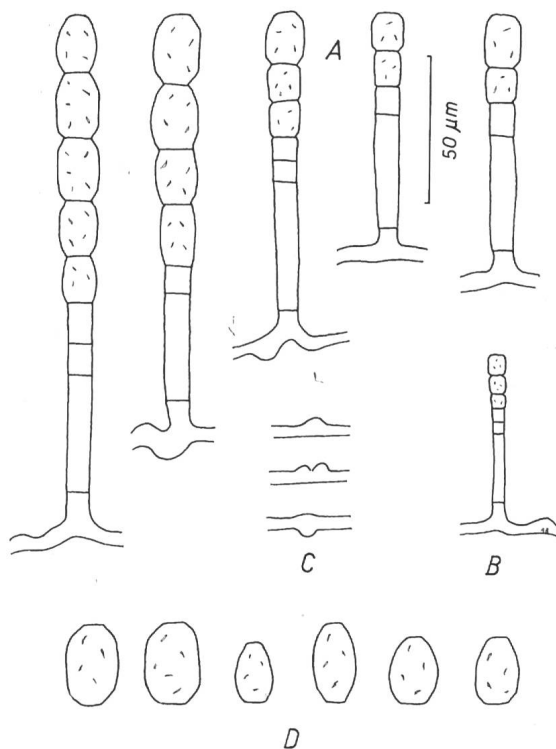
**Illustrations :** fig. 122, 123

**Littérature :** Blumer (1933), Braun (1995), Braun et al. (2002).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, généralement diffus ou en taches blanchâtres mal délimitées.

Hyphe de (2,5-) 4-5 (-6) µm de large. Appressoria mamelonnés ou indistincts. Conidiophores de type Euoidium. Chez les macroconidiophores, la cellule basale est cylindrique ou s'élargissant de bas en haut, de (20-) 30-50 µm de long sur (6-) 7,5-10 µm de large, suivie par 1 ou 2 autres cellules plus courtes. Macroconidies en chaîne, de 2-4 (-5) spores cylindriques, au contour anguleux, ± octogonales, ou alors ellipsoïdo-ovoïdes, de (18-) 21-32 (-38) x 12-18 (-22) µm, renfermant des corpuscules de fibrosine; la cellule basale, de 15-40 µm de long sur 5-12 µm de large, cylindrique, est suivie de 0-2 autres cellules plus courtes; leur cloison inférieure est située à 5-20 µm au-dessus du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Les microconidiophores ne sont pas toujours présents. Microconidies en chaîne de 1 à 4 spores, globulaires à ellipsoïdo-ovoïdes, de 6-10 x 5-8 µm. Le tube germinatif prend naissance sur le côté ou à l'apex de la macro- ou microconidie (fig. 122).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, brun-noir, de (110-) 120-200 (-250) µm de diamètre. Cellules péridiales irrégulièrement polygonales, de 8-15 µm de diamètre. Fulcres nombreux, de 35-70 (-100), insérés à la face supérieure du cleistothèce, d'une longueur de 0,5-1 fois le diamètre du cleistothèce, d'une largeur de 5-8 (-10) µm, hyalins, non septés, pourvus d'une paroi épaisse; ils sont, en majorité, terminés par 1-2 (-3) divisions dichotomiques, à apex unciforme ou spiralé (fig. 123). Asques, de (4-) 6-



**Figure 122 - Anamorphe de *Sawadaea bicornis*** (sur *Acer campestre*, VD, Nyon, V. 1999, A. Bolay). A : macroconidiophores de type Euoidium; B : microconidiophore; C : appressoria mamelonnés; D : macroconidies.

18 par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, de 50-95 x 30-60 µm, renfermant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes, parfois globulaires, de 15-28 x 9-15 µm.

**Distribution :** sur le genre *Acer* (Acéracées) en Europe et en Asie; espèce introduite en Nouvelle Zélande; occasionnellement rencontrée sur le genre *Aesculus*.

## Hôtes :

*Acer campestre* L.; *A. macrophyllum* Pursh : GE\*; *A. miyabae* Maxim : (0) GE\*; *A. monspessulanum* L. : (0) GE\*; *A. negundo* L. : (0); *A. obtusatum* Waldst. & Kit.; *A. opalus* Mill. : (0); *A. platanoïdes* L.; *A. pseudoplatanus* L.; *A. saccharinum* L. : GE\*; *A. saccharum* Marshall : (0) GE\*; *A. semenovi* Regel & Herder : GE\*

**Remarques :** les dimensions des macro- et microconidies, ainsi que celles du diamètre des cleistothèces de *Sawadaea bicornis* et *S. tulasnei* sont trop proches pour permettre de séparer facilement ces deux espèces. Si l'anamorphe est seul présent, on peut distinguer les 2 espèces à l'aspect des colonies du mycélium sur les feuilles en début d'infection : les taches sont diffuses, mal délimitées chez *S. bicornis*, alors qu'elles



**Figure 123 - Téléomorphe de *Sawadaea bicornis*** (sur *Acer campestre*, VD, Nyon, V. 1999, A. Bolay). A : cleistothèce, face supérieure; B : fulcres se terminant par 1, 2, 3, 8 crocasses.

sont denses, nombreuses et petites, bien délimitées chez *S. tulasnei*. Avec le temps, les taches deviennent confluentes et envahissent finalement les deux faces des feuilles. Quand les cleistothèces sont à maturité, l'observation de leurs fulcres est le meilleur moyen pour distinguer les 2 oïdiums des érables : chez *S. bicornis*, les fulcres se terminant par 2-3 (-8) crocasses sont en majorité, alors que chez *S. tulasnei*, ce sont les fulcres simples, terminés par une seule crosse qui sont les plus nombreux.

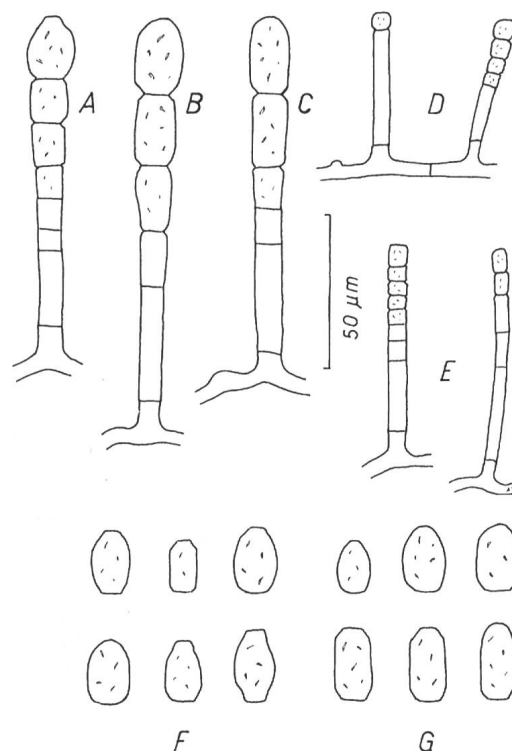
**122. *Sawadaea tulasnei*** (Fuckel) Homma, J. Fac. Agric. Hokkaido Imp. Univ. 38 : 374 (1937).

**Synonyme :** *Uncinula tulasnei* Fuckel, *Fungi rhen.* No. 1746 (1886).

**Illustration :** fig. 124

**Littérature :** Blumer (1933, 1967), Braun (1995), Heluta & Minter (1988g).

**Symptômes et description :** mycélium foliicole amphigène, blanchâtre, dense, d'abord en petites taches bien délimitées, ensuite confluentes et couvrant toute la surface du limbe.



**Figure 124 - Anamorphe de *Sawadaea tulasnei*** (A, D, F : sur *Acer platanoides*, VD, Nyon, IX. 2002, A. Bolay; B, E, G : sur *Acer macrophyllum*, GE\*, IX. 1996, A. Bolay). A, B, C : macroconidiophores; D, E : microconidiophores; F, G : macroconidies.

Appressoria mamelonnés ou indistincts. Macroconidiophores dressés, de type Euoidium, avec une cellule basale cylindrique ou s'élargissant de la base au sommet, de 20-50 x 5-12 µm; la cloison inférieure est située de 5-10 µm au-dessus du point d'insertion du conidiophore sur l'hyphe porteur. Macroconidies ellipsoïdo-ovoïdes à doliiformes, au contour souvent octogonal, de 16-25 x 10-15 (-18) µm. Microconidies globulaires à polygonales, de 7-12 x 6-10 µm (fig. 124).

Cleistothèces dispersés ou grégaires, brun-noir, de 140-190 µm de diamètre. Cellules péridiales foncées, irrégulièrement polygonales, de 8-15 µm de diamètre. Fulcres nombreux, entre 40 et 80, insérés à la face supérieure de l'ascocarpe, d'une longueur égale à 0,3-0,75 (-1,2) fois le diamètre du cleistothèce et de 6-11,5 µm de large, hyalins, non septés ou ramifiés, avec une paroi épaisse; les fulcres sont majoritairement simples avec un apex se terminant en une seule crosse ou spirale. Asques, de (4-) 8-16 (-20) par cleistothèce, sessiles à brièvement pédicellés, ellipsoïdo-ovoïdes, de (55-) 60-85 (-110) x (30-) 35-50 (-55) µm, contenant (6-) 8 ascospores ellipsoïdo-ovoïdes à subglobulaires, de 15-28 x 12-17 µm.

### *Les Oïdiums de Suisse (Erysiphacées)*

**Distribution :** sur le genre *Acer* (Acéracées) en Europe et en Asie septentrionale.

**Hôtes :**

*Acer ginnale* Maxim. : GE\*, VD; *A. macrophyllum* Pursh : GE\*; *A. platanoides* L.; *A. tataricum* L. : GE\*, VD

**Remarques :** la plupart des érables sont spécifiques à l'une ou à l'autre des deux espèces de *Sawadaea*. Toutefois, *Acer macrophylla* et *A. platanoides*, tout en étant les hôtes habituels de *S. tulasnei*, peuvent aussi être parasités par *S. bicornis*.