

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

Artikel: Les Oïdiums de Suisse (Erysiphacées)
Autor: Bolay, Adrien
Kapitel: La systématique des Erysiphacées
DOI: <https://doi.org/10.5169/seals-821127>

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften. 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. [Siehe Rechtliche Hinweise.](#)

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. [Voir Informations légales.](#)

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. [See Legal notice.](#)

Download PDF: 29.11.2024

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

3. La systématique des Erysiphacées

3.1 Classification générique et supragénérique

D'après Braun (1995), l'ordre des *Erysiphales* ne comprend que la famille des *Erysiphaceae*. Pour la Suisse, Jaczewski (1896) réunit dans cette famille les 6 genres suivants : *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Phyllactinia*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* et *Uncinula*. Mayor (1909) y ajoute le genre *Oidium*. Puis, avec Blumer (1933) et Mayor (1958), leur nombre passe à 8, par l'addition du genre *Leveillula*. Enfin Braun (1995) constate la présence en Suisse des 11 genres suivants : *Arthrocladiella*, *Blumeria*, *Erysiphe*, *Leveillula*, *Microsphaera*, *Oidium*, *Phyllactinia*, *Podosphaera*, *Sawadaea*, *Sphaerotheca* et *Uncinula*. En fait, l'augmentation de 3 genres est due à la séparation des genres *Blumeria* d'*Erysiphe*, d'*Arthrocladiella* de *Microsphaera* et de *Sawadaea* d'*Uncinula*.

Jusqu'en 1999, la systématique des Erysiphacées était uniquement basée sur des critères morphologiques observables au microscope optique (Blumer, 1933, 1967; Braun, 1995). Elle tenait compte, chez le téléomorphe, du nombre des asques dans le cleistothèce, de la forme des fulcres et, chez l'anamorphe, du type de conidiophore et de la présence de corpuscules de fibrosine dans les conidies (tab. 3).

A la fin du XX^e siècle, les nouvelles techniques d'investigation offertes par le microscope à balayage (Scanning Electron Microscopy, SEM) et par les analyses génétiques (séquençage des acides nucléiques) ont fait de très grands progrès. Les travaux anglais de Cook et al. (1997) et de Inman et al. (2000) au microscope à balayage et les analyses génétiques de Saenz & Taylor (1999) ainsi que celles de l'école japonaise de Takamatsu

et al. (1998, 1999), Mori et al. (2000) ont démontré que la forme des fulcres ornant les cleistothèces n'est pas un caractère phylogénétique fiable chez les Erysiphacées. Ces découvertes ont amenés Braun & Takamatsu (2000) à incorporer au genre *Erysiphe* les espèces des genres *Microsphaera* et *Uncinula* et de rattacher au genre *Podosphaera* les espèces du genre *Sphaerotheca*. En outre, le genre *Erysiphe*, très hétérogène, est révisé par Braun (1999) et par Braun & Takamatsu (2000) qui le séparent en 3 nouveaux genres (fig. 4, tab. 4 & 5).

Erysiphe DC. emend. U.Braun et S.Takam.

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

Conidies isolées; appressoria lobés. Il comprend les espèces d'*Erysiphe* dont l'anamorphe est de type *Pseudoidium*, ainsi que les anciens genres *Microsphaera* et *Uncinula*.

Téléomorphe : cleistothèce subglobuleux ± dépressé; fulcres simples, irréguliers, se terminant en divisions dichotomiques ou en crosses; plusieurs asques à (2-) 3-8 ascospores.

Neoerysiphe U.Braun

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

Conidies en chaîne, paroi externe striée, non réticulée; appressoria lobés.

Téléomorphe : semblable à *Erysiphe*; fulcres simples; asques à 2-8 ascospores, ne se formant qu'après l'hivernage.

Tableau 3 - Critères d'identification des genres d'Erysiphacées de Suisse jusqu'en 1999, avant les travaux utilisant le séquençage d'ADN. F : corpuscules de fibrosine dans les conidies [tiré de Bolay (2003)].

	Fulcres	Nombre d'asques	Types de conidiophores
<i>Sphaerotheca</i>	simples	un	Euoidium, F
<i>Podosphaera</i>	à divisions dichotomiques	un	Euoidium, F
<i>Erysiphe</i>	simples	plusieurs	Euoidium et Pseudoidium
<i>Microsphaera</i>	à divisions dichotomiques	plusieurs	Pseudoidium
<i>Uncinula</i>	à terminaisons en crosses	plusieurs	Pseudoidium
<i>Arthrocladiella</i>	à divisions dichotomiques	plusieurs	Euoidium
<i>Sawadaea</i>	à terminaisons en crosses	plusieurs	Euoidium, F + microconidies
<i>Blumeria</i>	simples formant une sorte de stroma	plusieurs	Euoidium, bulbeux à la base
<i>Leveillula</i>	simples	plusieurs	Oidiopsis
<i>Phyllactinia</i>	en alènes, bulbeux à la base	plusieurs	Ovulariopsis

Golovinomyces (U.Braun) V. P.Gelyuta
 Anamorphe : *Oidium* subgen. *Reticuloidium* R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne; paroi externe réticulée; appressoria mamelonnés.
 Téléomorphe : semblable à *Erysiphe*; asques à 2 ascospores, arrivant à maturité durant la même saison.

Quant à l'anamorphe du genre *Oidium*, lui aussi très hétérogène, il est séparé par Cook et al. (1997) en 8 sous-genres (fig. 4, 5), soit :

Oidium subgen. **Fibroidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne contenant des corpuscules de fibrosine; appressoria indistincts ou mamelonnés.
 Téléomorphe : *Podosphaera* Kunze emend. U.Braun & S.Takam.

Oidium subgen. **Graciloidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidiophores ± arqués; conidies en chaîne, à paroi externe lisse (SEM); appressoria mamelonnés.
 Téléomorphe : *Arthrocladiella* Vassilkov

Oidium subgen. **Octagoidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne, ± octogonales; présence de microconidies et de corpuscules de fibrosine; appressoria variables, mamelonnés ou lobés.
 Téléomorphe : *Sawadaea* Miyabe

Oidium subgen. **Oidium** (Link) R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidiophores bulbeux à leur base; conidies en chaîne; appressoria indistincts.
 Téléomorphe : *Blumeria* Golovin ex Speer

Oidium subgen. **Pseudoidium** Jacz.
 Conidie isolée; appressoria lobés
 Téléomorphe : *Erysiphe* DC. emend. U.Braun & S.Takam.

Oidium subgen. **Reticuloidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne; paroi externe réticulée (SEM); appressoria mamelonnés
 Téléomorphe : *Golovinomyces* (U.Braun) V.P.Gelyuta.

Oidium subgen. **Setoidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne avec corpuscules de fibrosine; mycélium aérien (poils); appressoria mamelonnés.
 Téléomorphe : *Cystotheca* Berk. & M.A.Curtis

Oidium subgen. **Striatoidium** R.T.A.Cook, A.J.Inman & C.Billings
 Conidies en chaîne, paroi externe striée (SEM); appressoria lobés.
 Téléomorphe : *Neoerysiphe* U.Braun

Tenant compte des importantes modifications intervenues durant ces dernières années dans la systématique des Erysiphacées, Braun et al. (2002) proposent une nouvelle classification de ce groupe de champignons. La famille des *Erysiphaceae* Tul. & C.Tul. est divisée en 5 tribus :

Tribu Erysipheae

Genres *Brasiliomyces* Viégas, *Erysiphe* DC. emend. U.Braun et S.Takam. et *Typhulochaeta* Ito & Hara.

Tribu Golovinomyceteeae (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (2000)

Subtribu Golovinomycetinae (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (2000)

Genre *Golovinomyces* (U.Braun) V.P.Gelyuta

Subtribu Neoerysiphinae (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (2000)

Genre *Neoerysiphe* U.Braun

Subtribu Arthrocladiellinae (R.T.A.Cook et al.) U.Braun & S.Takam. (2000)

Genre *Arthrocladiella* Vassilkov

Tribu Cystothecaeae (Katum.) U.Braun (1987)

Subtribu Cystothecinae

Genres *Cystotheca* Berk. & M.A.Curtis et *Podosphaera* Kunze emend. U.Braun & S.Takam. (2000).

Subtribu Sawadaeinae (U.Braun) U.Braun & S.Takam. (2000)

Genre *Sawadaea* Miyabe

Tribu Phyllactinieae (Palla) R.T.A.Cook et al., in Braun (1999)

Genres *Leveillula* Arnaud, *Phyllactinia* Lév. et *Pleochaeta* Sacc. & Speg.

Tribu Blumerieae R.T.A.Cook et al. (1997)

Genre *Blumeria* Golovin ex Speer

Aux 13 genres retenus par Braun et al. (2002), il convient d'ajouter encore le genre *Oidium* Link. En effet, les Erysiphacées dont on ne connaît que l'anamorphe sont regroupées dans le genre *Oidium* lorsque leurs conidiophores sont de type Euoidium ou Pseudoidium. Celles dont les conidiophores sont de type Oidiopsis sont considérées comme faisant partie du genre *Leveillula* alors que celles qui ont un conidiophore de type Ovulariopsis sont placées dans le genre *Phyllactinia*.

Les progrès récents réalisés en systématique permettent maintenant d'identifier le téléomorphe d'une Erysiphacée sur les seuls caractères morphologiques de son anamorphe. Dans ces conditions, on peut valablement se demander s'il est encore nécessaire de maintenir le genre *Oidium*. Prenons le cas de l'oïdium du charme, *Oidium carpini* Foitzik, espèce identifiée en Suisse depuis 1975 et qui est actuellement très répandue sur le charme (*Carpinus betulus*). Ses conidiophores, de type Pseudoidium et ses appressoria lobés indiquent

clairement que son téléomorphe appartient au genre *Erysiphe* DC. emend. U.Braun & S.Takam. On ne peut toutefois pas transférer *Oidium carpini* dans un taxon, qui pourrait être *Erysiphe carpini*, tant qu'on n'aura pas apporté la preuve que l'oïdium du charme est bien une espèce nouvelle, distincte de celles déjà décrites sur des Bétulacées, telles *Erysiphe carpinicola* (Hara) U.Braun & S.Takam. au Japon, *E. ellisii* (U.Braun) U.Braun & S.Takam. aux USA et *E. wuyiensis* (Z.X.Chen & R.X.Gao) U.Braun & S.Takam. en Chine. Cette preuve ne pourra être apportée que par l'apparition spontanée du téléomorphe en Europe ou, plus vraisemblablement, par les résultats d'analyses génétiques. Par conséquent, le genre *Oidium* doit encore être maintenu, ce qui fait que les Erysiphacées de Suisse se répartissent dans les 10 genres suivants dont les caractères morphologiques sont schématisés dans le tableau 5 : *Arthrocladiella* Vassilkov, *Blumeria* Golovin ex Speer, *Erysiphe* DC. emend. U.Braun & S.Takam., *Golovinomyces* (U.Braun) V.P.Gelyuta, *Leveillula* Arnaud, *Neoerysiphe* U.Braun, *Oidium* Link, *Phyllactinia* Lév., *Podosphaera* Kunze emend. U.Braun & S.Takam. et *Sawadaea* Miyabe.

Tableau 4 - Modification du concept générique chez les Erysiphacées à la suite des travaux utilisant le séquençage d'ADN. Cl : cleistothèces à un ou plusieurs asques; F : forme des fulcres; Co : type de conidiophore; A : type d'appressorium [tiré de Bolay (2003)].










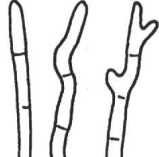



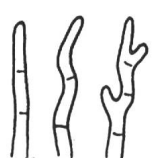







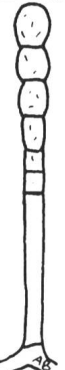


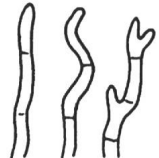

GENRES → 1999	Cl	F	Co	A	GENRES 2000 →
MICROSPHAERA					ERYSIPHE
UNCINULA					
ERYSIPHE					
ERYSIPHE					NEOERYSIPHE
ERYSIPHE					GOLOVINOMYCES
PODOSPHAERA					PODOSPHAERA
SPHAEROTHECA					

Tableau 5 - Récapitulation des caractères morphologiques permettant de caractériser les genres actuels d'Erysiphacées de Suisse. A : appressoria; C : conidiophores; F : corpuscules de fibrosine dans les conidies; M : microconidies; SEM : Structure de la paroi externe de la conidie visible seulement au microscope à balayage [tiré de Bolay (2003)].

TELEOMORPHE <i>Anamorphe</i>	Cleistothèces Asques	Fulcres	C.	A.	Conidies
ERYSIPHE <i>Oidium</i> subgen. <i>Pseudoidium</i>					 SEM
NEOERYSIPHE <i>Oidium</i> subgen. <i>Striatoidium</i>					 SEM
GOLOVINOMYCES <i>Oidium</i> subgen. <i>Reticuloidium</i>					 SEM
PODOSPHAERA <i>Oidium</i> subgen. <i>Fibroidium</i>					 F
SAWADAEA <i>Oidium</i> subgen. <i>Octagoidium</i>				 M	
ARTHROCLADIELLA <i>Oidium</i> subgen. <i>Graciloidium</i>					 SEM
BLUMERIA <i>Oidium</i> subgen. <i>Oidium</i>					 SEM
LEVEILLULA <i>Oidiopsis</i>					 SEM
PHYLLACTINIA <i>Ovulariopsis</i>					 SEM

3.2 Clés de détermination des genres

3.2.1 Avec cleistothèce (téléomorphe)

- 1a Mycélium développé à l'intérieur et à la surface des organes de l'hôte; genres endo- et ectoparasites **2**
- 1b Mycélium développé à la surface des organes de l'hôte; genres ectoparasites **3**
- 2a Fulcres en alènes, ampullacés à la base, disposés comme les rayons d'une roue (fig. 3h); conidiophores de type Ovulariopsis (fig. 1c) **Phyllactinia**
- 2b Fulcres simples, d'aspect mycélien, peu ou pas ramifiés; conidiophores de type Oidiopsis (fig. 1d) **Leveillula**
- 3a Cleistothèces ne contenant qu'un asque; conidiophores de type Euoidium (fig. 1b); conidies contenant des corpuscules de fibrosine **Podosphaera**
- 3b Cleistothèces contenant plusieurs asques **4**
- 4a Conidiophores de type Pseudoidium (fig. 1a); conidie isolée; appressoria lobés **Erysiphe**
- 4b Conidiophores de type Euoidium (fig. 1b); conidies en chaîne. **5**
- 5a Conidies contenant des corpuscules de fibrosine; fulcres se terminant par une ou plusieurs crosses **Sawadaea**
- 5b Conidies sans corpuscules de fibrosine **6**
- 6a Cellule basale du conidiophore bulbeuse à la base; suçoirs digités (fig. 1g2); sur Poacées . **Blumeria**
- 6b Cellule basale du conidiophore non bulbeuse à la base; suçoirs globulaires (fig. 1g1) **7**
- 7a Fulcres à divisions dichotomiques; sur *Lycium* **Arthrocladiella**
- 7b Fulcres simples, d'aspect mycélien avec parfois quelques ramifications irrégulières. **8**
- 8a Appressoria lobés; paroi externe des conidies striée (observable au microscope à balayage, SEM) **Neoerysiphe**
- 8b Appressoria mamelonnés ou indistincts; paroi externe des conidies réticulée (SEM) **Golovinomyces**

3.2.2 Sans cleistothèce (anamorphe)

- 1a Mycélium développé à l'intérieur et à la surface des organes de l'hôte; genres endo- et ectoparasites **2**
- 1b Mycélium développé à la surface des organes de l'hôte; genres ectoparasites **3**
- 2a Mycélium endo- et ectoparasite; conidiophores de type Ovulariopsis (fig. 1c) **Phyllactinia**
- 2b Mycélium nettement endoparasite, conidiophores sortant par les stomates, souvent ramifiés, de type Oidiopsis (fig. 1d) **Leveillula**
- 3a Conidiophores ne portant qu'une, très rarement 2-3 conidies, de type Pseudoidium (fig. 1a) . . **Erysiphe**
- 3b Conidiophores avec conidies en chaîne, de type Euoidium (fig. 1b). **4**
- 4a Conidies contenant des corpuscules de fibrosine **5**
- 4b Conidies sans corpuscules de fibrosine **6**
- 5a Conidies ± octogonales; formation de microconidies; sur le genre *Acer* **Sawadaea**
- 5b Conidies ellipsoïdales, ovoïdes ou doliiformes. **Podosphaera**
- 6a Conidiophores bulbeux à la base; suçoirs digités (fig. 1g2), sur Poacées **Blumeria**
- 6b Conidiophores non bulbeux à la base; suçoirs globulaires (fig. 1g1); sur d'autres hôtes **7**
- 7a Appressoria en majorité lobés **Neoerysiphe**
- 7b Appressoria mamelonnés ou indistincts. **8**
- 8a Conidiophores ± arqués; sur le genre *Lycium* **Arthrocladiella**
- 8b Conidiophores droits; sur d'autres hôtes **Golovinomyces**