

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève

51

Société fondée en 1875

2022

Saussurea

Journal de la Société botanique de Genève
Société fondée en 1875

Adresse : Société botanique de Genève
Case postale 71
CH-1292 Chambésy/GE (Suisse)

Web : www.socbotge.ch

E-mail : saussurea@socbotge.ch

Toute correspondance concernant les publications doit être adressée au rédacteur.

Date de parution : Janvier 2023

© Société botanique de Genève, 2023

Saussurea est disponible intégralement et gratuitement en ligne depuis le n° 40(2010).

Lien : <https://socbotge.ch/publications>

Saussurea est référencé dans EBSCO Essentials™

Lichens (Ascomycètes lichénisés) nouveaux ou intéressants pour la Suisse et/ou le canton de Genève - 3

par Philippe Clerc ¹

¹ Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, case postale 71, CH-1292 Chambésy/GE
Email : philippe.clerc@ville-ge.ch

Résumé

Clerc, P. (2022). Lichens (Ascomycètes lichénisés) nouveaux ou intéressants pour la Suisse et/ou le canton de Genève - 3, *Saussurea*, 51, p. 193–208.

Cet article continue la nouvelle série inaugurée en 2020 et destinée à publier les découvertes lichénologiques intéressantes ou nouvelles pour la Suisse ou le canton de Genève. *Aspicilia crespiana* est une espèce nouvelle pour les Alpes et la Suisse. *Candelariella blastidiata*, *C. faginea* et *C. oleaginescens* sont nouvelles pour la Suisse. De nouvelles observations sont mentionnées pour *Candelariella plumbea* s.l. et *C. viae-lacteeae*. Une clé des espèces des genres *Candelaria* et *Candelariella* en Suisse est proposée, ainsi que sa version anglaise.

Abstract

Clerc, P. (2022). New or interesting lichens (lichenized Ascomycetes) for Switzerland and/or the Geneva canton - 3, *Saussurea*, 51, p. 193–208.

This paper is a continuation of the new series started in 2020 to publish the new or interesting lichenological discoveries made in Switzerland or in the Geneva canton. *Aspicilia crespiana* is new to the Alps and to Switzerland. *Candelariella blastidiata*, *C. faginea* and *C. oleaginescens* are new to Switzerland. New observations for *Candelariella plumbea* s.l. and *C. viae-lacteeae* in Switzerland are given. A key in French and in English for the species of *Candelaria* and *Candelariella* occurring in Switzerland is proposed.

Mots-clés

Aspicilia crespiana
Candelariella blastidiata
C. faginea
C. oleaginescens
C. plumbea
C. viae-lacteeae
taxonomie
floristique
systématique
clé d'identification

Keywords

Aspicilia crespiana
Candelariella blastidiata
C. faginea
C. oleaginescens
C. plumbea
C. viae-lacteeae
taxonomy
floristics
systematics
identification key

Introduction

Cet article est une continuation de la série d'articles initiée par CLERC (2020) sur les nouveautés concernant les lichens en Suisse, ainsi que dans le canton de Genève.

Matériel et méthodes

Se référer à CLERC (2020).

Les espèces étudiées

Aspicilia crespiana Rico,
RICO, *Lichenologist* 31: 129–139 (1999).

Localités

Suisse, canton du Valais, Haute-Nendaz. Élévation: 1358 m. Coordonnées: 46°10'57.93"N, 7°17'08.93"E. Pelouse steppique, sur gypse. Leg.: Mathias Vust, 23.06.2007 (G00578014); Montorge. Élévation: 1358 m. Coordonnées: 46°13'55.91"N, 7°20'22.28"E. Pelouse steppique, sur rocher calcaire moussu. Leg.: Mathias Vust, 03.10.2007 (G00578011); Saillon, colline du château. Élévation: 504 m. Coordonnées: 46°10'10.08"N, 7°10'58.18"E. Pelouse steppique, sur rocher calcaire moussu. Leg.: Mathias Vust, 20.09.2007 (G00578012); Zermatt. Élévation: 1742 m. Coordonnées: 46°00'26.50"N, 7°44'10.50"E. Dalles siliceuses de montagne, rochers siliceux basiques. Leg.: Mathias Vust, 06.09.2007 (G00578013); Zermatt. Élévation: 1721 m. Coordonnées: 46°00'18.65"N, 6°27'07.01"E. Dalles siliceuses de montagne, rochers siliceux basiques, sur rocaïlle siliceuse. Leg.: Mathias Vust, 06.09.2007 (G00578016); Zermatt, Moose. Élévation: 1691 m. Coordonnées: 46°00'53.10"N, 7°44'44.76"E. Dalles siliceuses de montagne, sur terre nue en pente. Leg.: Mathias Vust, 09.09.2007 (G00578015).

Illustrations

Figures 1–3; RICO (1999: figs 1–3).

Caractéristiques

Pour une description détaillée, se référer à RICO (1999). En regardant superficiellement le thalle de cette espèce, on pourrait facilement l'identifier comme étant un thalle primaire du genre *Cladonia*. Le thalle est en effet formé de squamules plus ou moins imbriquées les unes dans les autres, épousant le substrat (mousse, sol, roche) et formant de larges taches brunes maculées de blanc (fig. 1). Cependant, la présence d'apothécies, d'abord urcéolées (creusées dans les squamules), puis presque stipitées à la surface du thalle, aux disques noirs et prumineux (fig. 2) contenant de larges spores presque sphériques et présentes par 4 dans les asques, nous dirige droit vers le genre *Aspicilia*. La présence, remarquable dans ce genre, de nombreux rhizomorphes très distincts (fig. 3), permet d'identifier immédiatement *A. crespiana*.

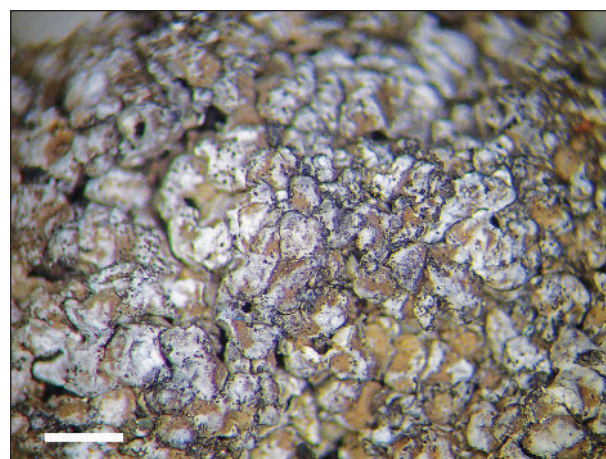


Figure 1: *Aspicilia crespiana* (G00578013). Squamules stériles imbriquées les unes dans les autres. Barre d'échelle = 1 mm.

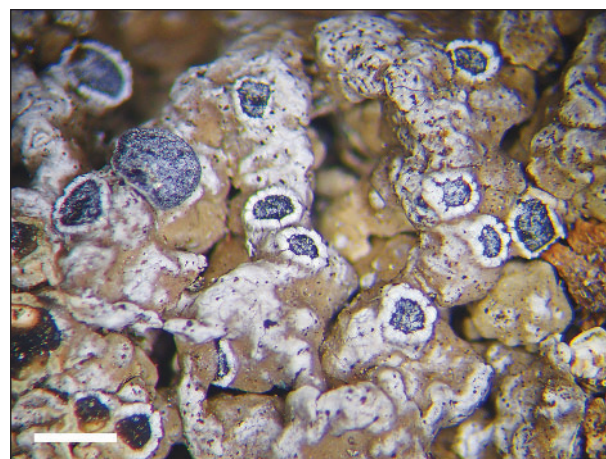


Figure 2: *Aspicilia crespiana* (G00578016). Apothécies. Barre d'échelle = 1 mm.



Figure 3: *Aspicilia crespiana* (G00578016). Rhizinomorphes. Barre d'échelle = 1 mm.

Les rhizomorphes sont des agrégats ou faisceaux d'hyphes orientés parallèlement, plus ou moins ramifiés et organisés en canaux (SANDERS, 1994). Ressemblant à de grandes rhizines très épaisses, les rhizomorphes explorent le substrat à distance et sont capables de lichéniser des algues compatibles rencontrées dans leur environnement. De nombreux autres genres, généralement terricoles, possèdent également des rhizomorphes (*Acarospora*, *Candelariella*, *Endocarpon*, *Lecanora*, *Squamarina*, *Toninia*, etc.). *Aspicilia crespiana* est actuellement la seule espèce du genre *Aspicilia* chez qui les rhizomorphes ont été mis en évidence.

Discussion et remarques particulières

En 2007, Mathias Vust, dans le cadre de son travail sur les lichens terricoles des prairies sèches d'importance nationale (VUST, 2007), m'apporta six spécimens récoltés en Valais d'une espèce terricole du genre *Aspicilia*. Ces spécimens se révélèrent difficiles, sinon impossibles à identifier avec les clés d'identification alors à disposition. Il semblait clair que nous étions tout probablement en présence d'une espèce nouvelle pour la science. Puis le temps a passé et il est bien connu que les musées de sciences naturelles regorgent dans leurs tiroirs d'espèces nouvelles en attente d'être décrites, notamment en raison de manque de temps ou de moyens (KEMP, 2017). En 2021, dans le cadre de rangements dans l'herbier des CJBG, je retombais sur ces spécimens et décidais d'essayer à nouveau de les identifier. C'est alors que je découvris un article de SOHRABI *et al.* (2010) dans lequel est publiée une table contenant les espèces terricoles fixées sur le sol du genre *Aspicilia* [il existe des espèces errantes qui auraient pu correspondre à la manne des hébreux (SOHRABI & AHTI 2010)] avec leurs principales caractéristiques morphologiques et anatomiques. L'une de ces dernières est la présence unique de rhizomorphes (voir ci-dessus) chez l'une des espèces mentionnées: *Aspicilia crespiana* Rico décrite en 1999 en Espagne et présente également en Sardaigne (RICO, 1999). Nos échantillons correspondent parfaitement à la description originale de cette espèce. Ces rhizomorphes, que nous avons observés à l'époque chez nos spécimens sans pouvoir alors les attribuer à aucune espèce connue, avaient déjà été remarqués et décrits chez la même espèce dans un article paru en 1992 (SANDERS & RICO, 1992). Notons, qu'il aura fallu encore sept ans avant que cette espèce si caractéristique soit formellement décrite. Les spécimens récoltés dans les Alpes valaisannes prouvent pour la première fois la présence de cette espèce dans les Alpes. *Aspicilia crespiana* est, par conséquent, également nouvelle pour la Suisse.

Candelariella blastidiata Yakovch.,

In: Yakovchenko, Vondrák, Ohmura, Korchikov, Vondrákova & Davydov, *Lichenologist* 49: 120 (2017).

Localités

Suisse, canton de Berne, commune de Unterseen, Unteres Stadtfeld. Élévation: 560 m. Coordonnées: 46°40'24"N, 07°49'60"E. Allée d'arbres dans un parc. A la base du tronc d'un *Pyrus* sp. Leg. Christine Keller, 2.04.1997 (G00298369); canton du Valais, commune de Viège. Élévation: 650 m. Coordonnées: 46°17'14"N, 7°52'45"E. Lisière de forêt d'aulnes et de frênes. A la base du tronc de *Populus nigra*. Leg. Martin Frei, 22.09.1997 (G00298364).

Illustration

Figure 4.

Caractéristiques

Le genre *Candelariella* contient des espèces crustacées à squamuleuses dont le thalle et/ou les apothécies sont de couleur jaune en raison de la présence de substances lichéniques dérivées de l'acide pulvinique. Les asques sont du type «*Lecanora*» et peuvent contenir 8 spores ou plus (asques polysporés). Les spores sont uni-, parfois bicellulaires. On trouve ces espèces dans le monde entier, aussi bien sur les écorces des arbres, que sur le bois mort et sur la roche. Un autre groupe d'espèces appartenant au genre *Chrysotrix* (Arthoniales) produit également des substances dérivées de l'acide pulvinique. Cependant elles possèdent un thalle sans cortex, d'apparence lépreuse et ne forment que très rarement des apothécies. Les espèces ressemblant le plus aux taxons du genre *Candelariella* font partie du genre *Caloplaca* (Teloschistaceae). Elles s'en distinguent par une réaction tournant au rouge lorsqu'on leur applique une goutte de KOH 5% (hydroxyde de potassium). *Candelariella blastidiata* est une espèce corticole caractérisée par un thalle gris portant sur ses bordures des blastides et des apothécies biatorines jaunes contenant des asques à 8 spores.

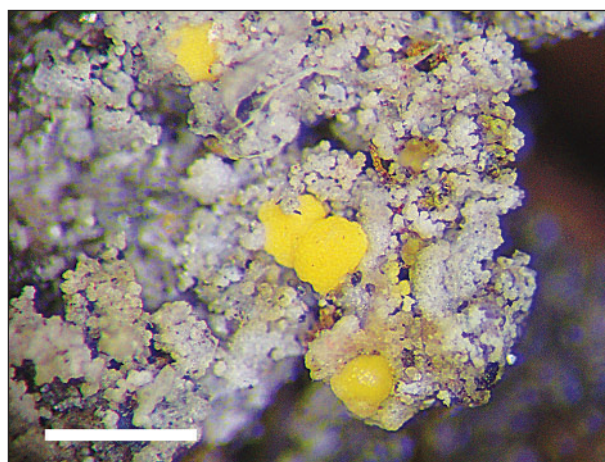


Figure 4: *Candelariella blastidiata* (G00298364). Apothécies biatorines et squamules avec blastides. Barre d'échelle = 0,5 mm.

Discussion et remarques particulières

Candelariella blastidiata est une espèce qui a été décrite récemment (YAKOVCHENKO *et al.* 2017). Elle a probablement été longtemps confondue avec *C. subdeflexa* (Nyl.) Lettau, une espèce européenne et nord-américaine assez rare. Cependant, morphologiquement, la présence de blastides (fig. 4) distingue *C. blastidiata* de toutes les autres espèces de *Candelariella* à apothécies biatorines et dont le thalle est gris. L'arbre phylogénétique basé sur ITS des espèces du genre *Candelariella* montre que *C. blastidiata* est l'espèce sœur de *C. subdeflexa*, chacune des deux espèces étant statistiquement bien soutenue (YAKOVCHENKO *et al.* 2017). Jusqu'à aujourd'hui, *C. blastidiata* n'était connue, en Europe, qu'en Slovaquie et en Russie. On la rencontre également en Chine (Xinjiang) et en Amérique du Nord (Dakota du Nord et Arizona) (YAKOVCHENKO *et al.* 2017). Les spécimens présents dans les collections européennes et identifiés comme étant *C. subdeflexa* devraient être à nouveau étudiés, à la recherche des blastides caractéristiques. Les deux spécimens récoltés en Suisse l'ont été dans le cadre du projet de Liste rouge des lichens de Suisse (SCHEIDEGGER & CLERC, 2002) et avaient été déterminés comme étant *C. subdeflexa*. *Candelariella blastidiata* est une espèce nouvelle pour la Suisse, récoltée à basse altitude dans les cantons de Berne et du Valais.

Candelariella faginea Nimis, Poelt & Punctillo,
Nova Hedwigia 49: 276 (1989).

Localité

Suisse, canton des Grisons, Zernez, Parc National, Stabelchod. Élévation: 1960 m. Coordonnées: 46°39'49"N, 10°14'29"E. Sur un vieux tronc mort de *Pinus* couché dans l'ancien pâturage près de la maison, en exp. SW. Leg. P. Clerc & A. Schwarzer, 29.08.2019 (G00599904).

Illustrations

Figures 5 et 6.

Caractéristiques

Pour les caractéristiques du genre *Candelariella*, voir sous *C. blastidiata*. Une description détaillée de *Candelariella faginea* est fournie par NIMIS *et al.* (1989). *Candelariella faginea* est une espèce à thalle jaune formé de microsquamules granuleuses pouvant être finement et profondément divisées (fig. 5). Les apothécies sont distinctement lécanorines au début (fig. 10b), le rebord pouvant par la suite se réduire en granules. Finalement, le disque peut devenir convexe, repoussant le rebord, donnant l'aspect d'une apothécie biatorine. La caractéristique principale de cette espèce tient cependant au fait que les asques ont un nombre de spores qui peut varier de 8, à 16, à 24 et même à 32 (fig. 6), ceci dans une même apothécie (NIMIS *et al.* 1989). Il s'agit d'une espèce corticole et lignicole.

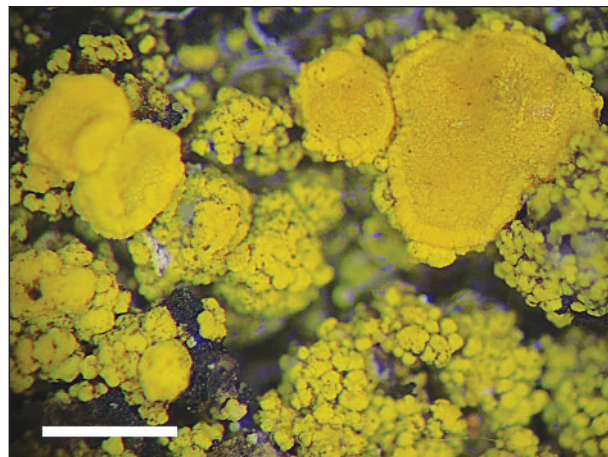


Figure 5: *Candelariella faginea* (G00599904). Thalle et apothécies. Barre d'échelle = 0,5 mm.

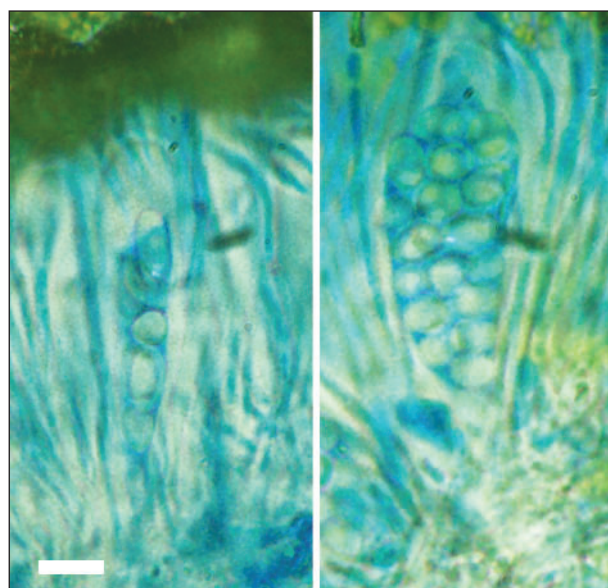


Figure 6: *Candelariella faginea* (G00599904). Asque pauci- et polysporé dans la même apothécie. Barre d'échelle = 10 µm.

Discussion et remarques particulières

Selon le spécialiste du genre, Martin Westberg, il s'agit d'une espèce un peu mystérieuse qui nécessiterait des recherches plus détaillées (Westberg comm. pers.). NIMIS *et al.* (1989) prédisent que le chemin de la polysporie chez le genre *Candelariella* a été pris plusieurs fois de manière indépendante. Cette prédiction semble être confirmée par les études phylogénétiques effectuées par WESTBERG *et al.* (2007) qui montrent que la polysporie a évolué au minimum deux fois en parallèle dans le genre tel qu'il est défini aujourd'hui. Cependant la phylogénie des Candelariaceae et notamment la délimitation des genres dans cette famille sont loin d'être établis de manière définitive.

Candelariella faginea est une espèce européenne jusqu'alors rencontrée en Albanie (HAFELLNER, 2007), en Italie (NIMIS & MARTELOS, 2003) et en Grèce (ABBOTT, 2009). Il s'agit d'une espèce nouvelle pour la Suisse, trouvée dans le Parc national, dans le canton des Grisons, sur un tronc de pin mort, couché sur le sol.

***Candelariella oleaginescens* Rondon,**
in Vězda, Lichenes Selecti Exsiccati, Fasc.
(Průhonice) 14: no. 341 (1965).

Localité

Suisse, canton des Grisons, Zernez, Parc National, Munt la Schera, chemin menant au sommet depuis Alp la Schera, versant en exp. SW du Munt la Schera. Élévation: 2380 m. Coordonnées: 46°38'26"N, 10°12'24"E. Ornithocrophile, sur des rochers dans la pente. Leg. P. Clerc & A. Schwarzer, 27.08.2019 (G00599855).

Illustration

Figure 7.

Caractéristiques

Pour les caractéristiques du genre *Candelariella*, voir sous *C. blastidiata*. Une description détaillée de *Candelariella oleaginescens* est fournie par RONDON (1966). Il s'agit d'une espèce saxicole, calcicole dont le thalle est gris, aréolé-squamuleux, aux squamules entières, non profondément incisées et d'une faible épaisseur (0.2–0.3 mm) contrairement à *C. plumbea* dont le thalle est beaucoup plus épais (0.5–1 mm) et dont les squamules sont profondément incisées jusqu'à apparaître presque isidiées.

Discussion et remarques particulières

Il s'agit de la première découverte de cette espèce en Suisse. Jusqu'à aujourd'hui, *C. oleaginescens* n'était connue que de France (Littoral méditerranéen et atlantique) (ROUX et COLL, 2020), d'Espagne (LLIMONA & HLADUN 2001), de Grèce (ABBOTT, 2009) et d'Autriche (T, K) (HAFELLNER & TÜRK, 2016). Sa présence en Suisse peut ainsi paraître un peu incongrue, à 2380 m d'altitude dans le Parc national. Cependant cette localité sur le versant SW du Munt la Schera est très exposée et chaude. De plus, elle est riche en matière nutritives (perchoir à oiseaux), ce qui correspond bien à l'écologie de cette espèce telle qu'indiquée par RONDON (1966) qui la décrit comme étant nitrophile. La délimitation de cette espèce

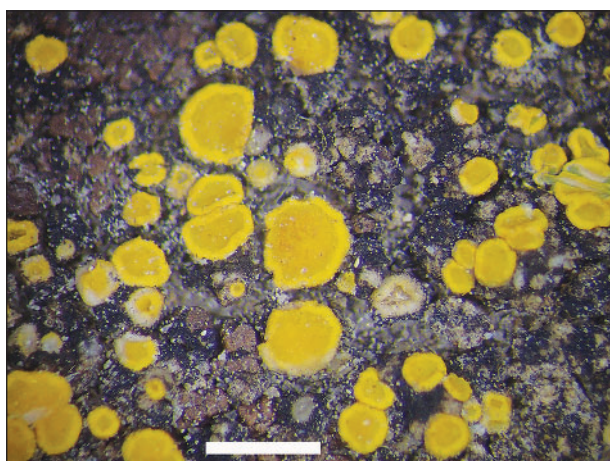


Figure 7: *Candelariella oleaginescens* (G00599855). Thalle sous forme de squamules grises peu épaisses et apothécies. Barre d'échelle = 1 mm.

avec *C. plumbea* est cependant loin d'être complètement éclaircie (Westberg comm. pers.).

***Candelariella plumbea* s.l.**

Localité

Suisse, canton des Grisons, Zernez, am Weg nach Platuns. Élévation: 1500 m. Alte Lattenzäune. Leg. E. Frey, 16.08.1924 (G00262522).

Illustration

Figure 8.

Caractéristiques

Pour les caractéristiques du genre *Candelariella*, voir sous *C. blastidiata*. Une description détaillée de *C. plumbea* s. str. est donnée par POELT & VĚZDA (1976). Il s'agit d'une espèce saxicole calcicole se caractérisant par un thalle squamuleux à granuleux, gris et épais, des apothécies ± enfoncées dans le thalle et au rebord sinueux.

Discussion et remarques particulières

La taxonomie des espèces grises saxicoles du genre *Candelariella* n'est pas encore bien comprise (WESTBERG comm. pers.). Ainsi la distinction entre *C. plumbea* et *C. oleaginescens* n'est toujours pas claire (Westberg & SOHRABI, 2012). Par ailleurs, il se pourrait bien que *C. plumbea* soit une espèce lichénicole et que par conséquent le thalle gris épais appartienne à une autre espèce. *Candelariella plumbea* a déjà été mentionnée en Suisse dans les cantons de Genève et de Schwyz (CLERC & TRUONG, 2012). En Europe, on la rencontre notamment en France (ROUX & COLL, 2020), en Autriche, en Italie et en Slovénie (NIMIS *et al.*, 2018), en Allemagne (PRINTZEN *et al.*, 2022), en Grèce (ABBOTT, 2009), en République tchèque (MALÍČEK *et al.*, 2014) et en Hongrie (LÖKÖS & FARKAS, 2021). Le spécimen récolté en Suisse dans le canton des Grisons, et dont il est question ici, l'a été sur une barrière en bois. C'est à ma connaissance la première mention de cette espèce

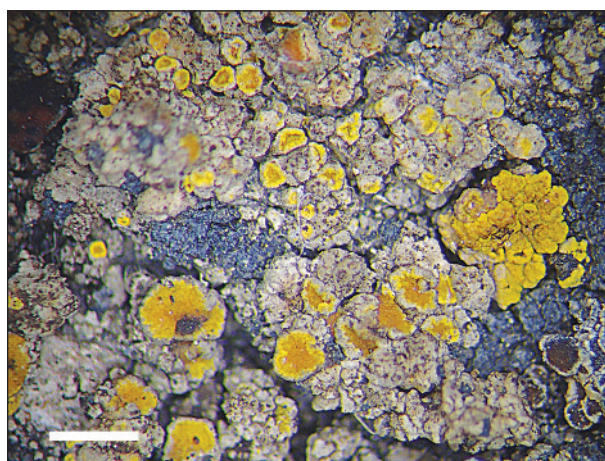


Figure 8: *Candelariella plumbea* s.l. (G00262522). Thalle formé par des squamules épaisses et apothécies au rebord flexueux. Barre d'échelle = 1 mm.

sur ce substrat. Cependant, il n'est pas sûr du tout qu'il s'agisse véritablement de *Candelariella plumbea* puisque cette espèce est normalement calcicole et que les espèces saxicoles également rencontrées sur le bois mort sont généralement silicicoles. D'ailleurs, ce spécimen a été déterminé comme étant *Candelariella* cf. *plumbea* par le spécialiste du genre Martin Westberg.

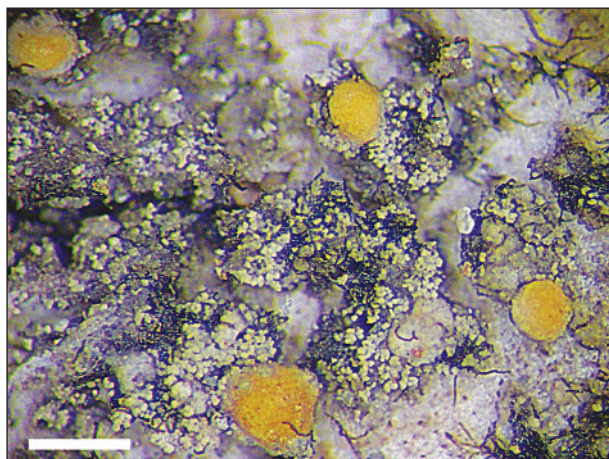


Figure 9: *Candelariella viae-lacteeae* (G00262523). Thalle et apothécies. Barre d'échelle = 0,5 mm.

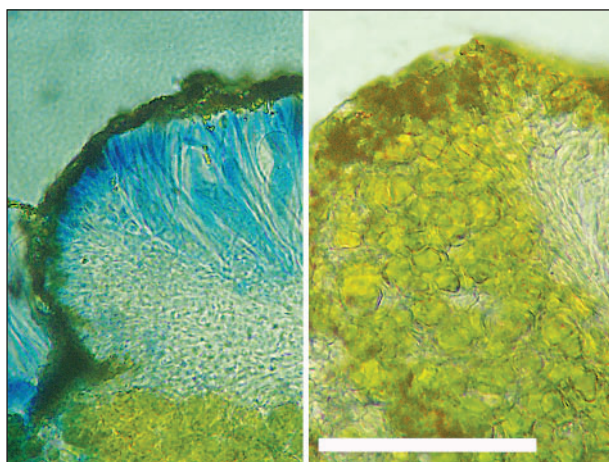


Figure 10: a. Apothécie biatorine (sans algues dans le rebord).
b. Apothécie lécanorine (avec algues dans le rebord).
Barre d'échelle = 50 µm.

Candelariella viae-lacteeae G. Thor & V. Wirth,
Stuttg. Beitr. Naturk., Ser. A (Biol.) 445: 2 (1990).

Localité

Suisse, canton de Glaris, commune de Linthal, Sandwald. Élévation: 1150 m. Coordonnées: 46°51'30"N, 9°00'43"E. Forêt d'érables et de hêtres. Sur la partie inférieure du tronc d'*Acer pseudoplatanus*. Leg. Christine Keller, 23.10.1998 (G00262523).

Illustration

Figure 9.

Caractéristiques

Pour les caractéristiques du genre *Candelariella*, voir sous *C. blastidiata*. Une description détaillée de cette espèce est fournie par THOR & WIRTH (1990). *Candelariella viae-lacteeae* est une espèce corticole qui se distingue par son thalle gris composé de petits granules sphériques à coralloïdes agglutinés les uns aux autres, et pouvant être interprétés comme étant des blastides (MALÍČEK *et al.*, 2014).

Discussion et remarques particulières

Il s'agit d'une espèce relativement peu fréquente en Suisse (CLERC & TRUONG, 2012; WESTBERG & CLERC, 2012). Le spécimen, récolté en 1998 à Glaris dans le cadre du projet de Liste rouge des lichens de Suisse (SCHEIDEGGER & CLERC, 2002), était resté indéterminé. La morphologie du thalle ne laisse cependant aucun doute sur son identité. En Europe, *Candelariella viae-lacteeae* est d'autre part notamment connue en Autriche (NIMIS *et al.*, 2018), en Allemagne (PRINTZEN *et al.*, 2022), en Italie (NIMIS & MARTELLOS, 2003), en Hongrie (LÖKÖS & FARKAS, 2021), en République tchèque (MALÍČEK *et al.*, 2014), et en Grèce (ABBOTT, 2009).

Clés des *Candelariales* en Suisse

Cette clé est une adaptation tirée de deux clés existantes: 1. *A provisional key to the Candelariales in Europe* de Martin Westberg distribuée aux participants d'un cours sur le genre *Candelariella* à Genève, les 12–14 novembre 2010 (WESTBERG, 2010, non publiée, avec la permission de l'auteur) et 2. Une clef des espèces à thalle gris publiée par YAKOVCHENKO *et al.* (2017). Elle est complétée par des informations tirées de WESTBERG (2005, 2010) et de WESTBERG *et al.* (2011). *Candelariella commutata* Otte & M. Westb. absente dans les deux clés citées ci-dessus a été ici rajouté, en se basant sur OTTE *et al.* (2013).

- 1 a. Thalle distinctement placodioïde ou finement foliacé, subfruticuleux 2
b. Thalle crustacé, subsquamuleux, squamuleux ou absent, jamais avec des lobes marginaux allongés. 4
- 2 a. Thalle saxicole, placodioïde *Candelariella medians* (Nyl.) A. L. Sm.
b. Thalle généralement corticole, finement foliacé, subfruticuleux (*Candelaria*) 3
- 3 a. Surface inférieure du thalle arachnoïde, sans un cortex; asques à 8 spores
..... *Candelaria pacifica* M. Westb. & Arup
b. Surface inférieure du thalle lisse et brillante, cortex présent; asques polysporés
..... *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold
- 4 a. Apothécies biatorines, marge du thalle et algues absentes à toutes les étapes du développement
de l'apothécie (Fig. 10a); thalle gris 5
b. Apothécies lécanorines, marge du thalle avec algues présentes au moins dans les jeunes
apothécies (Fig. 10b) (disparaît plus tard chez certaines espèces); thalle gris ou jaune 6
- 5 a. Thalle sans blastides, souvent brillant; conidiophores présents sur la surface inférieure des squamules.
..... *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau
b. Thalle avec blastides, mat; conidiophores absents ou pauvrement développés à la base des squamules
..... *Candelariella blastidiata* Yakovch.
- 6 a. Thalle sur les écorces des arbres (corticole) ou sur le bois mort (lignicole) 7
b. Thalle sur la roche (saxicole) ou sur le sol (terricole), ou sur les mousses (musculaire),
ou sur les débris de plantes (détritique) 21
- 7 a. Thalle absent, espèce se développant sur les thalles de *Lecanora populicola* (lichénicole)
..... *Candelariella superdistans* (Nyl.) Malme
b. Thalle distinctement développé, ou si absent, espèce ne se développant pas sur le thalle
d'une autre espèce. 8
- 8 a. Thalle apparemment absent 9
b. Thalle clairement visible 10
- 9 a. Corticole, rarement lignicole; rebord thallin de l'apothécie jaune, souvent grisâtre dans
les parties externes, mince à épais, $\pm$ entier, disparaissant parfois; rebord propre indistinct;
spores $13-17 \times 5-6 \mu\text{m}$ *Candelariella antennaria* Räsänen
b. Principalement lignicole; rebord thallin de l'apothécie entièrement jaune, épais,
d'abord entier, puis se fragmentant et parfois disparaissant partiellement; rebord propre
 $\pm$ distinct, en forme d'éventail; spores $12-16 \times 4-5 \mu\text{m}$ *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
- 10 a. Thalle gris 11
b. Thalle jaune 13
- 11 a. Thalle uniformément composé de granules $\pm$ sphériques, agglutinées les uns aux autres,
simples ou coralloïdes *Candelariella viae-lacteeae* Thor & V. Wirth
b. Thalle indistinct, visible seulement à la base des apothécies, ou crustacé amorphe, ou aréolé 12

- 12 a. Thalle indistinct à crustacé amorphe; marges du thalle jaunes, souvent grisâtres à l'extérieur, persistentes; le rebord propre ne forme pas de stipe vers le bas à travers la couche algale; corticole, rarement lignicole *Candelariella antennaria* Räsänen
 b. Thalle indistinct à aréolé, aréoles convexes; marges du thalle entièrement jaunes, souvent partiellement absentes; rebord propre formant un stipe distinct pénétrant à travers la couche algale; lignicole la plupart du temps. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. (morphotype à thalle gris)
- 13 a. Thalle sorédié; sorédies d'un diamètre $\leq 50 \mu\text{m}$ de diamètre 14
 b. Thalle non sorédié, mais parfois uniformément granuleux (granules de 50–100 μm de diamètre) 16
- 14 a. Thalle distinctement lobé, lobes adhérent au substrat, soralies cratériformes au centre des lobes *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau
 b. Thalle aréolé ou granuleux, sans lobes distincts 15
- 15 a. Asques polysporés. *Candelariella efflorescens* R. C. Harris & W. R. Buck
 b. Asques contenant seulement 8 spores *Candelariella xanthostigmoides* (Müll. Arg.) R. W. Rogers
- 16 a. Asques contenant 8 spores (voir également *C. faginea* qui possède à la fois des asques polysporés et des asques contenant seulement 8 spores); thalle formé de petits granules $\pm$ convexes; apothécies convexes à marge souvent absente *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
 b. Asques polysporés; apothécies restant planes, à marge persistante ou marge granuleuse et partiellement absente. 17
- 17 a. Thalle uniformément granuleux. 18
 b. Thalle à la fois granuleux et aréolé, voire finement subsquamuleux 19
- 18 a. Spores sphériques, d'un diamètre de 4–5.5 μm ; sur *Cupressus*, *Juniperus* et *Quercus* *Candelariella boleana* Etayo, Palice & T. Sprib.
 b. Spores étroitement ellipsoïdes, de 8.5–11.5 $\times$ 4–4.5 μm ; une espèce largement répandue, poussant sur l'écorce des décidus. *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau
- 19 a. Asques contenant 8 spores et asques polysporés ensemble dans la même apothécie; thalle à la fois avec des granules et des petites aréoles profondément incisées; spores 12.5–15 $\times$ 3.5–5 μm *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo
 b. Asques uniquement et toujours polysporés 20
- 20 a. Toute petite espèce, presque invisible à l'œil nu; petites apothécies d'un diamètre atteignant au maximum 0.4 mm, à rebord propre indistinct; thalle aréolé formant de petites taches de 5 mm de large; spores 8–11 $\times$ 4–5 μm *Candelariella lutella* (Vain.) Räsänen
 b. Thalle plus grand et plus épais, aréolé à subsquamuleux; apothécies plus grandes, d'un diamètre de 0.3–0.8 mm, à rebord propre distinct; thalle formant souvent des taches de plusieurs cm de large; spores 9–13 $\times$ 3.5–5.5 μm *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 21 a. Thalle gris ou paraissant absent; asques contenant toujours 8 spores 22
 b. Thalle jaune à jaunâtre, asques contenant 8 spores ou polysporés 27
- 22 a. Thalle paraissant absent. 23
 b. Thalle bien visible. 25
- 23 a. Thalle saxicole. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
 b. Thalle terricole, muscicole ou détriticoles sur le sol, espèces alpines. 24

- 24 a. Apothécies plutôt petites, 0.3–0.6 (–1.0) mm de diamètre, avec un rebord thallin mince, non renflé; rebord propre composé de cellules isodiamétriques à parois minces; spores généralement étroitement ellipsoïdes, de 13–19 × 4.5–6 µm; souvent sur *Selaginella* ou sur les mousses et les débris de plantes *Candelariella aggregata* M. Westb.
- 24 b. Apothécies plus grandes, jusqu'à 2 mm de diamètre, avec un rebord thallin épais et renflé; rebord propre composé de cellules allongées à parois épaisses formant une couche compacte, gélatineuse sous l'hyménium; spores en forme de saucisse, de 18–28 × 5–6.5 µm; sur le sol, les mousses et les débris de plantes *Candelariella commutata* Otte & M. Westb.
- 25 a. Thalle souvent indistinct, formé de petites aréoles convexes et dispersées; apothécies convexes pourvues d'un rebord thallin jaune, souvent partiellement absent. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
- b. Thalle clairement visible, aréolé à squamuleux; apothécies avec un rebord thallin jaune, persistant 26
- 26 a. Thalle mince, de 0.2–0.3 mm d'épaisseur, aréolé-finement squamuleux, aux squamules entières; apothécies pourvues d'un mince rebord thallin régulier et ± circulaire et au rebord propre indistinct; spores 15–25 × 4–7 µm *Candelariella oleaginescens* Rondon
- b. Thalle épais, de 0.5–1 mm d'épaisseur, squamuleux, avec des squamules profondément incisées et apparaissant finalement comme étant isidiées; apothécies pourvues d'un rebord thallin ± flexueux et au rebord propre distinct, spores 13–18 × 4–5 µm. . *Candelariella plumbea* Poelt & Vezda
- 27 a. Thalle saxicole 28
- b. Thalle terricole, muscicole ou détriticoles sur le sol; espèces alpines 32
- 28 a. Apothécies présentes 29
- b. Apothécies absentes 31
- 29 a. Asques contenant 8 spores *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
- b. Asques polysporés. 30
- 30 a. Thalle formant de petits coussinets coralloïdes *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.
- b. Thalle formé de granules ou d'aréoles ± aplaties, faiblement incisées ou subsquamuleux *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 31 a. Thalle formant de petits coussinets coralloïdes *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.
- b. Thalle formé de toutes petites aréoles granuleuses ou subsquamuleuses, ± aplaties et faiblement incisées (larges jusqu'à 0,5 mm) *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 32 a. Thalle formé de petits granules (≤ 0.2 mm), se désintégrant la plupart du temps en blastides (35–80 µm); asques polysporés (mais thalle rarement fertile) *Candelariella granuliformis* M. Westb.
- b. Thalle formé de manière variée, mais jamais blastidié; si thalle granuleux, alors granules > 0.2 mm; asques contenant 8 spores ou polysporés 33
- 33 a. Apothécies présentes 34
- b. Apothécies absentes 38
- 34 a. Asques polysporés. 35
- b. Asques contenant 8 spores, espèces alpines 36
- 35 a. Thalle granuleux à squamuleux, jaune verdâtre à jaune pâle, dont la surface est ± pulvérulente, pruineuse; squamules aplaties, irrégulièrement incisées à lobées, souvent partiellement détachées du substrat à leur extrémité; hyménium > 90 µm de haut *Candelariella placodizans* (Nyl.) H. Magn.¹
- b. Thalle granuleux à aréolé-squamuleux dont la surface est plutôt lisse; aréoles variables, de presque granulaires et ± convexes à subsquamuleuses, ± aplaties à ± convexes et irrégulièrement incisées; squamules complètement fixées sur le substrat; hyménium ≤ 90 µm de haut .. *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.

1 *Candelariella canadensis* et *C. placodizans* n'ont pas encore été trouvées en Suisse, mais étant donné qu'il s'agit de deux espèces arctique-alpines (WESTBERG, 2005, 2010), il se pourrait qu'elles puissent être, à l'avenir, découvertes dans les Alpes suisses.

- 36 a.** Spores plutôt petites $11.5-16 \times 5.5-6.5 \mu\text{m}$, étroitement ellipsoïdes, atténuées aux extrémités à presque citriformes ou quelque peu en forme de larme; apothécies de $0.5-1.2$ (-1.8) mm de diamètre, avec un rebord thallin mince, tout d'abord entier, puis entaillé et finalement disparaissant ou n'étant plus représenté que par quelques granules; terricole ou muscicole *Candelariella canadensis* H. Magn.²
- b.** Spores plus grandes $13-28 \times 5-6.5 \mu\text{m}$, étroitement ellipsoïdes, non atténuées aux extrémités, ou en forme de saucisse, ou légèrement incurvées; apothécies de $0.3-2.0$ mm de diamètre avec un rebord thallin mince à épais, persistant; muscicole, détriticole **37**
- 37 a.** Apothécies plutôt petites, $0.3-0.6$ (-1.0) mm de diamètre, avec un rebord thallin mince, non renflé; rebord propre composé de cellules isodiamétriques à parois minces; spores généralement étroitement ellipsoïdes, de $13-19 \times 4.5-6 \mu\text{m}$; souvent sur *Selaginella* ou sur les mousses et les débris de plantes *Candelariella aggregata* M. Westb.
- b.** Apothécies plus grandes, jusqu'à 2 mm de diamètre, avec un rebord thallin épais et renflé; rebord propre composé de cellules allongées à parois épaisses formant une couche compacte, gélatineuse sous l'hyménium; spores en forme de saucisse ou légèrement incurvées, de $18-28 \times 5-6.5 \mu\text{m}$ *Candelariella commutata* Otte & M. Westb.
- 38 a.** Thalle de couleur jaune verdâtre à jaune pâle, souvent avec une « touche » brunâtre au centre des squamules dont la surface est pulvérulente; granuleux à squamuleux; squamules aplaties, irrégulièrement incisées à lobées de 0.6 mm de long, souvent partiellement détachées du substrat à leur extrémité; terricole, muscicole, détriticole *Candelariella placodizans* (Nyl.) H. Magn.²
- b.** Thalle de couleur jaune foncé, dont la surface est lisse à pulvérulente; composé de granules de 0,2 à 0,4 mm de large, devenant souvent $\pm$ convexes, formant des lobes aux marges crénelées, jusqu'à 1,5 mm de long et 0,3 mm de large, généralement complètement fixés sur le substrat; lorsque très bien développé, formant des rosettes $\pm$ circulaires larges jusqu'à 3 mm; terricole, muscicole *Candelariella canadensis* H. Magn.²

² *Candelariella canadensis* et *C. placodizans* n'ont pas encore été trouvées en Suisse, mais étant donné qu'il s'agit de deux espèces arctique-alpines (WESTBERG, 2005, 2010), il se pourrait qu'elles puissent être, à l'avenir, découvertes dans les Alpes suisses.

Key to the Candelariales in Switzerland

This key is adapted from two existing keys: 1. An unpublished, provisional key of the Candelariales in Europe from Martin Westberg written for a *Candelariella* class given in Geneva on November 2010 (WESTBERG, unpublished, with the permission of the author) and 2. The key for species with a greyish thallus published in YAKOVCHENKO *et al.* (2017). Moreover this key is here complemented by informations gathered in WESTBERG (2005, 2010) and in WESTBERG *et al.* (2011). *Candelariella commutata* Otte & M. Westb. not considered in both keys cited above is added here, based on OTTE *et al.* (2013)

- 1 a. Thallus distinctly placodioid or small foliose-subfruticose **2**
b. Thallus crustose, subsquamulose, squamulose or lacking, never with elongated marginal lobes **4**
- 2 a. Thallus on rocks, placodioid. *Candelariella medians* (Nyl.) A. L. Sm.
b. Thallus usually on bark, small foliose-subfruticose (*Candelaria*) **3**
- 3 a. Lower surface arachnoid, without a cortex; asci 8-spored *Candelaria pacifica* M. Westb. & Arup
b. Lower surface smooth and shiny, cortex present; asci polyspored *Candelaria concolor* (Dicks.) Arnold
- 4 a. Apothecia biatorine, thalline margin and algae lacking in all stages of the apothecium development (Fig. 10a); thallus grey **5**
b. Apothecia lecanorine, thalline margin present at least in young apothecia (Fig. 10b) (later excluded in some species); thallus grey or yellow **6**
- 5 a. Thallus without blastidia, often shiny; conidiophores on the lower side of the squamules present *Candelariella subdeflexa* (Nyl.) Lettau
b. Thallus with blastidia, matt, conidiophores on the lower side of the squamules absent or poorly developed at the base of the squamules. *Candelariella blastidiata* Yakovch.
- 6 a. On bark or wood **7**
b. On rock or soil, mosses and plant debris **21**
- 7 a. Thallus lacking, lichenicolous on *Lecanora populicola* *Candelariella superdistans* (Nyl.) Malme
b. Thallus present or if lacking not lichenicolous **8**
- 8 a. Thallus apparently lacking. **9**
b. Thallus clearly visible. **10**
- 9 a. On bark, rarely on wood; thalline margin yellow, often greyish in the outer part, thin to thick, $\pm$ entire, occasionally excluded; proper margin indistinct; spores $13-17 \times 5-6 \mu\text{m}$ *Candelariella antennaria* Räsänen
b. Mostly on wood; thalline margin entirely yellow, thick, first entire, often becoming incised and sometimes partly excluded; proper margin $\pm$ distinct, fan-shaped; spores $12-16 \times 4-5 \mu\text{m}$ *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
- 10 a. Thallus grey **11**
b. Thallus yellow **13**
- 11 a. Thallus uniformly granular, granules spherical, aggregated, simple or coralloid. *Candelariella viae-lacteeae* Thor & V. Wirth
b. Thallus variable, visible only in the basal part of the apothecia, usually rather amorphous or areolated **12**
- 12 a. Thallus indistinct to amorphous crustose; thalline margin yellow, often greyish in the outer side, persistent; proper exciple does not form a stipe downward through the algal layer; on bark, rarely on wood *Candelariella antennaria* Räsänen
b. Thallus indistinct to areolate with convex areoles; thalline margin entirely yellow, often partly excluded; proper exciple forms a distinct stipe penetrating downward through the algal layer; mostly on wood *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr. (grey morphotype)

- 13 a. Thallus sorediate, soredia to circa 50 µm diameter 14
 b. Thallus not sorediate, but sometimes uniformly granular (granules 50–150 µm diameter) 16
- 14 a. Thallus distinctly lobate; lobes closely adnate; soralia crateriform in the center of the lobes *Candelariella reflexa* (Nyl.) Lettau
 b. Thallus areolate or granulate, without distinct lobes 15
- 15 a. Asci polyspored *Candelariella efflorescens* R. C. Harris & W. R. Buck
 b. Asci 8-spored *Candelariella xanthostigmoides* (Müll. Arg.) R. W. Rogers
- 16 a. Asci 8-spored (see here *C. faginea* with polyspored and 8-spored asci in the same apothecia);
 thallus small granular, granules ± convex; apothecia convex, margin often partly excluded *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr
 16 b. Asci polyspored; apothecia remaining flat, margin persistent or granular and partly excluded 17
- 17 a. Thallus uniformly granular 18
 b. Thallus granular to areolate to minutely subsquamulose 19
- 18 a. Spores sphaerical, 4–5.5 µm; on *Cupressus*, *Juniperus* and *Quercus* *Candelariella boleana* Etayo, Palice & T. Sprib.
 b. Spores narrowly ellipsoid, 8.5.11.5 × 4–4.5 µm; a widespread species mostly growing
 on the bark of deciduous trees *Candelariella xanthostigma* (Ach.) Lettau
- 19 a. Polyspored and 8-spored asci within the same apothecium; thallus granular to areolate
 with deeply dissected areoles; spores 12.5–15 × 3.5–5 µm *Candelariella faginea* Nimis, Poelt & Puntillo
 b. Only polyspored asci present 20
- 20 a. Thallus small, crustose, granular to areolate, forming small, up to 5 mm wide stands;
 apothecia small, mostly < 4mm; proper margin indistinct; spores 8–11 × 4–5 µm *Candelariella lutella* (Vain.) Räsänen
 b. Thallus larger and thicker, areolate to subsquamulose forming wider stands; apothecia larger 0.3–0.8 mm;
 proper margin distinctly visible; spores 9–13 × 3.5–5.5 µm *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 21 a. Thallus grey or apparently lacking (always 8-spored) 22
 b. Thallus yellowish, asci 8-spored or polyspored 27
- 22 a. Thallus apparently lacking 23
 b. Thallus clearly visible 25
- 23 a. Thallus on rocks *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
 b. Thallus on soil, mosses or plant debris on the ground, alpine 24
- 24 a. Apothecia rather small, 0.3–0.6 (–1.0) mm diameter, with a thin, not swollen thalline margin;
 proper margin with thin-walled isodiametric cells; spores mostly narrowly ellipsoid, 13–19 × 4.5–6 µm,
 often on *Selaginella* or on mosses, and plant debris *Candelariella aggregata* M. Westb.
 b. Apothecia larger, up to 2.0 mm diameter; with a thick and swollen thalline margin;
 proper margin with elongated, thick-walled cells forming a compact and gelatinous layer
 under the hymenium; spores sausage-like or slightly curved, de 18–28 × 5–6.5 µm, on soil,
 mosses, and plant debris *Candelariella commutata* Otte & M. Westb.
- 25 a. Thallus often indistinct, of small scattered, convex and dispersed areoles; apothecia convex,
 with a yellow, often partly excluded margin *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
 (grey morphotype)
 b. Thallus clearly distinct, areolate to squamulose; apothecia with a yellow and persistent margin 26

- 26** a. Thallus thin, 0.2–0.3 mm, areolate-thinely squamulose; squamules not dissected; apothecia with an even, rounded and thin thalline margin; proper margin indistinct; spores $15\text{--}25 \times 4\text{--}7 \mu\text{m}$ *Candelariella oleaginescens* Rondon
b. Thallus thick, 0.5–1 mm, squamulose; squamules becoming deeply dissected and finally appearing isidiose; apothecia with a $\pm$ flexuose thalline margin, proper margin distinct; spores $13\text{--}18 \times 4\text{--}5 \mu\text{m}$ *Candelariella plumbea* Poelt & Vezda
- 27** a. Thallus on rocks **28**
b. Thallus on soil, mosses or plant debris on the ground, alpine species. **32**
- 28** a. Apothecia present. **29**
b. Apothecia lacking. **31**
- 29** a. Asci 8-spored. *Candelariella aurella* (Hoffm.) Zahlbr.
b. Asci polyspored. **30**
- 30** a. Thallus forming coralloid cushions *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.
b. Thallus granular or formed by adpressed, weakly incised areoles or subsquamules *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 31** a. Thallus forming coralloid cushions *Candelariella coralliza* (Nyl.) H. Magn.
b. Thallus of minute, up to 0.5 mm wide, granular or effigurate, subsquamulose areoles *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 32** a. Thallus of small granules (up to 0.2 mm) mostly disintegrating into blastidia ($35\text{--}80 \mu\text{m}$ diameter); asci polyspored (but rarely fertile) *Candelariella granuliformis* M. Westb.
b. Thallus various but never blastidiate, if granular, then granules $>0.2 \text{ mm}$ **33**
- 33** a. Apothecia present. **34**
b. Apothecia lacking. **38**
- 34** a. Asci polyspored. **35**
b. Asci 8-spored, alpine **36**
- 35** a. Thallus granular to squamulose, shiny green yellow to pale yellow with a pulverulent, pruinose surface; squamules flattened, irregularly incised to lobate, adnate to ascending; hymenium $90\text{--}100 \mu\text{m}$ tall *Candelariella placodizans* (Nyl.) H. Magn.³
b. Thallus crustose, areolate to subsquamulose; areoles variable from almost granular and rounded to flattened to somewhat convex and irregularly incised, adpressed to substrate; hymenium $\leq 90 \mu\text{m}$ tall *Candelariella vitellina* (Hoffm.) Müll. Arg.
- 36** a. Spores rather small, $11.5\text{--}16 \times 5.5\text{--}6.5 \mu\text{m}$, narrowly ellipsoid with attenuate ends to almost citriform or somewhat teardrop shaped; apothecia $0.5\text{--}1.2$ ($\text{--}1.8$) mm diameter, with a thin thalline margin at first entire, becoming somewhat incised and finally excluded or remaining as a few scattered granules; on soil and mosses *Candelariella canadensis* H. Magn.³
b. Spores larger, $13\text{--}28 \times 5\text{--}6.5 \mu\text{m}$, narrowly ellipsoid, not attenuated at their ends, or sausage-like, or slightly curved; apothecia $0.3\text{--}2.0$ mm diameter, with a persistent, thin to thick thalline margin; on mosses and plant debris on the ground. **37**

³ *Candelariella canadensis* et *C. placodizans* were not found in Switzerland yet. But provided that they are arctic-alpine species (WESTBERG, 2005, 2010), they might be found in the Swiss Alps in the future.

- 37** a. Apothecia rather small, 0.3–0.6(–1.0) mm diameter, with a thin, not swollen thalline margin; proper margin with thin-walled, isodiametric cells; spores mostly narrowly ellipsoid, $13\text{--}19 \times 4.5\text{--}6\ \mu\text{m}$, often on *Selaginella* or on mosses and plant debris. *Candelariella aggregata* M. Westb.
- b. Apothecia larger, up to 2.0 mm diameter; with a thick and swollen thalline margin; proper margin with elongated, thick-walled cells forming a compact and gelatinous layer under the hymenium; spores sausage-like or slightly curved, $18\text{--}28 \times 5\text{--}6.5\ \mu\text{m}$ *Candelariella commutata* Otte & M. Westb.
- 38** a. Thallus green yellow to pale yellow, often with a brownish “tan” in the center of the squamules; with a pulverulent, pruinose surface; granular to squamulose; squamules flattened, irregularly incised to lobate, to 0.6 mm long; adnate to ascending; on soil, mosses, and plant debris. *Candelariella placodizans* (Nyl.) H. Magn.⁴
- b. Thallus dark yellow (without green tinge) with smooth to pulverulent surface; composed of scattered 0.2–0.4 mm large squamules, forming lobes with a crenulate margin, up to 1.5 mm long and 0.3 mm wide, and usually adpressed to the substratum, when very well-developed forming up to 3 mm wide, $\pm$ circular rosettes; on soil and mosses *Candelariella canadensis* H. Magn.⁴

⁴ *Candelariella canadensis* et *C. placodizans* were not found in Switzerland yet. But provided that they are arctic-alpine species (WESTBERG, 2005, 2010), they might be found in the Swiss Alps in the future.

Bibliographie

- ABBOTT, B. F. M. (2009). Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of Greece. *Bibliotheca Lichenologica* 103: 1–368.
- CLERC, P. & C. TRUONG (2012). *Catalogue des lichens de Suisse*. <http://www.ville-ge.ch/musinfo/bd/cjb/cataloguelichen> [Version 2.0, 11.06.2012].
- CLERC, P. (2020). Lichens (Ascomycètes lichénisés) nouveaux ou intéressants pour la Suisse et/ou le canton de Genève - 1. *Saussurea* 49: 193–201.
- HAFELLNER, J. (2007). Checklist and bibliography of lichenized and lichenicolous fungi so far reported from Albania (version 05-2007). *Fritschiana* 59: 1–18.
- HAFELLNER, J. & R. TURK (2016). Die lichenisierten Pilze Österreichs – Eine neue Checkliste der bisher nachgewiesenen Taxa mit Angaben zu Verbreitung und Substratökologie. *Stapfia* 104/1: 1–218.
- KEMP, C. (2017). The lost species: *Great expeditions in the collections of Natural History Museums*. University of Chicago Press.
- LLIMONA, X & N. HLADUN (2001). Checklist of the lichens and lichenicolous fungi of the Iberian peninsula and the Balearic islands. *Bocconea* 14: 5–581.
- LÖKÖS, L. & E. FARKAS (2021). Revised checklist of the Hungarian lichenforming and lichenicolous fungi. <http://www.nhmus.hu/modules.php?names>
- MALÍČEK, J., Z. PALICE & J. VONDRÁK (2014). New lichen records and rediscoveries from the Czech Republic and Slovakia. *Herzogia* 27: 257–284.
- NIMIS, P. L., J. HAFELLNER, C. ROUX, P. CLERC, H. MAYRHOFFER, S. MARTELOS & P. O. BILOVITZ (2018). The lichens of the Alps – an annotated checklist. *MycKeys* 31: 1–634.
- NIMIS P.L. & S. MARTELOS (2003). *A second checklist of the lichens of Italy with a thesaurus of synonyms*. Monografie – 4. Museo regionale di Scienze naturali, Aoste, Italy.
- NIMIS, P. L., J. POELT & D. PUNTILLO (1989). *Candelariella faginea* spec. nov. (Lichenes, Candelariaceae) eine bemerkenswerte neue Arte einer schwierigen Gattung aus Südeuropa. *Nova Hedwigia* 49: 274–280.
- OTTE, V., L. YAKOVCHENKO, P. CLERC & M. WESTBERG (2013). *Candelariella commutata* sp. nov. for *C. unilocularis* auct. medioeur. — an arctic-alpine lichen on calcareous substrata from the Caucasus and Europe. *Herzogia* 26: 217–222.
- POELT, J. & A. VĚZDA (1976). *Candelariella plumbea* und *C. rhodax* sp. novae, zwei neue Arten der europäischen Flechten-Flora. *Folia geobot. phytotax.* 11: 87–92.
- PRINTZEN, C., W. VON BRACKEL, H. BÜLTMANN, R. CEZANNE, C. DOLNIK, P. DORNIERS, J. ECKSTEIN, M. EICHLER, V. JOHN, D. KILLMANN, P. L. NIMIS, V. OTTE, U. SCHIEFELBEIN, M. SCHULTZ, R. STORDEUR, D. TEUBER & H. THÜS (2022). Die Flechten, flechtenbewohnenden und flechtenähnlichen Pilze Deutschlands – eine überarbeitete Checkliste. *Herzogia* 35: 193–393.
- RICO, V. (1999). *Aspicilia crespiana*, a new lichen species from Southern Europe. *Lichenologist* 31: 129–139.
- RONDON, Y. (1966). Une espèce nouvelle de lichen: *Candelariella oleaginea* nov. spec. *Rev. Bryol. Lichénol.* 34: 831–832.
- ROUX, C. et L. COLL (2020). *Catalogue des lichens et champignons lichénicoles de France métropolitaine*. 3ème édition revue et augmentée. Edit. Association française de lichénologie (AFL). Fontainebleau, France.
- SANDERS, W. (1994). Role of lichen rhizomorphs in thallus propagation and substrate colonization. *Cryptogamic Botany* 4: 283–289.
- SANDERS, W. & V. RICO (1992). Role of lichen rhizomorphs and thallus development in the squamulose lichen *Aspicilia crespiana* Rico ined. (Lecanorales, Ascomycetes). *Botanica Acta* 105: 449–456.
- SCHEIDEGGER, C. & P. CLERC (2002). *Liste Rouge des espèces menacées en Suisse: Lichens épiphytes et terricoles*. Ed. Office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage OFEFP, Berne, Institut fédéral de recherches WSL, Birmensdorf et Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CJBG. OFEFP-Série: L'environnement pratique.
- SOHRABI, M. & T. ATHIV (2010). Nomenclatural synopsis of the Old World's "manna" lichens (*Aspicilia*, *Megasporaceae*). *Taxon* 59: 628–636.
- SOHRABI, M., B. OWE-LARSSON, A. NORDIN & W. OBERMAYER (2010). *Aspicilia tibetica*, a new terricolous species of the Himalayas and adjacent regions. *Mycol. Progress* 9: 491–499.
- THOR, G. & V. WIRTH (1990). *Candelariella viae-lacteeae*, a new lichen species from Europe. *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, ser. A (Biologie) 445: 1–4.
- VUST, M. (2007). *Les lichens terricoles des prairies sèches d'importance nationale*. Rapport destiné à l'office fédéral de l'environnement, des forêts et du paysage (OFEFP). Non publié.

- WESTBERG, M. (2005). *The lichen genus Candelariella in western North America*. Department of Ecology. Plant Ecology and Systematics. Lund University. Lund.
- WESTBERG, M. (2010). The identity of *Candelariella canadensis*. *Lichenologist* 42: 119–122.
- WESTBERG, M., ARUP, U. & I. KÄRNEFELT (2007). Phylogenetic studies in the Candelariaceae (lichenized Ascomycota) based on nuclear ITS DNA sequence data. *Mycological Research* 111: 1277–1284.
- WESTBERG, M. & P. CLERC (2012). Five species of *Candelaria* and *Candelariella* (Ascomycota, Candelariales) new to Switzerland. *MycoKeys* 3: 1–12.
- WESTBERG, M., C. MORSE & WEDIN, M. (2011). Two new species of *Candelariella* and a key to the Candelariales (lichenized Ascomycetes) in North America. *The Bryologist* 114: 325–334.
- WESTBERG, M., M. SOHRABI (2012). A conspectus of the lichen genus *Candelariella* (Candelariaceae, Ascomycota) in Southwest Asia with emphasis on Iran. *Nova Hedwigia* 95: 531–546.
- YAKOVCHENKO, L., VONDRÁK, J., OHMURA, Y., KORCHIKOV, E., VONDRÁKOVÁ, O. & E. DAVYDOV (2017). *Candelariella blastidiata* sp. nov. (Ascomycota, Candelariaceae) from Eurasia and North America, and a key for grey thalli *Candelariella*. *Lichenologist* 49: 117–126.



ISSN-: 0373-2525
51 : 1-244 (2022)

ISBN : 978-2-8278-0055-1

