



L'oïdium des rhododendrons cultivés en Suisse

A. BOLAY, Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, CH-1292 Chambésy

Résumé

L'oïdium des rhododendrons cultivés est connu en Suisse depuis 1950 sous sa forme conidienne, *Oidium ericinum* Erikss. Nous l'avons identifié, au Jardin botanique de Genève, dès 1994, sur une quinzaine d'espèces de rhododendrons à feuilles caduques ou persistantes ainsi que sur *Erica herbacea* L. Au cours de l'automne 1999, ce champignon a subitement formé ses cleistothèces, sur des rhododendrons à feuilles caduques uniquement, au Jardin botanique de Genève ainsi qu'à Prangins, Lausanne-Ouchy et Yverdon-les-Bains, dans le canton de Vaud. La forme sexuée de cet oïdium trouvé en Suisse romande, correspond à l'espèce nord-américaine *Microsphaera azaleae* U. Braun.

Introduction

À la fin du XX^e siècle, la mondialisation sévit, non seulement dans l'industrie et la finance, mais aussi en phytopathologie. En ce qui concerne les champignons parasites du groupe des oïdiums, plus d'une vingtaine d'espèces asiatiques et américaines se sont introduites dans notre pays entre 1980 et fin 1999. En arboriculture ornementale, nous avons enregistré,

durant cette même période, l'arrivée des oïdiums du charme, du platane, du sureau, du *Lagerstroemia*, des rhododendrons et du marronnier.

L'oïdium des rhododendrons est causé par le champignon *Microsphaera azaleae* U. Braun. En fait, cette espèce n'est pas tout à fait nouvelle en Suisse. Elle avait déjà été observée, sous sa forme conidienne ou anamorphe, en 1950, par BLUMER (1951), sur des bruyères cultivées. Mais ce qui est vraiment nouveau, c'est l'apparition subite et massive de ses fructifications sexuées, les cleistothèces. Ceux-ci se sont formés pour la première fois en octobre 1999, sur des rhododendrons à feuilles caduques. Nous les avons observés d'abord à Genève, au Jardin botanique, puis dans le canton de Vaud, à Lausanne-Ouchy, à Prangins et à Yverdon-les-bains.

Symptômes

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 (fig. 1 et 2). 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.



Fig. 1. Infection de *Microsphaera azaleae* sur un rhododendron hybride à feuilles caduques. Genève, Jardin botanique, octobre 1999.



Fig. 2. *M. azaleae* sur *Rhododendron luteum*. Abondante production de cleistothèces à la face supérieure des feuilles. Genève, Jardin botanique, octobre 1999.

Agent pathogène

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

Synonymes: *Microsphaera alni* p.p.; *M. penicillata* p.p.; *M. penicillata* f. *rhododendri* Jacz.

Anamorphe: *Oidium ericinum* Erikss.

Les hyphes sont hyalins, de 3-5 μm d'épaisseur. Les appressoria, organes de fixation du champignon sur l'hôte, sont lobés à multilobés (fig. 3 G).

Les conidiophores, de type *Pseudoidium*, érigés, de 40 à 150 μm de longueur, portent une seule conidie terminale. La cellule basale, de 15 à 50 μm de long, est nettement flexueuse, parfois torsadée, rarement droite. Elle est suivie de 2 autres cellules plus courtes ou de même longueur (fig. 3 A, B, C).

Les conidies sont cylindriques à ellipsoïdales, de 28 à 53 μm de long sur 9 à 15 μm de large. Le tube germinatif prend naissance à l'extrémité de la conidie (fig. 3 D, E, F).

Les cleistothèces se forment, dans les conditions suisses, principalement sur les rhododendrons à feuilles caduques. Ils sont abondants sur les deux faces du limbe. Ils mesurent de 100 à 150 μm de diamètre. Les cellules de la paroi externe sont brunâtres, polygonales, de 10 à 30 μm de diamètre. Les cleistothèces sont ornés de 10 à 35 fulcres insérés en positions équatoriales, d'une longueur égalant 0,5 à 1,5 fois leur diamètre. Les fulcres, droits à faiblement arqués, hyalins et généralement non septés, se terminent par (4) 5 à 6 divisions dichotomiques régulières aux apex arrondis (fig. 4 et 5). Très rarement, un fulcre se divise, dans sa moitié inférieure, en deux branches égales.

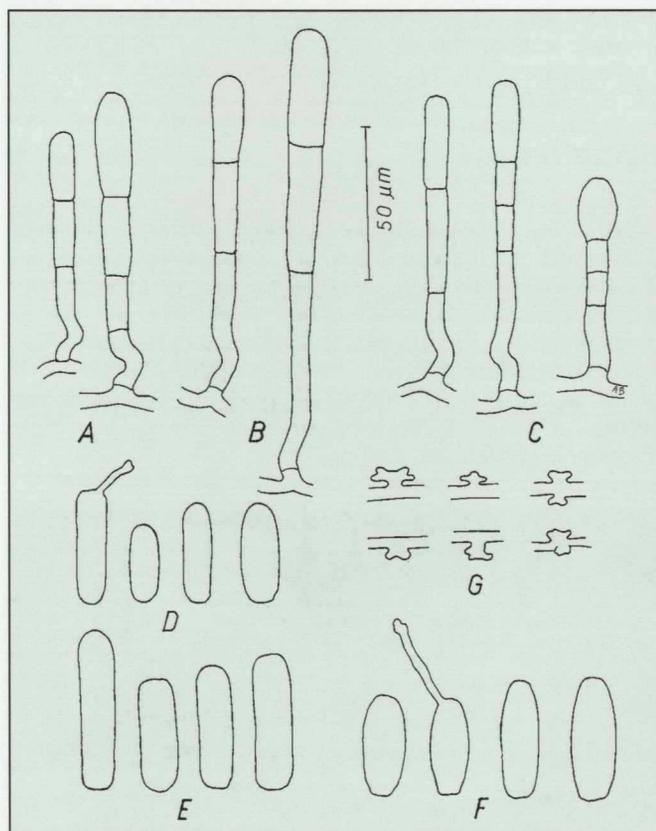
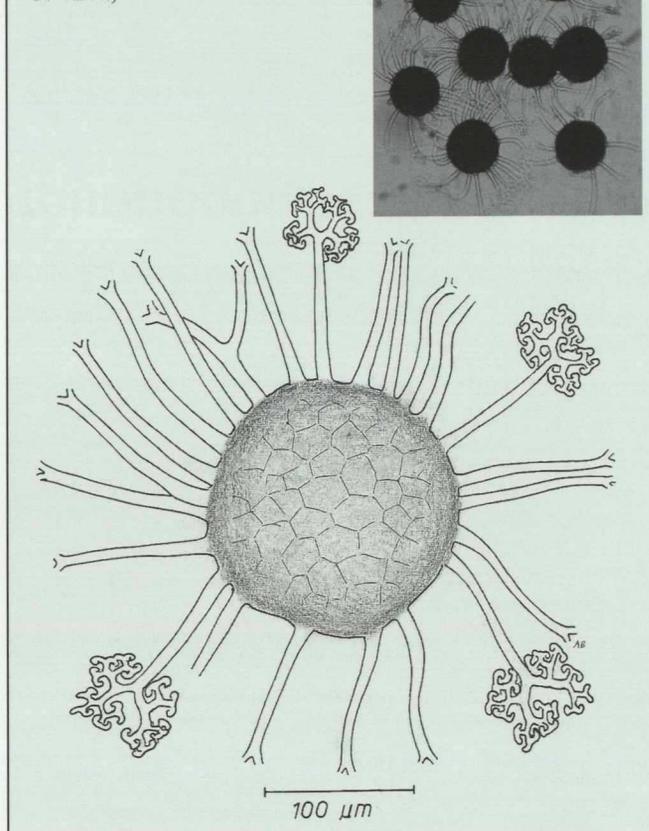


Fig. 3. Anamorphe de *M. azaleae*. A, B, C: conidiophores de type *Pseudoidium*; cellule basale flexueuse. D, E, F: conidies cylindriques à ellipsoïdales; tube germinatif se développant à partir de l'extrémité de la conidie. G: appressoria lobés, simples ou par paires. A et D: sur *Rhododendron obtusum*. Genève, Jardin botanique. B et E: sur *R. hybride* à feuilles caduques. Lausanne-Ouchy, Parc du Denantou. C et F: sur *Erica herbacea*. Morges, Parc de l'Indépendance.

Fig. 4. Cleistothèce de *M. azaleae*. Lausanne-Ouchy, octobre 1999. Ascocarpe globuleux orné d'une vingtaine de fulcres en position équatoriale. (Photo au microscope O. Viret.)



Le cleistothèce contient 4 à 8 asques ovoïdes, brièvement pédicellés, de 60-75 \times 35-50 μm . L'asque renferme 4-6 (7) ascospores hyalines, ellipsoïdales-ovoïdes, de 14-22 \times 9-12 μm , contenant généralement une gouttelette d'aspect huileux (fig. 5 B et C).

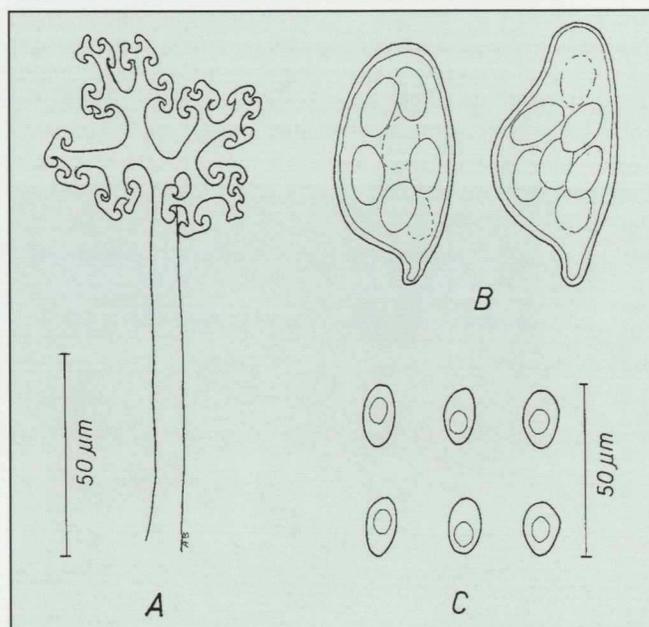


Fig. 5. Téléomorphe de *M. azaleae*. A: fulcre se terminant par 4-6 divisions dichotomiques. B: asques abritant 6 à 8 ascospores. C: ascospores ovoïdes-ellipsoïdales contenant une gouttelette d'aspect huileux.

Hôtes et distribution

Microsphaera azaleae est présent en Amérique du Nord, au Canada et aux USA, sur diverses espèces du genre *Rhododendron* (BRAUN, 1987) où il forme ses cleistothèces en abondance. Le champignon a d'abord porté les noms de *Microsphaeraalni* DC. ex Wint. (STRIDER, 1976) et de *M. penicillata* (Wallr.: Fr.) Lév. (COYIER et ROANE, 1986; FARR *et al.*, 1989). Ensuite, c'est le taxon *Microsphaera azaleae* U. Braun qui a été retenu pour ce champignon (BRAUN, 1982). La systématique des Erysiphacées a très rapidement évolué durant ces dernières années. Le genre *Microsphaera* est supprimé et ses espèces sont rattachées au genre *Erysiphe* par BRAUN et TAKAMATSU (2000). De ce fait, l'oïdium des rhododendrons doit désormais être désigné par le taxon *Erysiphe azaleae* (U. BRAUN) U. BRAUN et S. TAKAMATSU. Toutefois, pour les raisons déjà évoquées pour l'oïdium des marronniers (BOLAY, 2000), nous maintenons encore dans ce texte l'ancienne nomenclature.

En Europe, jusqu'en 1996, le champignon n'était connu que par son anamorphe, sur les hôtes cultivés des genres *Calluna*, *Erica* et *Rhododendron*. Les cleistothèces ne sont apparus qu'en 1996 en Allemagne (TRIEBEL, 1997; INMAN *et al.*, 2000), en 1998 en Grande-Bretagne (ING, 2000) et en 1999 en Suisse romande, sur les espèces de rhododendrons à feuilles caduques et leurs hybrides.

Oidium ericinum est décrit en 1885 par Eriksson sur du matériel récolté en Scandinavie. Ce champignon est ensuite identifié en Autriche (BLUMER, 1933), puis en Suisse à Wädenswil (BLUMER, 1951; 1967). Sur *Erica gracilis* Salisb., BLUMER (1951) constate la présence de deux oïdiums: l'un, de type *Euoidium*, est attribué à *Erysiphe oronti* Cast. (= *E. polyphaga* Ham.), l'autre de type *Pseudoidium*, correspond à *Oidium ericinum*. Lors d'essais d'inoculation, cet auteur démontre qu'*E. oronti* n'est qu'un parasite secondaire d'*Erica gracilis*, sur lequel il ne parvient pas à 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.

Dès 1969, la riche collection de rhododendrons et de bruyères du Royal Botanic Garden d'Edinburgh est attaquée par divers oïdiums (BOESEWINKEL, 1981; WATLING, 1985;). A partir de 1980, la maladie provoque d'importants dégâts en Grande-Bretagne dans les plantations de rhododendrons du sud et de l'est du pays (EVANS *et al.*, 1984). L'espèce la plus virulente est finalement identifiée comme étant *Oidium ericinum* (MUNRO, 1986; BRAUN, 1987; INMAN *et al.*, 2000).

Dans notre pays, l'oïdium des rhododendrons a été découvert au Jardin botanique de Genève en 1994, mais l'infection y était certainement établie depuis plusieurs années. *Oidium ericinum* y a été observé sur les hôtes suivants: *Erica herbacea* L., *Rhododendron aberconwayi* Corvan, *R. campylocarpum* Hook f., *R. canadense* (L.) Torrey, *R. cinnabarinum* Hook f., *R. fortunei* Lindley, *R. japonicum* (Blume) Schneider, *R. luteum* Sweet, *R. obtusum* (Lindl.) Planchet var. *amoenum* (Lindl.) Red., *R. orbiculare* Decaisne, *R. oreodoxa* Franchet, *R. prinophyllum* (Small) Millais, *R. repens* Balf. f. & Forrest., *R. rossatum* Balf. f. & Forrest., *R. thomsonii* Hook f. et de nombreux hybrides à feuilles caduques.

Nous avons trouvé le même oïdium dans plusieurs plantations de rhododendrons à feuilles caduques et persistantes du canton de Vaud, à Lausanne (Hôpital cantonal, Ouchy, Parc du Denantou), à Morges, à Prangins et à Yverdon-les-Bains ainsi que sur *Erica herbacea* L., en cultures dans les cantons de Berne, Genève et Vaud.

Ce n'est que très récemment, à la suite de la découverte des cleistothèces de *M. azaleae* sur des feuilles de *Rhododendron*

luteum Sweet au Jardin botanique de Bonn, en Allemagne, le 27 octobre 1996, qu'il a été formellement établi qu'*Oidium ericinum* Erikss. est l'anamorphe de *Microsphaera azaleae* U. Braun. (Note de U. Braun citée par TRIEBEL, 1997; INMAN *et al.*, 2000). En Suisse, les cleistothèces de *M. azaleae* n'ont été observés, pour la première fois, qu'en octobre 1999, au Jardin botanique de Genève, sur des rhododendrons à feuilles caduques: *R. luteum* Sweet, *R. japonicum* (Blume) Schneider et sur divers hybrides. Nous les avons également récoltés durant le mois d'octobre sur des rhododendrons à feuilles caduques dans le canton de Vaud, à Lausanne, Prangins et Yverdon-les-Bains.

En Amérique du Nord, une autre espèce de *Microsphaera* se rencontre sur les rhododendrons. Il s'agit de *M. vaccini* (Schw.) Cook & Peck, qui parasite une dizaine d'autres genres d'Ericacées (BRAUN, 1984; 1987). Cette dernière espèce se distingue de *M. azaleae* par des fulcres moins nombreux, plus longs, avec des divisions dichotomiques plus simples.

Des cleistothèces d'un oïdium récolté en Belgique en 1992 sur *Rhododendron mekongense* var. *melinanthum* Ball. f. & Kingdom-Ward ont été attribués par HELFER (1944) à *Microsphaera azaleae*. Plus tard, les travaux d'INMAN *et al.* (2000) ont établi que ce champignon, observé une seule fois en Belgique, est une espèce distincte de *M. azaleae*. Si son anamorphe ne peut pas être distingué d'*Oidium ericinum*, ses cleistothèces, par contre, ont un tout autre aspect de par la forme et la longueur de leurs fulcres. Il a été décrit sous le nom de *Microsphaera digitata* A. J. Inman et U. Braun.

Lutte

Comme beaucoup d'oïdiums parasitant des plantes ligneuses, *Microsphaera azaleae* passe l'hiver sous forme mycélienne dans les bourgeons ou sur les feuilles persistantes. L'abondance des cleistothèces formés en automne 2000 dans la région lémanique laisse prévoir un hivernage par ascospores. On peut donc craindre que cette nouvelle possibilité favorisera des infections précoces et massives l'an prochain, comme nous avons déjà eu à déplorer dans la vigne, au début des années 90, avec *Uncinula necator* (Schw.) Burr. (PEZET et BOLAY, 1992).

L'oïdium des rhododendrons n'affecte pas seulement l'aspect esthétique des plantes, mais diminue aussi leur vitalité, déforme les jeunes rameaux et provoque une chute prématurée des feuilles. En cas d'extension de la maladie, une lutte fongicide deviendra donc nécessaire.

On ne dispose que de très peu d'informations sur les moyens de lutte. Aux USA, STRIDER (1976) parvient à éradiquer l'oïdium des rhododendrons par des traitements au bénomyl (Benlate). Parmi les nombreux fongicides actuellement utilisés en arboriculture fruitière et ornementale, ceux du groupe des inhibiteurs de la synthèse des stérols (ISS) devraient se montrer efficaces tout en n'entraînant pas de phytotoxicité notable.

Remerciements

Nous remercions très sincèrement M. le Prof. R. Spichiger, directeur des Conservatoire et Jardin botaniques de la Ville de Genève, ainsi que M^{me} P. Geissler et M. Ph. Clerc, Conservateurs, pour leur chaleureux accueil et pour leur précieuse aide. Notre reconnaissance s'adresse aussi à nos anciens collègues de Changins, MM. R. Bovey et O. Viret pour les corrections du manuscrit, les traductions anglaise et allemande du résumé et la photographie au microscope.

Bibliographie

- BLUMER S., 1933. Die Erysiphaceen Mitteleuropas unter besonderer Berücksichtigung des Schweiz. *Beitr. zur Kryptogamenflora der Schweiz*, 7 (1), 483 p.
- BLUMER S., 1951. Beiträge zur Kenntnis der Erysiphaceen. *Phytopathol. Z.* 18 (1), 101-110.
- BLUMER S., 1967. Echte Mehltaupilze (*Erysiphaceae*). Ein Bestimmungsbuch für die in Europa vorkommenden Arten. G. Fischer Verlag, Jena, 436 p.
- BOESEWINKEL H. J., 1981. Two species of powdery mildew on exotic rhododendrons in Edinburgh. *Pl. Path.* 30, 119-120.
- BOLAY A., 2000. L'oidium des marronniers envahit la Suisse. *Rev. suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 32 (6), 311-313.
- BRAUN U., 1982. Descriptions of the new species and combinations in *Microsphaera* and *Erysiphe*. *Mycotaxon* 14 (1), 369-374.
- BRAUN U., 1984. A short survey of the genus *Microsphaera* in North America. *Nova Hedwigia* 39, 211-243.
- BRAUN U., 1987. A monograph of the Erysiphales (powdery mildews). Beihefte zur *Nova Hedwigia*, suppl. 89, 1-700.
- BRAUN U., TAKAMATSU S., 2000. Phylogeny of *Erysiphe*, *Microsphaera*, *Uncinula* (*Erysiphaceae*) and *Cystotheca*, *Podosphaera*, *Sphaerotheca* (*Cystothecaceae*) inferred from rDNA ITS sequences – some taxonomic consequences. *Schlechtendalia* 4, 1-33.
- COYIER D. L., ROANE M. K., 1986. Compendium of *Rhododendron* and *Azalea* diseases. APS Press, American Phytopathol. Soc. St.-Paul, 65 p.
- EVANS J., HUTCHINSON D., COOK R. T. A., 1984. Rhododendrons powdery mildew. *The Garden* 109 (10), 406-407.
- FARR D. F., BILLS G. F., CHAMURIS G. P., ROSSMAN A. Y., 1989. Fungi on plants and plant products in the United States. APS Press, American Phytopathol. Soc. St.-Paul, 1252 p.
- HELFER S., 1994. Rhododendron powdery mildew. *Acta Horticult.* 364, 155-159.
- ING B., 2000. *Microsphaera azaleae*, the perfect state of the *Rhododendron* mildew in England. *Mycologist* 14, 165.
- INMAN A. J., COOK R. T. A., BEALES P. A., 2000. A contribution to the identity of *Rhododendron* Powdery Mildew in Europe. *J. Phytopathology* 147, 17-27.
- MUNRO J. M., 1986. Infections studies with powdery mildew from *Rhododendron* and *Erysiphe cruciferarum*. *Trans. Br. Mycol. Soc.* 86 (4), 686-687.
- PEZET R., BOLAY A., 1992. L'oidium de la vigne: situation actuelle et conséquences pour la lutte. *Rev. suisse Vitic., Arboric., Hortic.* 24 (2), 67-71.
- STRIDER D. L., 1976. Increased prevalence of powdery mildew of azalea and rhododendron in North Carolina. *Plant Dis. Repr.* 60 (2), 149-151.
- TRIEBEL D., 1997. Microfungi exsiccati. *Arnoldia* 14 (8-10), 12.
- WATLING R., 1985. Rhododendron-Mildews in Scotland. *Sydowia, Annales Mycologici*, Ser. II, 38, 339-357.

Summary

The powdery mildew of cultivated rhododendrons in Switzerland

The powdery mildew of cultivated rhododendrons was known since 1950 in Switzerland in its conidial form, *Oidium ericinum* Erikss. We identified it for the first time in 1944 in the Botanical Garden of Geneva on about 15 species of deciduous or evergreen rhododendrons as well as on *Erica herbacea* L. In Autumn 1999, this fungus was shown to develop its cleistothecia, only on deciduous rhododendrons, in the Botanical Garden of Geneva, as well as in Prangins, Lausanne-Ouchy and Yverdon-les-Bains, in the canton of Vaud. The sexual form of this powdery mildew found in the French-speaking Switzerland corresponds to the North-American species *Microsphaera azaleae* U. Braun.

Key words: powdery mildew, *Microsphaera azaleae*, *Oidium ericinum*, cultivated Rhododendron, *Erica herbacea*.

Zusammenfassung

Mehltau auf angebauten Rhododendron in der Schweiz

Die assexuelle Form des Mehltaus auf angebauten Rhododendron ist seit 1950 unter den Namen *Oidium ericinum* Erikss. in der Schweiz bekannt. Der Pilz wurde seit 1994 im Botanischen Garten der Stadt Genf auf 15 verschiedenen immergrünen sowie abwehenden Rhododendron Arten und auf *Erica herbacea* L. bestimmt. Im Herbst 1999 wurde zum ersten Mal Kleistothezien gebildet, die nur auf anwerfenden Rhododendron im Botanischen Garten von Genf, in Prangins, Lausanne-Ouchy und Yverdon-les-Bains (Kanton Waadt) beobachtet wurden. Die sexuelle Form dieses Mehltaus stimmt mit der nordamerikanischen Art *Microsphaera azaleae* U. Braun überein.

La meilleure stratégie

Quadris®

Frupica® SC

... et le + pour de meilleures récoltes

Goëmar Star...
met les réserves naturelles
à disposition des plantes.

3 traitements de suite
entre floraison et
fermeture des grappes

Seule Strobilurine agissant
à la fois contre toutes les
maladies de la vigne, y
compris mildiou et oïdium –
même le botrytis est
partiellement contrôlé

... et une application
spécifique contre le
botrytis à la mi-août –
le garant pour les
vendanges saines

Le meilleur
du monde
pour l'agriculture
suisse

Trademark: Quadris of Zeneca Limited; Goëmar of Lab. Goëmar St-Malo, Frupica of Kumiai Chem. Japan, Chikara of Biosciences Europe Ltd.
Classes de toxicité: Quadris et Goëmar Star libre, Frupica SC 5s, Chikara 5s; observer les mises en garde sur les emballages!

SIEGFRIED



AGRO

4800 Zofingen Tél. 062 746 18 18

www.siegfried-agro.ch