



Effet du traitement à l'eau chaude sur les champignons associés aux jeunes plants de vigne

L. CASIERI, V. HOFSTETTER, O. VIRET, P.-H. DUBUIS et K. GINDRO,
Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, CP 1012, 1260 Nyon

@ E-mail: katia.gindro@acw.admin.ch
Tél. (+41) 22 36 34 374.

Résumé

Le traitement à l'eau chaude pour assainir le matériel de pépinière contaminé par des pathogènes fongiques a été proposé par différents auteurs. Mais l'efficacité d'un tel traitement est encore controversée. Si certains auteurs ont rapporté une élimination complète des champignons pathogènes des bois dormants après traitement à l'eau chaude, d'autres n'ont observé aucune différence entre les barbuës traitées et non traitées, tant au niveau de la coloration du bois que de l'isolement des pathogènes fongiques. Ce travail décrit la fréquence d'isolement des espèces fongiques présentes dans des barbuës issues de pépinières après traitement à l'eau chaude (45 minutes à 50 °C). Des plants traités et d'autres non traités, issus de cinq cépages différents (Chasselas, Gamay, Gamaret, Arvine et Humagne rouge), ont été analysés. Les communautés fongiques ont été comparées entre les cépages et entre les modalités de traitements. De grandes différences sont apparues entre les communautés fongiques vivant au sein de chaque cépage. Le traitement à l'eau chaude affecte la fréquence d'isolement de plusieurs espèces de la communauté au sein de chaque cépage. Par exemple, certaines de ces espèces ont été isolées à une fréquence moins élevée que dans les plantes non traitées, tandis que d'autres espèces ont été isolées seulement après traitement. La présence réduite de certains pathogènes fongiques confirme le potentiel du traitement à l'eau chaude. Toutefois, l'apparition de nouvelles espèces phytopathogènes au sens large soulève un doute sur le rôle et le type d'interactions que jouent ces différentes espèces de champignons au sein des structures ligneuses de *Vitis vinifera*.

Introduction

Le déclin des jeunes plants de vigne, appelé communément «maladie de Petri», est un problème très sérieux qui concerne la plupart des régions viticoles du monde (Whiting *et al.*, 2001). Dès les premières saisons de plantation, cette maladie affecte principalement la vigueur des plantes; elle réduit la dimension des troncs et des feuilles, la quantité globale de feuillage, ainsi que la longueur des entre-nœuds. Durant les cinq premières années, les symptômes les plus caractéristiques observés sont le développement de chloroses foliaires évoluant en nécroses et finalement en défoliation précoce. De plus, l'intérieur des troncs présente des marques caractéristiques, de couleur brun foncé à noire, causées par l'accumulation de

gomme dans le système vasculaire; des dépôts de tylose se forment également dans les troncs, compromettant fortement le flux hydrique et le transit de la sève élaborée. Plusieurs études ont été menées afin de découvrir les champignons pathogènes responsables de ce déclin rapide et précoce. Parmi les espèces décrites comme jouant un rôle crucial dans cette maladie, citons *Phaeomoniella chlamydospora* et plusieurs espèces des genres *Phaeoacremonium*, *Botryosphaeria*, *Phomopsis* et *Cylindrocarpon* (Crous *et al.*, 1996; Crous et Gams, 2000; Armengol *et al.*, 2001).

Bien que la biologie et l'épidémiologie de certains champignons considérés comme responsables de la maladie de Petri soient mieux connues, aucune méthode de détection précoce dans le

matériel de propagation ni d'assainissement adéquate n'a été mise au point. Le traitement à l'eau chaude a été proposé afin d'assainir les bois issus de pépinière. Ce traitement décontamine avec efficacité les bois atteints de flavescence dorée, par exemple, mais son aptitude à éliminer les pathogènes présents reste très controversée. D'un côté, il semblerait que le traitement à l'eau chaude permette de diminuer le nombre de pathogènes fongiques, et ainsi de mieux contrôler la maladie dans les bois de multiplication (Crous *et al.*, 2001; Laukart *et al.*, 2001; Fourie et Halleen, 2004); d'un autre côté, Whiting et collaborateurs (2001) ont montré que le traitement à l'eau chaude n'avait aucune incidence, ni sur la diminution ni sur l'élimination des espèces de champignons pathogènes telles que *Phaeo-*

monielli chlamydospora et *Phaeoacremonium inflatipes*, jugées cruciales dans l'établissement de la maladie. Rooney et Gubler (2001), confirmant des résultats antérieurs (Crous *et al.*, 1996), postulent que le traitement à l'eau chaude peut affecter temporairement la coloration du système vasculaire ainsi que la fréquence d'isolement (nombre d'isollements d'une espèce particulière par rapport au nombre total de souches isolées) de champignons spécifiques tels que *P. chlamydospora*, mais qu'il ne peut en aucun cas éliminer définitivement ce pathogène. Par conséquent, malgré le grand nombre d'études effectuées à ce jour, l'efficacité du traitement à l'eau chaude contre les pathogènes fongiques ne fait toujours pas l'unanimité. De même, aucun résultat clair ne démontre quel champignon phytopathogène peut être tenu pour responsable du déclin des jeunes vignes.

Le travail présenté ici se focalise sur l'identification de la communauté fongique associée à des barbes d'une année issues de cinq cépages différents, ainsi que sur les modifications de cette même communauté après traitement à l'eau chaude. Une attention particulière est portée aux espèces pathogènes de la vigne et à d'autres espèces végétales.

Matériel et méthodes

Matériel végétal

Cinq cépages différents cultivés en Suisse ont été sélectionnés: *Vitis vinifera* cv. Gamay, Chasselas, Arvine, Humagne et Gamaret. Le matériel végétal a été obtenu auprès de différentes pépinières suisses sous forme de plants greffés soudés d'une année (greffage sur 3309). Plus de dix plantes de chaque cépage ont été traitées à l'eau chaude (45 minutes à 50°C). Les écorces ont ensuite été pelées et les racines ainsi que les résidus de cire et de terre éliminés; les plants ont subi une désinfection de surface dans un bain d'eau de javel (NaOCl 3,5%) durant vingt minutes, puis ont été séchés et conservés stérilement jusqu'à utilisation.

Isolement de la communauté fongique

Les barbes ont été fendues en deux dans le sens de la longueur. La moelle et le bois ont été prélevés séparément à partir de trois zones – le plateau racinaire, le point de greffe et le greffon (fig.1) – puis placés en boîtes de culture sur un milieu gélosé (Potato Dextrose agar, PDA) additionné d'auroreomycine (12,5 mg/l). Le développement des champignons a été suivi durant dix jours à température ambiante. Chaque nouvelle colonie a été repiquée sur PDA et incubée de la même façon jusqu'à utilisation.

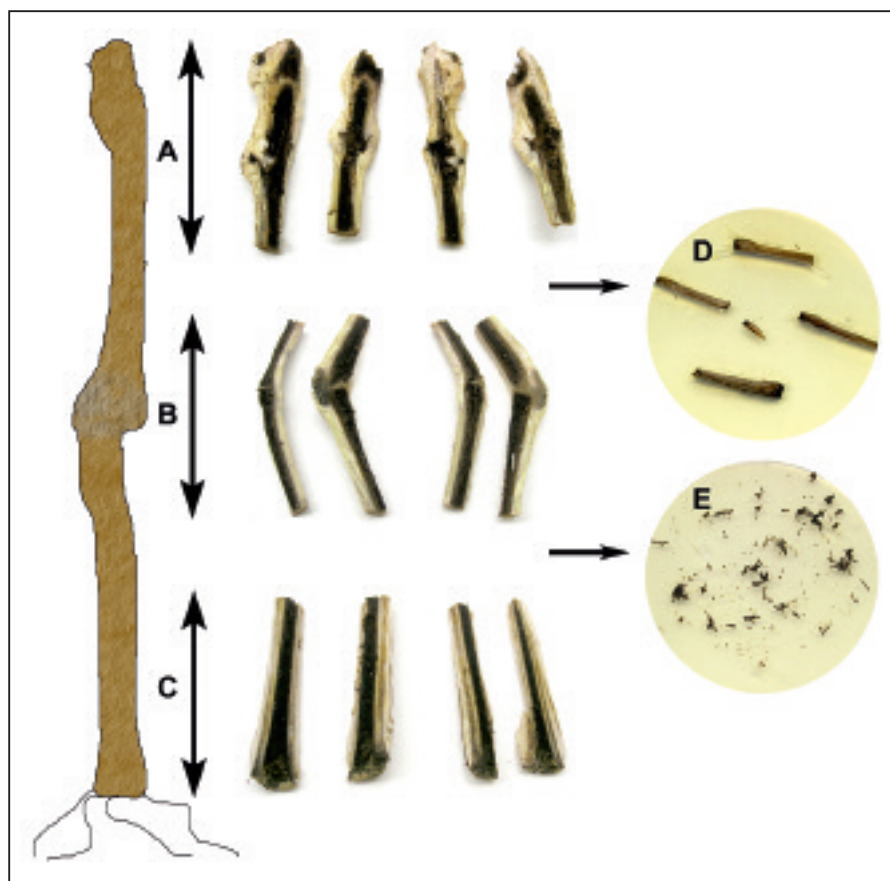


Fig. 1. Localisation des sites de prélèvement de bois et de moelle sur des barbes de vigne débarrassées de leur écorce et désinfectées. Les échantillons de bois et de moelle ont été déposés séparément pour chaque étage de prélèvement dans des boîtes de culture avec un milieu gélosé adapté à la croissance des champignons (PDA + auroreomycine). A: greffon. B: point de greffe. C: porte-greffe. D: prélèvement d'échantillons de bois et mise en culture sur milieu gélosé. E: prélèvements d'échantillons au niveau de la moelle et mise en culture sur milieu gélosé.

Identification et fréquence des espèces fongiques isolées

Les champignons isolés ont été identifiés sur la base de leur macro- et micro-morphologie, en microscopie optique au moyen d'un microscope Leica DMLB équipé d'une caméra digitale (Leica DC100). Toutefois, une identification moléculaire a été entreprise pour valider les déterminations morphologiques et définir les espèces encore non identifiées. Pour ce faire, l'ADN de chaque souche fongique a été purifié à partir de mycélium frais stocké dans du SDS 3% (Sodium Dodécyl Sulfate). L'amplification et le séquençage des régions ITS1-5.8s-ITS2 ont été réalisés avec les amorces ITS1-F et ITS4 (la séquence des amorces est disponible sur le site <http://www.biology.duke.edu/fungi/mycolab/primers.htm>). Le séquençage a été effectué en utilisant les réactifs et les conditions définies par le fournisseur sur un séquenceur automatique [BigDye® Terminator v3.1 Cycle sequencing Kit, automated capillary sequencer ABI 3700 DNA analyzer (Perkin Elmer, Applied Biosystems, Foster City, CA, USA)]. Les séquences obtenues ont été comparées à une base de données internationale (GenBank, programme Blast). White *et al.* (2001) ont proposé qu'une si-

milarité de séquence de plus de 98% soit interprétée comme le seuil critique permettant de déterminer une espèce.

Résultats et discussion

Des barbes de vigne issues de cinq cépages ont été ou non traitées à l'eau chaude, puis les champignons endophytes ont été isolés de la moelle et du bois. Environ 705 isolats ont été obtenus à partir des plantes contrôles et 632 à partir des plantes traitées à l'eau chaude (TEC; tabl.1). Le nombre d'isolats obtenus à partir des plantes contrôles varie entre 121 (Arvine) et 159 (Chasselas), et chez les plantes traitées entre 102 (Gamaret) et 159 (Gamay). En se basant sur la morphologie, les observations microscopiques et la similarité des séquences ITS obtenues, 682 isolats provenant des plantes contrôles ont été identifiés au niveau du genre, voire de l'espèce, pour un total de 50 taxa différents. De même, 614 isolats provenant des plantes traitées ont été identifiés, pour 52 taxa différents.

Tableau 1. Nombre d'isolats de champignons et nombre d'espèces identifiées provenant de barbes de différents cépages traitées ou non à l'eau chaude (TEC).

Cépages	Nombre d'isolats		Nombre d'espèces identifiées	
	Contrôle	TEC	Contrôle	TEC
Arvine	123	110	29	20
Chasselas	159	144	30	26
Gamaret	141	93	27	18
Gamay	131	179	26	18
Humagne	151	144	30	26

Aucune différence significative n'a été relevée entre le nombre d'isolats obtenus par plante contrôle ou traitée, même si le nombre d'espèces isolées des différents cépages est toujours plus bas dans les plantes traitées à l'eau chaude (tabl.1). Ces résultats peuvent être interprétés comme une diminution de la biodiversité fongique au sein des plantules de vigne traitées, mais sans changement conséquent dans les fréquences d'isolement.

La communauté fongique de chaque cépage a été affectée différemment par le traitement à l'eau chaude, notamment dans la fréquence d'isolement de certaines espèces de champignons (fig. 2). Par exemple, la fréquence d'isolement de certaines espèces a diminué (notamment *Alternaria* sp., *Botryosphaeria* spp., *Cadophora luteo-olivacea*, *Mucor hiemalis*), tandis que d'autres espèces ont été isolées beaucoup plus fréquem-

ment (*Fusarium* sp., *Sordaria* sp., *Penicillium* sp.). De plus, certaines espèces de champignons, tels que *Geomyces pannorum*, *Chaetomium globosum*, *Lecytophora* sp., n'ont pu être isolées que des plantes traitées à l'eau chaude.

Des auteurs ont montré que certaines espèces spécifiques de champignons colonisaient uniquement des zones précises du bois (Aroca et al., 2006; Larignon et Dubos, 2007; Gindro et al., résultats non publiés). Toutefois, dans ce travail, quasiment aucune zone spécifique ou spécificité de tissus n'a pu être mise en relation avec des espèces particulières de champignons. Par exemple, les espèces appartenant au genre *Botryosphaeria* (*B. obtusa* et *B. parva*) ont été isolées dans tous les tissus et toutes les zones utilisées aussi bien sur Humagne, Chasselas qu'Arvine, ce qui confirme les résultats de Fourie et Halleen (2000, 2001, 2002, 2004) et de Halleen

et al. (2001). Toutefois, sur Chasselas, *Phaeomoniella chlamydospora* a été isolé exclusivement de la moelle du porte-greffe; de même, sur Chasselas et Arvine, *Phomopsis viticola*, l'agent de l'excoriose, n'a été isolé que du bois du greffon. La fréquence d'isolement des pathogènes fongiques le plus souvent répertoriés chez *Vitis vinifera* et considérés comme responsables de l'esca et de la maladie de Petri atteint une valeur de 6,7% pour *Botryosphaeria obtusa*, isolé des plantes non traitées d'Humagne (tabl. 2). En général, en ce qui concerne les pathogènes de la vigne *sensu stricto*, les résultats de cette étude concordent avec ceux d'autres auteurs (Crous et al., 1996; Crous et Gams, 2000; Armengol et al., 2001). Les résultats les plus surprenants de ce travail sont le nombre important d'espèces fongiques pathogènes ou non qui ont été isolées, de colonisateurs secondaires (colonisant des terrains déjà affaiblis par d'autres champignons) à fort potentiel d'activité lignocellulolytique, ainsi que le nombre important d'espèces saprophytes pouvant être isolées de barbes d'une année.

Certaines espèces décrites comme responsables de diverses maladies du bois ont été isolées, toutefois il manque de ce relevé *Phaeoacremonium aleophilum*, un pathogène très connu et souvent isolé des troncs atteints d'esca (Aroca et al., 2006; Krol et Machowicz-Stefaniak, 2008; Rumbos et Rumbou, 2001;

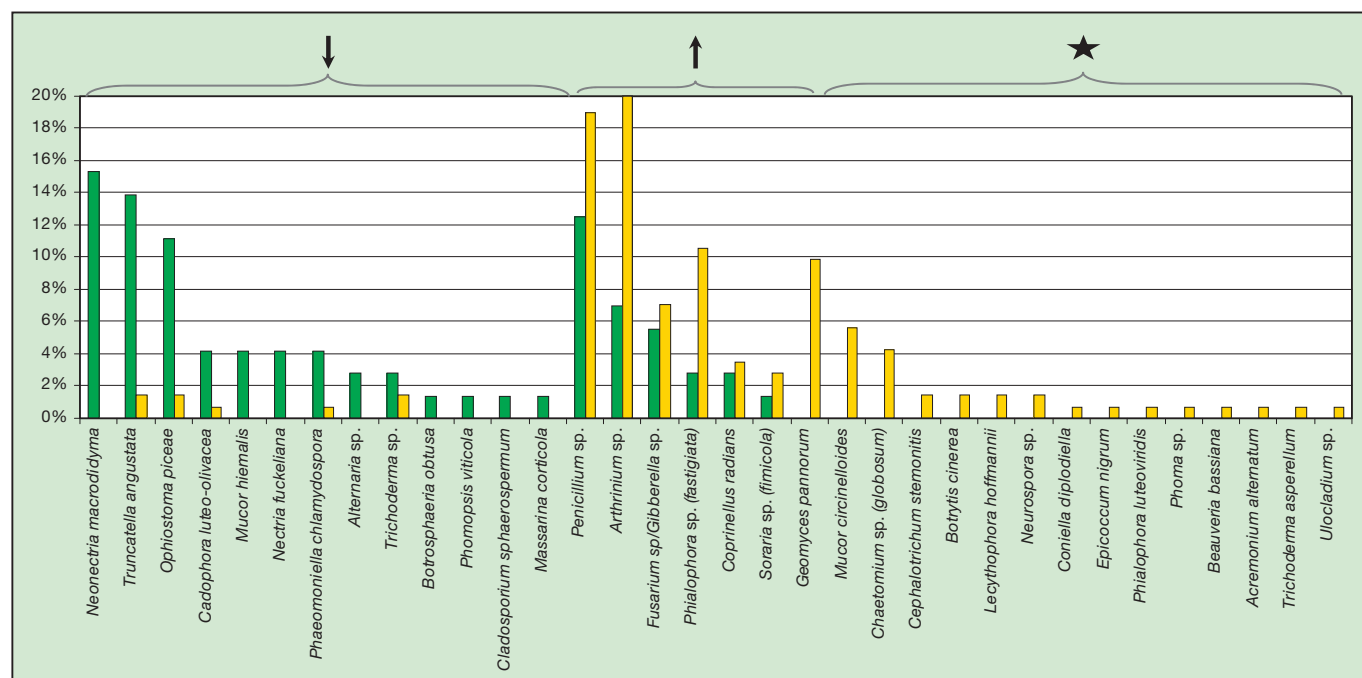


Fig. 2. Fréquence d'isolement des espèces fongiques identifiées dans des barbes de *Vitis vinifera* cv. Chasselas, traitées ou non à l'eau chaude. L'intégralité des résultats sur les autres cépages peut être obtenue auprès des auteurs.

↓ = Fréquence d'isolement réduite. ↑ = Augmentation de la fréquence d'isolement.

★ = Espèces de champignons identifiées uniquement dans les plantes ayant subi un traitement à l'eau chaude.

■ = plantes contrôles. ■ = plantes traitées à l'eau chaude.

Tableau 2. Fréquence d'isolement (%) de quelques espèces fongiques pathogènes identifiées dans des jeunes plants de *Vitis vinifera*.

Espèces responsables de la maladie de Petri et/ou de l'esca					
	Arvine	Chasselas	Gamay	Gamaret	Humagne
<i>Botryosphaeria obtusa</i>		6,0			6,7/0,8
<i>Botryosphaeria parva</i>	2,4				0,7/0,8
<i>Neonectria (Cylindrocarpon) sp.</i>		6,9	0,8	2,8	4,1
<i>Phaeoacremonium spp.</i>					
<i>Phaeomoniella chlamydospora</i>		2,5/0,7			
<i>Phomopsis viticola</i>	0,8/5,5	0,6			0,8
Espèces pathogènes d'autres plantes					
	Arvine	Chasselas	Gamay	Gamaret	Humagne
<i>Cadophora spp.</i>	17,1/1,7		1,5/0,6	2,5/0,7	5,5/5,0
<i>Cylindrocladiella parva</i>				2,0	
<i>Diaporthe sp.</i>		1,2		1,4	2,7
<i>Epicoccum nigrum</i>		0,7	0,8/1,7		0,7/0,8
<i>Haematonectria haematococca</i>	4,1				4,2
<i>Leptosphaeria sp.</i>					1,3
<i>Ophiostoma spp.</i>	4,0	8,1/1,4	17,5/2,8	12,4/2,0	8,0/6,7
<i>Phoma spp.</i>	4,8	1,9/0,7		3,5/1,0	7,3/1,7
<i>Truncatella angustata</i>	3,3	13,2/1,4	0,8		7,3/1,7

En noir: fréquences d'isolement issues des plantes contrôle.
En rouge: fréquences d'isolement issues des plantes traitées à l'eau chaude.
Une absence de valeur signifie que le champignon n'a pas été isolé.

Schweigkofler et Prillinger, 1999); cela laisse penser que *Phaeoacremonium aleophilum* pourrait être inoculé après la sortie de pépinière. En comparant nos résultats et ceux obtenus par d'autres auteurs, nous confirmons la présence d'un très grand nombre d'espèces fongiques, certaines d'entre elles reconnues comme pathogènes de la vigne et/ou d'autres essences végétales, d'autres pouvant devenir une menace sérieuse pour le développement ultérieur de la vigne. D'ailleurs, la présence de ces différentes espèces soulève plusieurs questions sur leur rôle effectif à l'intérieur de cette niche si particulière que représente le bois de barbares d'une année. Le regroupement des espèces isolées de chaque cépage par classes taxonomiques a permis d'obtenir une meilleure vision d'ensemble des modifications qui ont eu lieu à l'intérieur des communautés fongiques de chaque cépage, après traitement à l'eau chaude. Les résultats montrent que les communautés fongiques de tous les cépages ont été affectées à différents degrés par le traitement à l'eau chaude. En règle générale, une réduction des phytopathogènes (vigne et autres plantes) a été observée; à l'inverse, les espèces capables de dégrader les substrats lignocellulosiques ont été plus fréquemment isolées. Il semblerait donc que les espèces de

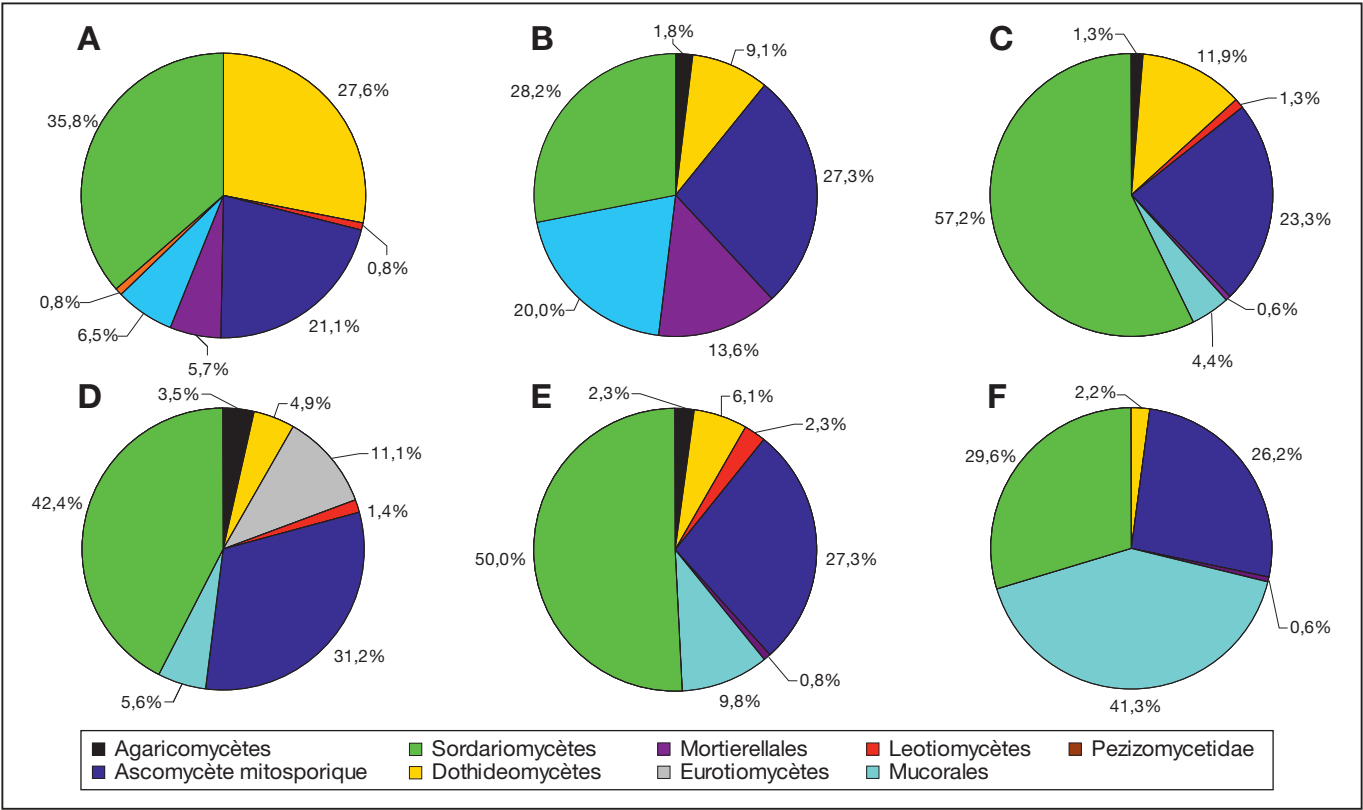


Fig. 3. Représentation graphique des espèces de champignons isolées de barbares d'une année (Arvine, Chasselas, Gamay) d'une même pépinière, avant et après traitement à l'eau chaude (TEC), regroupées par classe taxonomique. A: Arvine, plantes contrôles. B: Arvine, plantes TEC. C: Chasselas, plantes contrôles. D: Chasselas, plantes TEC. E: Gamay, plantes contrôles. F: Gamay, plantes TEC.

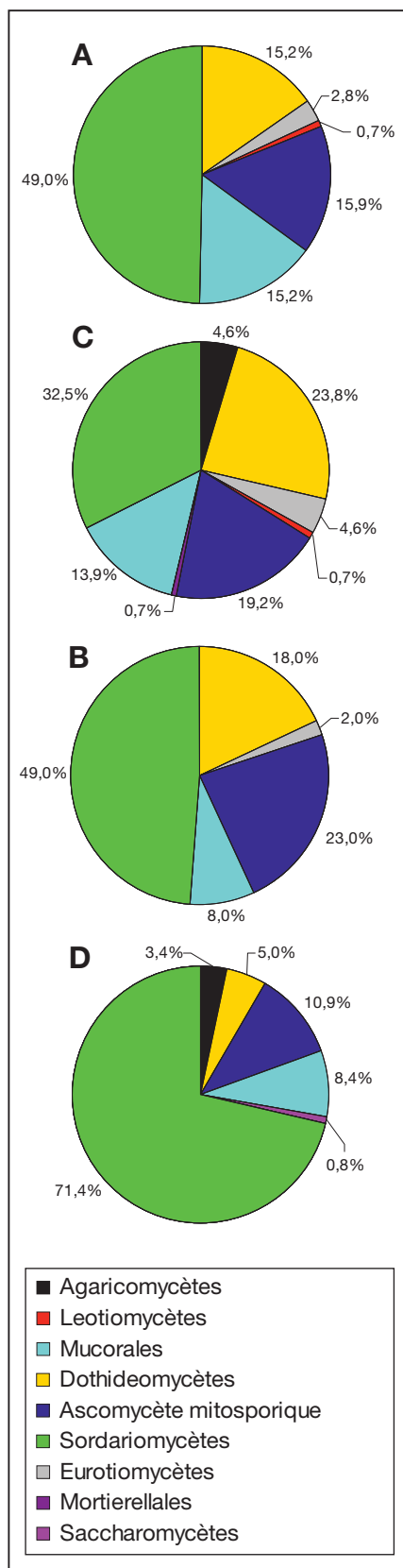


Fig. 4. Représentation graphique des espèces de champignons isolées de barbes d'une année (Gamaret, Humagne) d'une même pépinière, avant et après traitement à l'eau chaude (TEC), regroupées par classe taxonomique. A: Gamaret, plantes contrôles. B: Gamaret, plantes TEC. C: Humagne, plantes contrôles. D: Humagne, plantes TEC.

champignons plus sensibles au traitement à l'eau chaude sont éliminées en premier, laissant la place libre aux autres espèces saprotrophes, généralement des colonisateurs secondaires. La communauté fongique présente sur Chasselas, Gamay et Arvine (fig. 3) se distingue par la prépondérance des Zygomycètes et une forte réduction du nombre d'espèces appartenant aux Dothideomycètes et Sordariomycètes, classes de champignons comprenant la plupart des espèces pathogènes et endophytes; à l'inverse, chez le Gamaret et l'Humagne, les Sordariomycètes sont fortement représentés tandis que les Ascomycètes mitosporiques, les Zygomycètes et les Dothideomycètes sont en forte régression (fig. 4).

Le traitement à l'eau chaude pourrait donc présenter certains avantages pour l'assainissement des jeunes plants de vigne, en réduisant la fréquence d'isolement de plusieurs espèces fongiques pathogènes, et probablement en réduisant l'incidence de la maladie et la mortalité des jeunes plants sur le terrain. Des travaux sont en cours pour mieux cerner le rôle des espèces pathogènes, des espèces ne se développant qu'après traitement à l'eau chaude, ainsi que de leurs interactions au sein des structures du bois (par exemple production de toxines de confrontation) sur le dépérissement des jeunes vignes.

Conclusions

- ❑ La communauté fongique (ensemble des champignons présents) des jeunes plants de vigne est affectée par le traitement à l'eau chaude. Certaines espèces de champignons y sont sensibles, tandis que d'autres profitent des niches libérées pour se développer.
- ❑ Le traitement à l'eau chaude augmente la fréquence d'isolement des champignons capables de dégrader tous les constituants du bois (lignine, cellulose, hémicellulose, etc.), mais diminue la fréquence des pathogènes stricts de la vigne.
- ❑ La variabilité des communautés fongiques des différents cépages pourrait être liée à une composition chimique et/ou à des structures de bois différentes.
- ❑ La communauté fongique des barbes est bien plus importante que celle décrite habituellement dans la littérature, et elle comprend un grand nombre d'espèces non inféodées à *Vitis vinifera*.

❑ Même si la fréquence d'isolement des pathogènes stricts de la vigne diminue après traitement à l'eau chaude, ce qui confirme le potentiel de ce traitement pour l'assainissement des plants, un travail important doit être mené pour comprendre le rôle que jouent les autres champignons de la communauté dans l'établissement de la maladie de Petri ou plus tard de l'esca.

❑ Des travaux sont en cours pour évaluer le rôle des interactions entre les champignons des différentes communautés sur le dépérissement des jeunes vignes (production de mycoalexines phytotoxiques).

Remerciements

Nous tenons à remercier M. Jean Tailens pour le soin particulier apporté aux plantes et l'action COST 858 pour son soutien financier.

Bibliographie

- Armengol J., Vicent A., Tome L., García-Figueres F. & García-Jiménez J., 2001. Fungi associated with esca and grapevine declines in Spain: A three-year survey. *Phytopathologia Mediterranea* **40**, 325-329.
- Aroca A., García-Figueres F., Bracamonte L., Luque J. & Raposo R., 2006. A Survey of Trunk Disease Pathogens within Rootstocks of Grapevines in Spain. *European Journal of Plant Pathology* **115** (2), 195-202.
- Crous P. W. & Gams W., 2000. *Phaeoconiella chlamydospora* gen. et comb. nov., a casual organism of Petri grapevine decline and esca. *Phytopathologia Mediterranea* **39**, 112-118.
- Crous P. W., Swart L. & Coertze S., 2001. The effect of hot-water treatment on fungi occurring in apparently healthy grapevine cuttings. *Phytopathologia Mediterranea* **40**, Supplément, 464-466.
- Crous P. W., Gams W., Wingfield M. J. & Van Wyk P. S., 1996. *Phaeoacremonium* gen. nov. associated with wilt and decline diseases of woody hosts and human infections. *Mycologia* **88**, 786-796.
- Fourie P. H., Halleen F. & Volkmann A. S., 2000. Fungi associated with grape wood, root and trunk diseases: A summary of the 1999-2000 results from the diagnostic service at Nietvoorbij. Proceedings of the 2nd International Viticulture & Enology Congress, November 8-10, 2000, Cape Town, South Africa.
- Fourie P. H. & Halleen F., 2001. Diagnose van swamsiektes en hul betrokkenheid by terugssterwing van jong wingerd. *Wynboer* **149**, 19-23.
- Fourie P. H. & Halleen F., 2002. Investigation on the occurrence of *Phaeoconiella chlamydospora* in canes of rootstock mother vines. *Australasian Plant Pathology* **31**, 425-426.
- Fourie P. H. & Halleen F., 2004. Proactive control of Petri Disease of grapevine through treatment of propagation material. *Plant Disease* **88**, 1241-1245.

- Halleen F., Crous P. W. & Petrini O., 2001. Fungi associated with healthy grapevine cuttings in nurseries, with special reference to pathogens involved in decline of young vines. *Australasian Plant Pathology* 32, 47-52.
- Krol E. & Machowicz-Stefaniak Z., 2008. Biotic effect of fungal communities inhabiting grapevine phyllosphere on *Phoma negriana*. *Biologia* 63 (4), 466-470.
- Larignon P. & Dubos B., 1997. Fungi associated with esca disease in grapevine. *Eur. J. Plant Pathol.* 103, 147-157.
- Roone S. N. & Gubler W. D., 2001. Effect of hot water treatments on eradication of *Phaeo-monniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium inflatipes* from dormant grapevine wood. *Phytopathologia Mediterranea* 40, S467-S472.
- Rumbos I. & Rumbou A., 2001. Fungi associated with esca and young grapevine decline in Greece. *Phytopathologia Mediterranea* 40, S330-S335.
- Schweigkofler W. & Prillinger H., 1999. Molekulare Identifizierung und phylogenetische Analyse von endophytischen und latent pathogenen Pilzen der Weinrebe. *Mitt. Klosterneuburg* 49, 65-78.
- Whiting E. C., Khan A. & Gubler W. D., 2001. Effect of temperature and water potential on survival and mycelial growth of *Phaeo-monniella chlamydospora* and *Phaeoacremonium* spp. *Plant Disease* 85, 195-201.

Zusammenfassung

Wirkung der Behandlung mit heissem Wasser auf die Pilzinfektion an den jungen Pflanzen von Reben

Die Heisswasserbehandlung um Rebschulpflanzen von pilzlichen Krankheitserregern zu befreien ist von mehreren Autoren vorgeschlagen worden. Die Wirksamkeit solcher Behandlungen bleibt aber umstritten. Zum Beispiel berichteten einige Autoren über einen kompletten Abbau der pilzlichen Krankheitserreger nach einer Heisswasserbehandlung der Stöcke, während andere beim Vergleich zwischen behandelten und unbehandelten Pflanzen keine Unterschiede bezüglich Gefässentfärbung und Isolierung von Krankheitserregern feststellten. Diese Arbeit beschreibt die Häufigkeit der verschiedenen Pilzarten, die von Jungpflanzen aus Rebschulen nach einer Heisswasserbehandlung (45 Minuten an 50 °C) isoliert wurden. Behandelte und unbehandelte Pflanzen von fünf unterschiedlichen Rebsorten (Chasselas, Gamay, Gamaret, Arvine und Humagne) wurden untersucht. Die Pilzgemeinschaften wurden sowohl zwischen den Sorten als auch zwischen behandelten und unbehandelten Rebenpflanzen verglichen. Dabei wurden grosse Unterschiede in den Pilzgemeinschaften beobachtet, die in den verschiedenen Rebsorten vorkommen. Die Heisswasserbehandlung beeinflusste die Isolierungsfrequenz einiger Pilzarten innerhalb jeder Sorte. Zum Beispiel wurden mehrere Arten nach der Behandlung mit einer niedrigeren Frequenz isoliert, während andere Arten erst nach der Behandlung isoliert werden konnten. Die verringerte Anwesenheit von anerkannten Krankheitserregern bestätigt das Potenzial einer Heisswasserbehandlung. Das Auftreten neuer Krankheitserreger wirft jedoch neue Fragen im Bezug der Rollen und Interaktionen der verschiedenen Pilzarten im Rebholzgewebe auf.

Riassunto

Effetto del trattamento all'acqua calda sulla comunità fungina di barbatelle di Vite

Il trattamento all'acqua calda (HWT) per sanificare il materiale utilizzato nei vivaio è stato proposto da differenti autori, ma sulla base dei dati di letteratura rimane ancora questionabile l'efficacia di tali trattamenti. Ad esempio alcuni studi riportano una completa rimozione dei patogeni che causano l'Esca dopo HWT, mentre in altri studi si è dimostrato che tali trattamenti non cambiano l'incidenza della malattia e gli effetti sulle piante.

In questo lavoro è stata studiata l'intera la comunità fungina di barbatelle, giovani piante pronte ad essere vendute, prima e dopo il trattamento all'acqua calda (45 minuti a 50 °C). Sono state analizzate piante trattate e non di cinque differenti cultivar (Chasselas, Gamay, Gamaret, Arvine e Humagne) e una comparazione fra le comunità fungine ha rivelato l'effetto di tale trattamento sui funghi presenti nel legno delle giovani viti. Sono state osservate delle grandi differenze fra le comunità fungine delle diverse cultivar studiate. Il trattamento all'acqua calda influenza la frequenza di isolamento di numerose specie all'interno delle comunità fungine delle diverse cultivar. Ad esempio numerose specie sono state isolate meno frequentemente dopo il trattamento, mentre altre specie sono state isolate solamente dopo tale trattamento. La ridotta presenza di funghi patogeni conferma le potenzialità del trattamento all'acqua calda, ma la presenza di funghi patogeni per altre specie vegetali solleva i dubbi sul loro ruolo all'interno delle comunità fungine e sulle interazioni fra i differenti funghi all'interno delle piante.

Summary

Effect of hot water treatment on the fungal community of grapevine nursery-plants

The use of hot water to decontaminate nursery stock from fungal pathogens has been proposed by different authors, but the efficacy of such treatments is still controversial. For instance, some authors reported a complete removal of fungal pathogens after hot water treatment of dormant canes, while others reported no differences in vascular discoloration and pathogen isolation between treated and non-treated dormant cuttings. This study reports the occurrence of fungal species isolated from nursery-plants after hot water treatment (45 minutes at 50 °C). Treated and non-treated plants of five different cultivars were analysed (Chasselas, Gamay, Gamaret, Arvine and Humagne) and the fungal communities were compared between cultivars and among treated and control plants. Great differences among fungal communities living in the different cultivars were observed. Hot water treatment affected the isolation frequency of several species of the fungal community within each cultivar. For instance, several of these species were isolated with a lower frequency compared to the control plants, while other species were isolated only after the treatment. The reduced presence of pathogenic fungi confirms the potentialities of hot water treatment in plant sanitization, but the presence of other plant pathogens raises doubts about the role and interactions of fungal species inside *Vitis* plants.

Key words: *Vitis vinifera*, Petri disease, fungal community, hot water treatment.



Nos collections
CHF 22.-
Maladies et ravageurs des VIGNOBLES

COMMANDE: Agroscope ACW Changins, Service Info, CH-1260 Nyon 1, tél. ++41 (22) 363 41 51, fax ++41 (22) 363 41 55. E-mail: cathy.platiau@acw.admin.ch

Auch auf deutsch!



Invitation aux Journées de visite 2009

**Vendredi 28
et samedi
29 août**

**Vendredi 4
et samedi
5 septembre**

Horaire:
de 9 h 30
à 18 heures



Tours en minibus à travers le vignoble:
Nombreux cépages

Collection variétale: visite ouverte

Raisins de table: nombreuses variétés à déguster

Dégustation de vins: 10 vins de clones du pinot noir
et grand choix de variétés

Collation offerte dans la serre ombragée de vignes

Inscription:

Martin Auer Rebschulen • Pépinières Viticoles

Lisiloostrasse, 8215 Hallau / SH

E-mail: auer@rebschulen.ch

Tél. 052 681 26 27 Fax 052 681 45 63

SIHA WhiteArome
SIHA Levactif 7 (Riesling)
SIHA Levactif 8
SIHA Levactif 10 (Red Roman)

SIHAZYM Extro
SIHA PROFERM Plus
SIHAZYM Fine

SIHA SpeedFerm
SIHAZYM Flot

SIHA BACTIFERM
SIHA OenoLact

SIHA PROFERM H²
SIHAZYM Claro

*Peu importe le
type de votre vin,
nous avons le
produit adéquat.*

Chaillot SA
1162 St. Prex
Hotline: 021 823 2000
www.chaillot.ch

www.begerow.com

Vendangez malin!

FELCO SA
CH-2206 Les Geneveys-sur-Coffrane
T +41 32 858 14 66
F +41 32 857 19 30
felcosuisse@felco.ch
www.felco.ch

SWISS MADE

FELCO 310

JEAN-PAUL GAUD SA
BOUCHONS - CAPSULES - CAPSULES A VIS

Rue Antoine-Jolivet 7 - CP 1812 - 1211 Genève SE
Tél. +41 01 82 243 79 42 - www.gaud-bouchons.com



Oenoferm® Bio

est la première levure oenologique certifiée biologique. La compétence et la force d'innovation Erbslöh.



köppel

8572 Berg/Thurgau
Tel.: 071 6380333
www.koepfel-berg.ch

Représentant pour la Suisse romande et Tessin:
John Fontannaz • Tel.: 079 310 16 28
E-Mail: john.fontannaz@netplus.ch



www.erbsloeh.com

PÉPINIÈRES VITICOLES

production personnelle:

JEAN-CLAUDE

FAY

PÉPINIÈRES
VITICOLES

La Tronche
73250 FRETERIVE • FRANCE
TÉL. 00 33 479 28 54 18
PORT. 00 33 680 22 38 95
FAX 00 33 479 28 68 85
E-MAIL: jeanclaud.fay@wanadoo.fr
www.plants-de-vigne-fay.com

- Nombreuses références auprès des viticulteurs suisses depuis plus de 30 ans
- Gage de qualité
- Livraison assurée par nos soins à votre exploitation
- Possibilité de traitement à l'eau chaude



VOTRE SPÉCIALISTE POUR:

- CUVES INOX 316
- TUYAUX À VIN
- MONTAGE DE RACCORDS
- PRODUITS ŒNOLOGIQUES
- PLAQUES «FILTROX»
- TERRES DE FILTRATION
- FILETS DE VIGNES



**Gaz alimentaires
GOURMET**

MESSER
Messer Schweiz AG

CHS CUÉNOUD SA

www.cuenoud.ch

TÉL. 021 799 11 07 – FAX 021 799 11 32