

Lutte contre la pourriture grise et résidus de fongicides dans les raisins et le vin

Olivier VIRET¹, Pierre-Henri DUBUIS¹, Bernard BLOESCH¹, Edmond ZUFFEREY¹, Patrick EDDER²,
Didier ORTELLI², Emanuelle COGNARD² et Alexandre DE MONTMOLLIN³

¹Station de recherche Agroscope Changins-Wädenswil ACW, 1260 Nyon 1

²Service de la consommation et des affaires vétérinaires, 1211 Genève

³Service de la viticulture du canton de Genève, 1228 Plan-les-Ouates

Renseignements: Olivier Viret, e-mail: olivier.viret@acw.admin.ch, tél. +41 22 363 43 82



La pourriture grise peut provoquer d'importantes pertes économiques (Gamay 5–44, Changins, 28.9.06).

Introduction

La pourriture grise, causée par le champignon *Botrytis cinerea*, est un des principaux problèmes pathologiques de la vigne. Elle peut altérer complètement la récolte à quelques semaines des vendanges, à l'exemple de l'année 2006 (Viret *et al.* 2007). L'utilisation des fongicides

spécifiques doit être aussi limitée que possible, en raison des risques importants de résistance du champignon aux matières actives. *B. cinerea* est en effet particulièrement problématique, en raison de sa très grande capacité d'adaptation, son large spectre de plantes hôtes et ses caractéristiques saprophytes (revue complète sur le sujet par Pezet *et al.* 2004). Des isolats résis-

tants peuvent exister dans la nature avant même qu'un fongicide spécifique y soit appliqué. Cet élément, ainsi que la pénétration limitée de la bouillie après le stade de la fermeture des grappes et la difficulté de déposer suffisamment de matière active sur les baies sphériques et hydrophobes, expliquent l'efficacité souvent décevante des traitements dans la pratique.

En Suisse, les recommandations de lutte en viticulture préconisent l'alternance stricte des matières actives, et l'application de fongicides spécifiques uniquement à la fermeture des grappes et à la véraison. Les infections florales (McClellan et Hewitt, 1973; Pezet et Pont, 1986; Nair *et al.* 1995; Viret *et al.* 2004), bien que pouvant être à l'origine d'environ 30 % de la pourriture visible aux vendanges (Keller *et al.* 2003), sont généralement combattues par l'usage de matières actives à efficacité partielle engagées contre le mildiou. Les matières actives de synthèse sont applicables jusqu'à mi-août au plus tard, et jusqu'à fin août pour le cuivre. Selon la date des vendanges et la précocité des cépages, des viticulteurs demandent parfois des applications plus tardives, ce qui pose la question du risque de résidus dans le raisin et le vin. Pour les produits phytosanitaires, des valeurs limites ou de tolérance sont fixées pour chaque molécule dans le raisin et le vin par l'Office fédéral de la santé publique et publiées dans l'Ordonnance fédérale sur les substances étrangères et les composants dans les denrées alimentaires (RS 817.021.23). Ces valeurs maximales ne doivent en aucun cas être dépassées et sont sous la surveillance des chimistes cantonaux. De manière générale, les produits phytosanitaires appliqués sur les grappes se dégradent durant les étapes d'élaboration du vin, à l'exception de certaines molécules (Cabras *et al.* 2001; Cabras et Angioni, 2000). L'analyse de 250 vins suisses et étrangers prélevés dans le commerce a montré que la majorité des vins contenaient des traces de produits phytosanitaires, bien qu'à des taux inférieurs aux limites tolérables (Edder et Ortelli, 2005). Ce résultat positif ne doit toutefois pas faire oublier l'objectif de produire des vins si possible exempts de traces de produits phytosanitaires. A la suite de l'étude de Edder et Ortelli (2005), qui a observé un niveau de concentration plus élevé en résidus (principalement en fenhexamide) dans les vins suisses, de nombreuses variantes de traitement anti-botrytis ont été testées afin de déterminer les stratégies permettant de minimiser les résidus tout en contrôlant efficacement la pourriture grise (Edder *et al.* 2009).

Cet article présente la synthèse de trois ans d'expérimentation de lutte contre la pourriture grise en relation avec l'efficacité et les résidus de produits phytosa-

Résumé ■ La pourriture grise est un des principaux pathogènes de la vigne. L'efficacité des stratégies de lutte est souvent limitée par les conditions météorologiques du mois de septembre. En Suisse, l'application de fongicides spécifiques n'est pas autorisée après mi-août. Malgré l'important délai que représente cette échéance jusqu'aux vendanges, le risque de résidus de produits phytosanitaires dans les raisins et le vin n'est pas négligeable. Des essais ont été conduits de 2006 à 2008 sur du Gamay, sur le domaine d'Agroscope ACW à Changins (VD), afin de connaître le taux de résidus dans les raisins et le vin en fonction des stratégies de lutte contre la pourriture grise. Ces stratégies avaient fourni, dans une précédente étude, le meilleur compromis entre efficacité et faible quantité de résidus. De manière générale, les matières actives utilisées contre la pourriture grise, le mildiou et l'oïdium se dégradent partiellement durant l'élaboration du vin. Les quantités de résidus analysées dans le vin sont infimes et toujours largement inférieures aux tolérances admises. La production de vin sans trace de produits phytosanitaires anti-botrytis, bien que souhaitable, ne peut être garantie que par la plantation de cépages résistants, comme le Gamaret.

nitaires analysés dans les raisins et le vin. La problématique des résidus dans le vin est également discutée.

Matériel et méthodes

Essais de lutte

Les essais ont été conduits à Agroscope ACW, Changins, sur du Gamay (clone 5-44) sensible à la pourriture et sur du Gamaret (résistant), greffés sur 3309 et conduits en cordon permanent de 2006 à 2008 (parcelles élémentaires: 70 m²). Les fongicides spécifiques contre la pourriture ont été appliqués à l'aide d'un turbodiffuseur (Fischer) monté sur une chenillette, calibré selon la méthode Caliset (Viret et Siegfried, 2009), aux périodes suivantes:



Tableau 1 | Stratégies de lutte anti-botrytis efficaces et permettant de minimiser le niveau de résidus dans le vin. Les variantes 1 à 3 ont été répétées durant trois ans, les variantes 4 à 8 durant deux ans.

	Traitements		
	A	B	C
Variante 1	folpet (1,2)	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)	–
Variante 2	folpet (1,2)	–	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)
Variante 3	fenhexamide (0,77)	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)	–
Variante 4	folpet (1,2)	folpet (1,2) trifloxystrobine (0,15)	–
Variante 5	folpet (1,2)	folpet (1) trifloxystrobine (0,15) iprovalicarbe (0,16)	–
Variante 6	folpet (1,2) trifloxystrobine (0,15)	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)	–
Variante 7	folpet (1) trifloxystrobine (0,15) iprovalicarbe (0,16)	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)	–
Variante 8	folpet (1,2)	cyprodinil (0,45) fludioxonil (0,3)	folpet (1,2) trifloxystrobine (0,15)
Témoin	folpet (1,2)	–	–

A = floraison (environ 80 % de la chute des capuchons floraux); B = avant la fermeture de la grappe; C = début véraison. Les valeurs entre parenthèses indiquent la quantité de matière active appliquée en kg/ha.

- A : à la fin de la floraison (21.6.06, 7.6.07, 24.6.08);
- B : avant la fermeture des grappes (11.7.06, 6.7.07, 16.7.08);
- C : au début de la véraison (15.8.06, 26.7.07, 8.8.08).

Les traitements B et C ont été concentrés dans la zone des grappes avec un volume de bouillie de 300 l/ha, et le traitement A sur tout le feuillage à 250 l/ha. Les variantes sont décrites dans le tableau 1. La lutte contre le mildiou et l'oïdium a été réalisée de manière homogène dans toutes les parcelles avec des fongicides sans effets secondaires contre *B. cinerea* (folpet, cymoxanil, fosétyl-AI, iprovalicarbe, contre le mildiou et soufre mouillable, difénoconazol et spiroxamine contre l'oïdium). Les jours précédant les vendanges (28.9.06, 19.9.07, 23.9.08), la pourriture visible a été contrôlée sur 3 x 50 grappes par variante en estimant, pour chaque grappe, la proportion de la surface lésée (0, 1/10, ¼, ½, ¾, 100 %) permettant de calculer le

pourcentage moyen de grappes atteintes et l'intensité moyenne de la pourriture. L'efficacité de la lutte a été calculée pour chaque variante par rapport à l'intensité de l'infection dans les témoins non-traités.

Vinification

Chaque variante a été récoltée et vinifiée séparément à la cave expérimentale d'Agroscope ACW à Changins. La récolte a été égrappée, foulée et macérée durant 10 jours; les marcs ont été pressés avant la fermentation malolactique (FML) induite par l'inoculation de bactérie lactique (*Leuconostoc oenos*). Après la FML, les vins ont été stabilisés à l'aide d'acide sulfureux (solution aqueuse à 5 %) et filtrés avant la mise en bouteille.

Analyse des résidus

1,5 kg de raisin par variante, prélevé aux vendanges, et 250 ml de vin fini en bouteille ont été transmis au Service de la consommation et des affaires vétérinaires du canton de Genève qui a analysé les résidus selon la procédure décrite par Edder *et al.* (2009). Les résultats sont présentés en mg/kg (ppm).

Résultats et discussion

Le développement de la pourriture grise est très fortement influencé par les conditions météorologiques proches de la récolte. En 2006, après les abondantes pluies du mois d'août, les premiers foyers infectieux sont apparus à l'intérieur des grappes et ont provoqué d'importants dégâts vers la fin du mois de septembre, marqué par des conditions humides et chaudes. Aux vendanges, l'intégralité des grappes des témoins non-traités étaient infectées avec une intensité moyenne de 58,9 % et étaient impropres à la vinification. En 2007, la pression de la maladie était nettement moins importante, malgré un été très mouillé. Dans les témoins, 45 % des grappes étaient atteintes avec une intensité moyenne de 14,5 %, en raison des conditions sèches de la première quinzaine de septembre. Le millésime 2008, caractérisé par un mois de septembre mouillé (200 % de la norme de trente ans) avec une concentration des précipitations durant les 15 premiers jours du mois, a été proche de 2006, avec toutefois une intensité des infections moins importante (47,9 %; fig. 1). Dans ces conditions d'expérimentation, le Gamaret sans traitement anti-botrytis n'a jamais pourri (fig. 1), confirmant son excellente résistance qui permet une optimisation de la maturation basée sur la date des vendanges.

Dans les variantes répétées durant trois ans (fig. 1),

l'efficacité d'une application spécifique à la fermeture des grappes (var. 1: 38,8 % à 80,3 %) ou à la véraison (var. 2: 56,8 % à 60,2 %) varie en fonction du millésime et de la dynamique de l'épidémie. Les meilleures efficacités (76,1 % à 85 %) ont été obtenues en appliquant deux traitements spécifiques à la fin de la floraison et à la fermeture des grappes (var. 3). Les variantes 1 à 3 étaient toutes constituées de trois matières actives. Dans les variantes expérimentées durant deux ans (fig. 2), l'augmentation du nombre de matières actives de 2 (var. 4), 3 (var. 5), 4 (var. 6 et 8) à 5 (var. 7) n'est pas cor-

relée avec une amélioration de l'efficacité, mais augmente potentiellement le risque de résidus dans le raisin. Lorsque la pression de la maladie est forte en raison de conditions climatiques favorables à la pourriture, comme en 2008, les performances des fongicides sont limitées, indépendamment des matières actives engagées (fig. 2). Seul le potentiel de résistance du cépage, comme pour le Gamaret (Pezet *et al.* 2003) permet de produire des raisins sains, sans l'application de fongicides spécifiques, évitant tout risque de résidus de ces matières actives dans les raisins et le vin. >

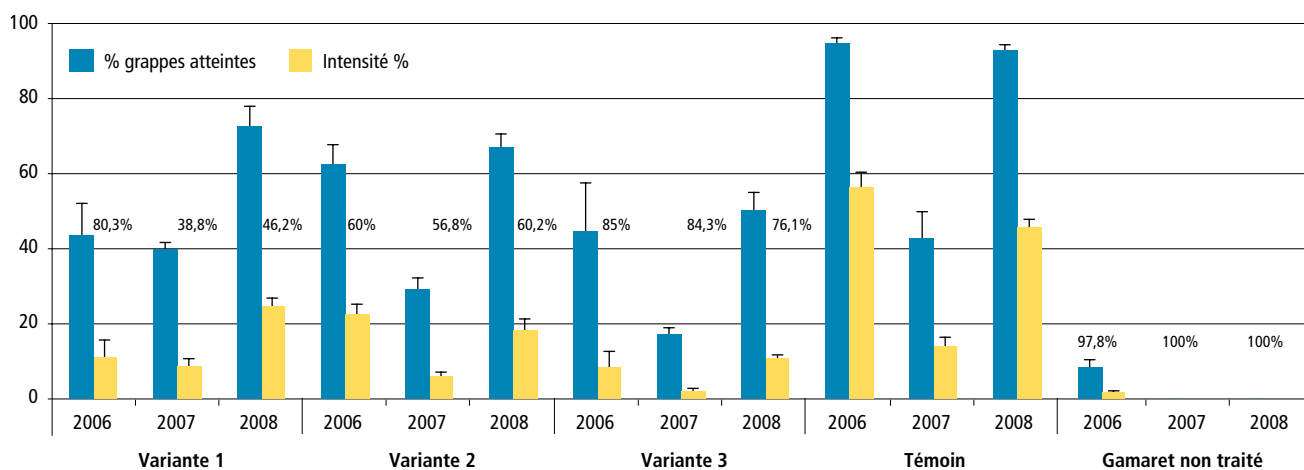


Figure 1 | Pourriture visible aux vendanges en fonction des variantes (tabl. 1) de lutte contre *Botrytis cinerea* en 2006, 2007 et 2008, exprimée en % de grappes atteintes et intensité (%). Les poutres représentent les moyennes et écart-types de 3 x 50 grappes par variantes. Les valeurs en % indiquent l'efficacité de la variante par rapport aux témoins non-traités.

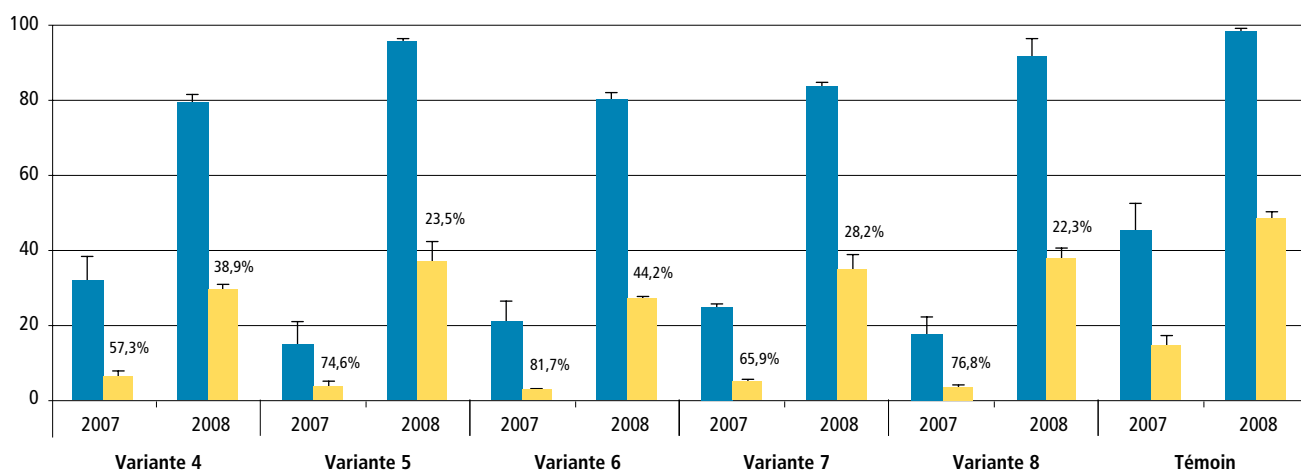


Figure 2 | Pourriture visible aux vendanges en fonction des variantes (tabl. 1) de lutte contre *Botrytis cinerea* en 2007 et 2008, exprimée en % de grappes atteintes et intensité (%). Les poutres représentent les moyennes et écart-types de 3 x 50 grappes par variantes. Les valeurs en % indiquent l'efficacité de la variante par rapport aux témoins non-traités.

Tableau 2 | Quantité de matière active retrouvée sur le raisin et dans les vins comparée à sa valeur de tolérance pour le raisin et le vin. Ensemble des variantes de traitement contre la pourriture grise, le mildou et l'oïdium.

Matière active	Raisin	VT _{raisin}	Vin	VT _{vin}
Folpet	0,23 à 5,8	3	– à 0,07	
Cyprodinil	0,014 à 0,37	3	– à 0,048	0,5
Fludioxonil	– à 0,31	3	– à 0,037	0,5
Spiroxamine	– à 0,08	1	0,006 à 0,022	1
Trifloxystrobine	– à 0,047	5	–	0,3
Iprovalicarb	0,01 à 0,031	2	0,019 à 0,055	1
Pyriméthanol	0,013	5	–	1
Fenhexamide	– à 0,01	5	– à 0,022	1,5
Cymoxanil	–	0,05	–	
Difénoconazole	–	0,2	–	
Fosétyl-Al	nt	1,5	nt	

VT = valeur de tolérance (mg/kg); – = aucun résidu détecté; nt = non testé. Valeurs données sous forme de fourchettes avec le minimum et le maximum de toutes les variantes.

Analyse des résidus

Le tableau 2 présente, pour chaque matière active appliquée contre la pourriture grise, le mildiou et l'oïdium, les résidus quantifiés dans les raisins et le vin en bouteille. La fourchette donne la valeur de résidu minimum et maximum mesurée pour la matière active considérée. Dans le vin, les valeurs de résidus sont toujours nettement en-dessous des valeurs de tolérance. Il en est de même pour le raisin (à l'exception du folpet, qui dépasse, dans 4 échantillons sur 22, la valeur limite de 3 mg/kg). Le folpet a été appliqué dans certaines variantes pour son efficacité partielle contre *B. cinerea*, mais il est avant tout appliqué contre le mildiou, seul ou en mélange avec d'autres matières actives. En 2008 par exemple, un total de 7,2 kg de folpet a été appliqué par hectare contre le mildiou dans toutes les variantes. En considérant la limite maximale de résidu (LMR) de l'Union européenne (5 mg/kg pour le folpet), seul un lot

de raisin dépassait ce seuil avec 5,8 mg/kg. Dans le vin, le folpet est rarement détecté, et en quantités infimes (tabl. 3). Même en considérant le phtalimide, un produit de dégradation du folpet, seules de très faibles quantités sont présentes dans le vin (tabl. 4).

Les quantités de résidus diminuent dans la majorité des cas très nettement entre le raisin et le vin (tabl. 2 et 4). Ceci s'explique par les étapes de transformation durant les vinifications, telles que la fermentation, le débouillage, le retrait des lies ou la filtration. Chaque matière active, du fait de ses propriétés physicochimiques, possède un potentiel d'extraction des baies et une cinétique de dégradation différents. Parmi les fongicides utilisés pour lutter contre le mildiou et l'oïdium (cymoxanil, difénoconazol, spiroxamine et fosétyl-Al), seuls des résidus de spiroxamine ont été retrouvés dans 13 des 22 vins analysés, ainsi que du folpet dans 3 vins, mais toujours en-dessous des valeurs de tolérance admises. Le fosétyl-Al n'a quant à lui pas été recherché. Pour un même plan de traitement, les quantités de résidus varient parfois fortement d'une année à l'autre (tabl. 3). La technique d'application et les conditions culturales n'ayant pas varié, seuls des facteurs environnementaux et climatiques peuvent expliquer ces différences. Le moment de l'application d'un anti-botrytis spécifique n'influence pas la quantité de résidus retrouvés dans le vin. Ces matières actives pénètrent dans les baies et se lient chimiquement aux éléments constitutifs des raisins, limitant leur dégradation dans le temps. Plus le nombre de matières actives appliquées est élevé, plus le nombre de molécules différentes retrouvées dans le vin risque d'être élevé (tabl. 3 et 4), sans gain d'efficacité significatif (fig. 1 et 2). De manière générale, par rapport à la quantité de matière active appliquée, une infime partie de la quantité d'anti-botrytis se retrouve dans les raisins aux vendanges (tabl. 4). Dans le vin, seules des traces de résidus sont observées pour toutes les matières actives. Le cyprodinil et l'iprovalicarb, également retrouvés sous forme de traces, restent relativement stable du raisin au vin fini.

Les méthodes analytiques permettant de détecter des teneurs toujours plus faibles de résidus posent la question de la définition des traces et de leurs éventuelles conséquences pour la santé humaine. Bien que l'objectif soit de produire des vins sans résidus de produits phytosanitaires, le débat sur les traces et leur cumul doit être pris au sérieux en vue de trouver des solutions agronomiques permettant de minimiser ces résidus. ➤

Tableau 3 | Résidus des fongicides anti-botrytis retrouvés dans le vin pour les 8 variantes du tableau 1 en fonction des années, de 2006 à 2008.

	Matières actives	2006	2007	2008	VT _{vin}
Variante 1	folpet	–	–	–	
	cyprodinil	0,045	–	0,025	0,5
	fluodioxonil	0,037	–	0,008	0,5
Variante 2	folpet	–	–	–	
	cyprodinil	0,046	–	0,030	0,5
	fluodioxonil	0,029	0,023	0,021	0,5
Variante 3	fenhexamide	0,022	–	–	1,5
	cyprodinil	0,048	–	–	0,5
	fluodioxonil	0,030	–	–	0,5
Variante 4	folpet	nt	–	–	
	trifloxystrobine	nt	–	–	0,3
Variante 5	folpet	nt	–	–	
	trifloxystrobine	nt	–	–	0,3
	iprovalicarbe	nt	0,019	0,055	1
Variante 6	folpet	nt	–	–	
	trifloxystrobine	nt	–	–	0,3
	cyprodinil	nt	–	0,024	0,5
	fluodioxonil	nt	–	–	0,5
Variante 7	folpet	nt	–	0,046	
	trifloxystrobine	nt	–	–	0,3
	iprovalicarbe	nt	–	0,020	1
	cyprodinil	nt	–	0,027	0,5
	fluodioxonil	nt	–	–	0,5
Variante 8	folpet	nt	–	0,070	
	cyprodinil	nt	–	0,023	0,5
	fluodioxonil	nt	–	–	0,5
	trifloxystrobine	nt	–	–	0,3
Témoin	folpet	–	–	0,061	

VT = valeur de tolérance (mg/kg); – = aucun résidu détecté; nt = non testé.

Tableau 4 | Quantité de matière active anti-botrytis appliquée par kg de raisin produit et résidus retrouvés dans le raisin et le vin en 2008.

	Matières actives	Rendement [kg/m ²]	Matières actives appliquées (mg/kg raisin produit)	Résidus raisin (mg/kg)	VT _{vin}
Variante 1	folpet	1,250	96	2,60 (–)*	–(0,033)*
	cyprodinil		36	0,350	0,025
	fluodioxonil		24	0,080	0,008
Variante 2	folpet	1,240	97	1,40 (–)*	–(0,043)*
	cyprodinil		36	0,025	0,030
	fluodioxonil		24	–	0,021
Variante 3	fenhexamide	1,504	51	–	–
	cyprodinil		30	0,370	–
	fluodioxonil		20	0,150	–
Variante 4	folpet	1,269	189	2,10 (–)*	–(0,029)*
	trifloxystrobine		12	0,018	–
Variante 5	folpet	1,300	169	2,10 (–)*	–(0,017)*
	trifloxystrobine		12	0,009	–
	iprovalicarbe		12	0,011	0,055
Variante 6	folpet	1,257	95	0,74 (–)*	–(0,017)*
	trifloxystrobine		12	–	–
	cyprodinil		36	0,220	0,024
	fluodioxonil		24	0,089	–
Variante 7	folpet	1,569	64	0,89 (0,11)*	0,046 (0,011)*
	trifloxystrobine		10	–	–
	iprovalicarbe		10	0,010	0,020
	cyprodinil		29	0,100	0,027
	fluodioxonil		19	0,044	–
Variante 8	folpet	1,249	192	0,23 (0,5)*	0,07 (0,026)*
	cyprodinil		36	0,190	0,023
	fluodioxonil		24	0,066	–
	trifloxystrobine		12	–	–
Témoin	folpet	1,441	83	1,70 (1,1)*	0,061 (0,016)*

* = quantité de phtalimide, produit de dégradation du folpet;

– = aucun résidu détecté;

VT = valeur de tolérance (mg/kg).

Conclusions

- Les études réalisées précédemment ont permis de sélectionner 8 stratégies de lutte anti-botrytis, efficaces et générant de très faibles quantités de résidus de pesticides dans le vin.
- La lutte contre la pourriture grise reste difficile. Son efficacité dépend essentiellement des conditions météorologiques du mois de septembre.
- Parmi les variantes de traitements retenues, l'application de matières actives spécifiques au moment de la fermeture des grappes ou de la véraison montre une efficacité variable en fonction du millésime et peu de différences en termes de résidus dans les raisins et le vin.
- De manière générale et dans les conditions expérimentales décrites, la plupart des fongicides pénétrants appliqués contre la pourriture mais également contre le mildiou et l'oïdium se retrouvent en traces sur les grappes et dans le vin.
- Le folpet a occasionnellement dépassé la tolérance admise sur le raisin, mais disparaît presque intégralement lors de la vinification.
- Durant la vinification, les traces de produits phytosanitaires diminuent, à l'exception de l'iprovalicarbe, qui reste stable.
- La production de vin sans aucune trace de fongicides reste un objectif à poursuivre, nécessitant des investigations expérimentales complémentaires. ■

Bibliographie

- Cabras P. & Angioni A., 2000. Pesticides residues in grapes, wine, and their processing products. *J. Agric. Food. Chem.* **48**, 967–973.
- Cabras P., Angioni A., Garau V., Pirisi F., Cabitza F., Pala M. & Farris G., 2001. Fenhexamid residue in grapes and wine. *Food Addit. Contamin.* **18**, 625–629.
- Edder P., Ortelli D., Viret O., Cognard E., De Montmollin A. & Zali O., 2009. Control strategies against grey mould (*Botrytis cinerea* Pers.: Fr.) and corresponding fungicide residues in grapes and wines. *Food Additives and Contaminants* **26** (5), 719–725.
- Edder P. & Ortelli D., 2005. Survey of pesticide residues in Swiss and foreign wines. *Trav. Chim. Aliment Hyg.* **96**, 311–320.
- Keller M., Viret O. & Cole F. M., 2003. Botrytis cinerea infection in grape flowers: defense reaction, latency, and disease expression. *Phytopathology* **93** (3), 316–322.
- McClellan W. D. & Hewitt W. B., 1973. Early Botrytis rot of grapes: time of infection and latency of Botrytis cinerea Pers. in *Vitis vinifera* L. *Phytopathology* **63**, 1151–1157.
- Nair N. G., Guilbaud-Oulton S., Barchia I. & Emmett R., 1995. Significance and carryover inoculum, flower infection and latency on the incidence of Botrytis cinerea in berries of grapevines at harvest in New South Wales. *Aust. J. Exp. Agric.* **35**, 1177–1180.
- Pezet R. & Pont V., 1986. Infection florale et latence de Botrytis cinerea dans les grappes de *Vitis vinifera* (var. Gamay). *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **18**, 317–322.
- Pezet R., Viret O. & Gindro K., 2004. Plant-microbe interaction: the Botrytis grey mould of grapes, biology, biochemistry, epidemiology, and control management. *Advances in Plant Physiology* **7**, 71–116.
- Pezet R., Viret O., Perret C. & Tabacchi R., 2003. Latency of Botrytis cinerea Pers.: Fr. and biochemical studies during growth and ripening of two grape berry cultivars, respectively susceptible and resistant to grey mould. *J. Phytopath.* **151**, 208–214.
- Viret O., Keller M., Jaudzems V. G. & Cole F. M., 2004. Botrytis cinerea infection of grape flowers: light and electron microscopical studies of infection sites. *Phytopathology* **94** (8), 850–857.
- Viret O. & Siegfried W., 2009. Réglage du pulvérisateur. In: *Le Guide viti d'ACW 2009–2010*. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **41** (1), 26–27.
- Viret O. & Gindro K., 2007. La pourriture grise en 2006. *Revue suisse Vitic. Arboric. Hortic.* **39** (1), 61–63.

■ Summary Control strategies against grey mould and level of fungicide residues in grapes and wine

Botrytis grey mould is one of the most important grapevine diseases. Efficacy of specific fungicides is often limited by the climatic conditions in September. In Switzerland, the use of botryticides is only allowed until mid-August. In spite of the long period of time until harvest, the fungicides residues in the berries and wine have to be considered. Experiments have been conducted on the variety Gamay from 2006 to 2008 at Agroscope ACW Changins (VD) to analyse the level of residues depending on different control strategies. The strategies have been chosen according to previous experiments showing the best compromise between efficacy and residues. In general, the fungicides used against Botrytis, downy and powdery mildew, are degraded during winemaking. The level of residues in the wine is very low and was always largely under the accepted tolerance (MLR). The production of wines without traces of botryticides is desirable, but can only be guaranteed with gray mould resistant varieties, as Gamaret.

Key words: grey mould, *Botrytis cinerea*, fungicide residues, control strategies, grapevine.

■ Bekämpfungsstrategien gegen Botrytis und Rückstände in den Trauben und im Wein

Die Traubenfäule ist eine der wichtigsten Rebenkrankheit. Die Wirkung der spezifischen Fungizide ist oft durch die September-Witterungen beschränkt. In der Schweiz ist die Anwendung der Botrytizide nur bis Mitte August möglich. Trotz der langen Wartezeit bis zur Ernte müssen die Rückstände von Pflanzenschutzmitteln in den Trauben und im Wein betrachtet werden. Versuche wurden von 2006 bis 2008 auf der Sorte Gamay von Agroscope ACW in Changins (VD) durchgeführt mit dem Ziel die Rückstände von Botrytiziden bezogen auf verschiedene Bekämpfungsstrategien zu untersuchen. Die Strategien wurden ausgewählt weil sie aus Vorversuche, die besten Wirkung – Rückstände Kompromisse darstellten. Generell werden die Fungizide gegen Botrytis, falschen und echten Mehltau während der Weinbereitung abgebaut. Die im Wein analysierten Rückstände sind sehr tief und immer deutlich unter der Markt toleranz. Die Herstellung von Weine ohne Spuren von Botrytiziden ist anzustreben, kann aber nur mit Resistenten Sorten wie Gamaret garantiert werden.

■ Riassunto Lotta contro botrytis e livello di residui nell'uva e nel vino

Il marciume grigio è uno dei principali patogeni della vite. L'efficacia delle strategie di lotta è spesso limitata dalle condizioni climatiche durante il mese di settembre. In Svizzera non è permesso applicare fungicidi specifici dopo la metà di agosto. Malgrado il lungo periodo di tempo che intercorre tra i trattamenti e la vendemmia, non è possibile escludere il rischio di residui di prodotti fitosanitari nell'uva e nel vino. Dal 2006 al 2008 Agroscope Changins-Wädenswil ACW (VD) ha condotto delle prove su Gamay con lo scopo di conoscere il tasso di residui nell'uva e nel vino in funzione delle strategie di lotta contro il marciume grigio. Queste strategie sono state scelte sulla base di precedenti prove che hanno dato il migliore compromesso tra efficacia e presenza di residui debole. In generale, i residui delle sostanze attive utilizzate contro il marciume, la peronospora e l'oidio sono degradati durante le vinificazioni. Il livello di residui analizzati nei vini è sempre molto basso e chiaramente sotto le soglie di tolleranza ammesse. Produrre vini senza tracce di prodotti fitosanitari antibotritici rimane un obiettivo che può essere garantito con delle varietà resistenti come il Gamaret.