

Les strobilurines en viticulture



Les strobilurines sont une vaste famille de fongicides comprenant notamment les molécules suivantes: l'azoxystrobine, le krésoxim-méthyl, la pyraclostrobine et la trifloxystrobine. Leur spectre d'action est très large et elles sont efficaces contre un grand nombre d'espèces de champignons. Les premières strobilurines ont été dérivées de métabolites secondaires d'un champignon hyperparasite, le basidiomycète *Strobilurus tenacellus*.

Ces substances agissent sur la respiration cellulaire dans les mitochondries, en interférant avec le transport d'électrons au niveau de la protéine cytochrome b. Ce faisant, elles bloquent la production d'ATP (adénosine triphosphate) qui constitue la source d'énergie pour les cellules. Malheureusement, les strobilurines sont très exposées aux phénomènes de résistance, en particulier avec le mildiou et l'oïdium, des pathogènes à haut

risque de résistance. Une mutation ponctuelle dans le gène de la cytochrome b confère au champignon un facteur de résistance élevé et le rend insensible aux strobilurines. Cette mutation, très rare dans les populations de champignons, est sélectionnée lors d'applications fongicides contenant une strobilurine. Les strobilurines ont été introduites en 1999 dans la viticulture suisse, principalement pour lutter contre le mildiou et l'oïdium, mais aussi contre l'excoriose, le rougeot et le black rot. Dès 2001, des problèmes ont surgi pour contrôler le mildiou dans le canton de Vaud, car des souches résistantes avaient été fortement sélectionnées dans le vignoble de La Côte. En les mélangeant systématiquement avec du folpet, un fongicide multi-site de contact, les strobilurines ont pu continuer à être utilisées pour lutter contre le mildiou avec succès. Toutefois, des souches de mildiou mutées restent toujours présentes à un niveau modéré dans le vignoble suisse (www.frac.info).

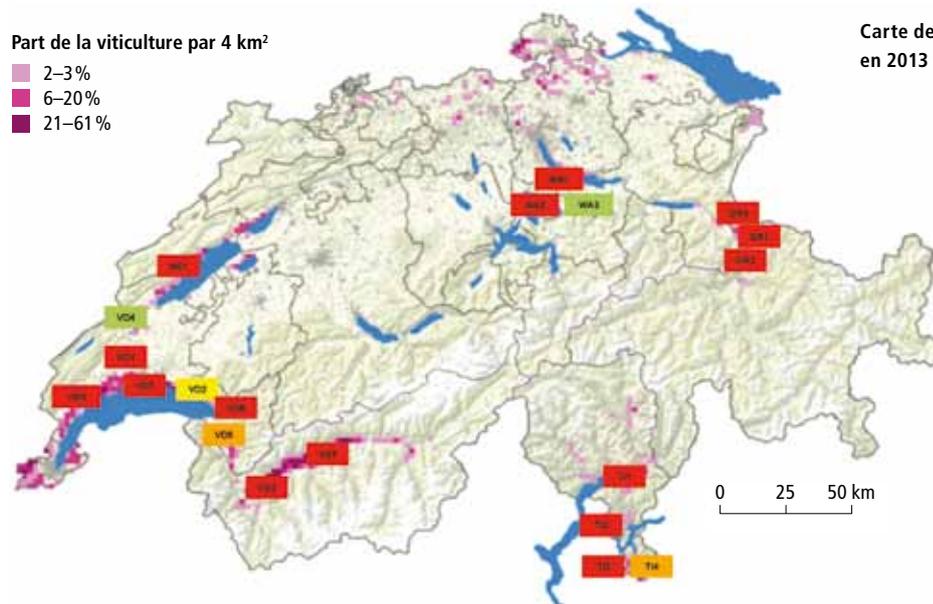
Apparition de souches résistantes d'oïdium

En 2005, les premières souches d'*Erysiphe necator* résistantes aux strobilurines ont été détectées en Hongrie. La résistance s'est ensuite propagée rapidement à travers l'Europe en direction de l'ouest: l'Autriche en 2006, l'Allemagne et la France dès 2008, la Suisse en 2011. De plus, elle a significativement progressé d'année en année, en nombre de régions touchées comme en fréquence de mutation dans les parcelles touchées.

En 2012, après des échecs de lutte difficilement explicables, des échantillons de feuilles ont été prélevés dans dix parcelles valaisannes avec la collaboration de l'Office cantonal de la viticulture et la sensibilité de l'oïdium a été évaluée à travers un bio-test par l'entreprise spécialisée EpiLogic. Les résultats ont révélé la présence massive de souches résistantes dans les parcelles échantillonnées. En 2013, il a été décidé d'analyser la situation de la résistance de manière plus large en Suisse et de tester la performance des strobilurines contre l'oïdium dans deux essais au vignoble. La présence de la mutation dans les populations de pathogène de 20 parcelles réparties dans l'ensemble de la Suisse a été évaluée à l'aide d'un test moléculaire. La mutation était à peine détectable (<2 % d'allèles mutés) dans deux des parcelles, très fortement présente (>90 % d'allèles mutés) dans quinze parcelles et moyennement présente dans trois parcelles (fig. 1). Ce constat

Part de la viticulture par 4 km²

- 2-3%
- 6-20%
- 21-61%



Carte des 20 parcelles échantillonnées en 2013 (rectangles).

Figure 1 | Résultats des tests moléculaires permettant de déterminer la proportion d'allèles mutés résistants (en %) dans une population de souches d'*Erysiphe necator*. L'échantillon de départ comprenait 20 à 30 feuilles infectées par lieu.

Lieu	Cépage	% mutation	Lieu	Cépage	% mutation
VD1	Marcelin Pinot noir	+++	T11	Cadenazzo Merlot	+++
VD2	Rivaz Chasselas	+	T12	Noranco Merlot	+++
VD3	Gilly Chasselas	+++	T13	Stabio Merlot	+++
VD4	Côtes de l'Orbe Pinot noir	-	T14	San Pietro/Montalbano Merlot	++
VD5	Villeneuve Chasselas	++	VS1	Chalais Riesling-Sylvaner	+++
VD6	La Tour-de-Peilz Mara	+++	VS2	Leytron Pinot noir	+++
VD7	Pully Chardonnay	+++			
NE1	Crissier Chardonnay	+++			
WA1	Wädenswil Riesling-Sylvaner	+++			
WA2	Wädenswil Garanoir	+++			
WA3	Wädenswil Divico	-			
GR1	Jenins Chardonnay	+++			
GR2	Malans Pinot noir	+++			
GR3	Maienfeld Cabernet Dorsa	+++			

Proportion d'allèles mutés	
0	absence
-	faible, 1 à 10%
+	moyenne, 11 à 70%
++	forte, 71 à 90%
+++	très forte, 91 à 100%

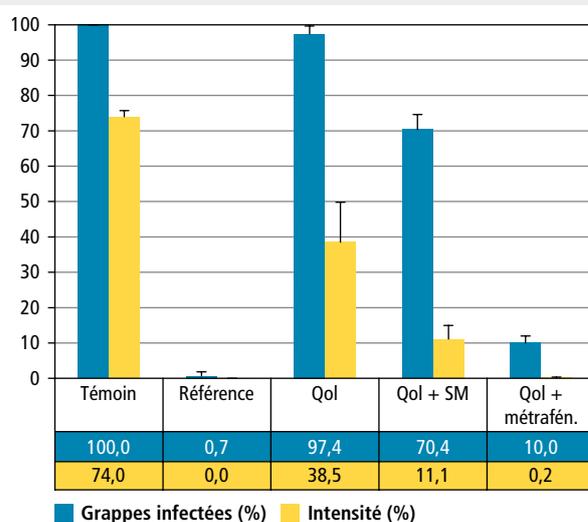
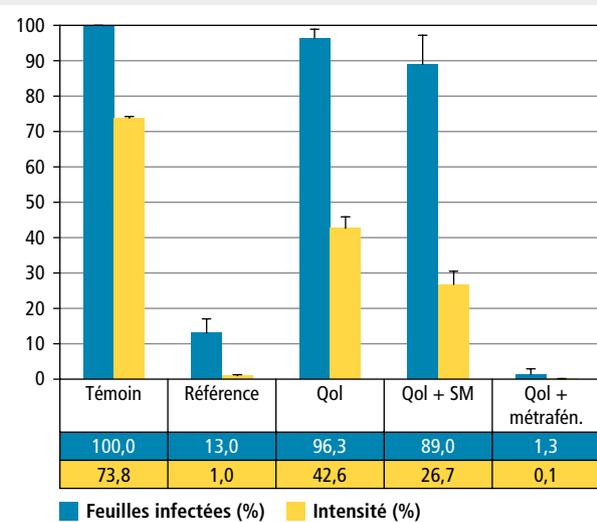


Figure 2 | Présence de l'oïdium dans l'essai de Pully (VD) évaluée le 30 juillet 2013. Pour le bloc de trois traitements encadrant la fleur: référence = métrafénone, Qol = trifloxystrobine, Qol + SM = trifloxystrobine + soufre mouillable, Qol + métrafén. = trifloxystrobine + métrafénone.

Tableau 1 | Plan de traitements de l'essai de Pully (VD) en 2013 sur Chardonnay. Les applications anti-mildiou ont été réalisées de manière homogène sur toute la parcelle, à l'exception du témoin non traité.

Variantes	Dates								
	23.05	04.06	17.6	27.06	09.07	19.07	26.07	06.08	15.08
Référence	soufre m.	myclobutanil	métrafénone	métrafénone	métrafénone	soufre m.	spiroxamine	soufre m.	soufre m.
Qol	soufre m.	myclobutanil	trifloxystrobine	trifloxystrobine	trifloxystrobine	soufre m.	spiroxamine	soufre m.	soufre m.
Qol + SM	soufre m.	myclobutanil	trifloxystrobine + soufre m.	trifloxystrobine + soufre m.	trifloxystrobine + soufre m.	soufre m.	spiroxamine	soufre m.	soufre m.
Qol + métrafénone	soufre m.	myclobutanil	trifloxystrobine + métrafénone	trifloxystrobine + métrafénone	trifloxystrobine + métrafénone	soufre m.	spiroxamine	soufre m.	soufre m.
Témoin	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Anti-mildiou	chloro-thalonil	folpet	iprovalicarbe + folpet	iprovalicarbe + folpet	iprovalicarbe + folpet	folpet + Cu	cyazofamide	cyazofamide + Cu	folpet + Cu

de présence généralisée et importante de souches muées corrobore tout à fait les observations réalisées en France, en Allemagne, en Autriche et en Italie.

Un essai de lutte réalisé à Pully sur du Chardonnay soumis à une très forte pression de la maladie a confirmé que les strobilurines seules ne permettaient plus de maîtriser l'oïdium (fig. 2). Un bloc de trois traitements encadrant la fleur a été réalisé avec une strobilurine seule ou en mélange avec du soufre mouillable ou de la métrafénone et comparé à un bloc de trois traitements avec de la métrafénone comme référence (tabl. 1). Dans cet essai, l'efficacité du mélange strobilurines et soufre

mouillable s'est aussi montrée très insuffisante, certainement à cause de la durée d'action limitée de ce dernier. Des résultats similaires ont été obtenus à Chalais (VS) sur du Riesling-Sylvaner, à la différence près que, dans ces conditions, le mélange avec le soufre mouillable a permis un contrôle suffisant de l'oïdium, même s'il était moins bon que la référence. ■

Pierre-Henri Dubuis, Agroscope

Remerciements

Je remercie chaleureusement toutes les personnes qui ont participé au monitoring de résistance et aux essais de lutte.

Recommandations de lutte pour 2015

La situation de la résistance en Europe et les résultats d'Agroscope en Suisse montrent qu'il est déconseillé d'utiliser une strobilurine seule pour lutter contre l'oïdium. Le mélange extemporané avec un anti-oïdium d'une autre famille chimique est nécessaire afin de garantir une bonne efficacité. Le mélange avec le folpet permet toujours un bon contrôle du mildiou sans que la part de l'efficacité due à la strobilurine puisse être estimée. Par contre, les strobilurines gardent tout leur intérêt dans la lutte contre l'excoriose, le rougeot et le black rot. De manière générale, l'utilisation d'une strobilurine en viticulture doit être mûrement raisonnée et, dans tous les cas, se conformer aux recommandations suivantes:

- La lutte contre l'oïdium est préventive; en présence d'oïdium, l'application de fongicides spécifiques favorise – à l'exception du soufre – la sélection de populations résistantes.

- Dans la situation actuelle, les strobilurines n'offrent plus une efficacité suffisante contre l'oïdium. Elles doivent être appliquées **uniquement en mélange extemporané avec un produit anti-oïdium d'un autre groupe chimique et aux doses homologuées.**
- **Les intervalles de traitement doivent être raisonnés en fonction de la pression de la maladie, de la sensibilité de la vigne et des produits utilisés.** Le modèle VitiMeteo-Oidium sur www.agrometeo.ch fournit des indications précieuses sur la cadence de traitement, mais uniquement destinées aux parcelles en situation saine. En cas de maladie, les traitements ne doivent en aucun cas être espacés.
- La qualité de la pulvérisation et les mesures prophylactiques sont essentielles, en particulier pendant la période de grande sensibilité des grappes (de la floraison à la nouaison).