

## Mildiou et oïdium de la vigne

### Un point sur la résistance aux fongicides

**L**a résistance des champignons et oomycètes aux fongicides est un phénomène naturel quasi inéluctable lié aux lois de l'évolution des organismes vivants soumis à des pressions de sélection. Depuis le Grenelle sur l'environnement, avec la réduction programmée des pesticides de 50%, les phénomènes de résistance aux fongicides prennent de l'importance dans le choix des programmes de traitements et des molécules. Or, depuis quelques années, les phénomènes de résistance semblent s'intensifier et un point sur l'état de résistance des populations de ces deux bio-agresseurs paraît d'actualité

L'agent de l'oïdium (*Erysiphe necator*) comme celui du mildiou (*Plasmopara viticola*) sont tous les deux des agents pathogènes d'importations provenant du continent américain, introduit en 1845 sur le continent Européen pour l'oïdium et en 1878 pour le mildiou. Ces deux bio-agresseurs, l'un appartenant au règne des champignons et le second à celui des chromistes (affilié aux algues), ont conduit à des attaques fulgurantes au sein des vignobles européens aboutissant parfois à des destructions des récoltes supérieures à 70%. Longtemps combattus avec des produits d'origine minérale tels que le soufre et le cuivre, des molécules de synthèse ont été utilisées durant plusieurs décennies, apportant souvent une meilleure efficacité et une plus grande facilité de traitement contre ces maladies, en particulier lors de pressions parasitaires importantes.

Cependant, régulièrement, les applications des différents produits phytosanitaires ne permettent pas toujours de juguler les épidémies et les raisons peuvent être multiples : un mauvais positionnement d'un produit, une erreur d'application, un sous-dosage, mais également le développement par les agents pathogènes de phénomènes de résistance à ces produits. La résistance résulte, dans la plupart des cas connus chez l'oïdium et le mildiou de la vigne, de l'apparition de mutations ponctuelles ou SNP (single nucleotide polymorphism) dans des gènes codant pour des protéines cibles des fongicides, généralement des enzymes. Ainsi, un simple changement d'une base nucléotidique dans le gène conduit-il à une modification d'un acide aminé au sein de la protéine et modifie-t'il sa sensibilité à la molécule fongicide. Ces mutations, présentes naturellement dans les populations d'agents pathogènes, sont simplement sélectionnées après une pression de sélection plus ou moins forte à l'issue de traitements consécutifs réalisés avec des produits portant parfois des noms différents, mais contenant la même matière active. D'où la nécessité de suivre les recommandations des notes nationales concernant la gestion de la résistance qui sont éditées chaque année afin de faire le point sur l'état des résistances dans le vignoble fran-



Grappe atteinte d'oïdium

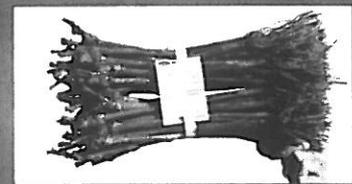
Crédit photo : ph cartolaro

çais, et qui regroupent quelques conseils judicieux afin d'éviter la mise en place et le développement de situation de résistance.

# Pour le printemps

## C'EST LE MOMENT DE RÉSERVER

GREFFÉ  
SOUDÉ  
TRADITIONNEL



Nous vous proposons également :

- LE LONG PLANT
- PLANT EN POT
- LE CONTENEUR D'UN LITRE



**PÉPINIÈRES Daniel et David Amblevert**

"Gamage" - 33350 Sainte-Florence - Tél. 05 57 40 07 13 - Fax 05 57 40 34 32  
Email : amblevert.d@wanadoo.fr - www.amblevert.com

## Résistance de l'oïdium de la vigne

Au laboratoire, en collaboration avec L'ANSES de Lyon, l'évolution de la résistance de l'oïdium de la vigne à deux familles chimiques, que sont les Qols (Quinone outside Inhibitors) qui inhibent la respiration mitochondriale, et les DMIs qui inhibent la biosynthèse des stérols, indispensables à la multiplication cellulaire des cellules fongiques, a été suivie.

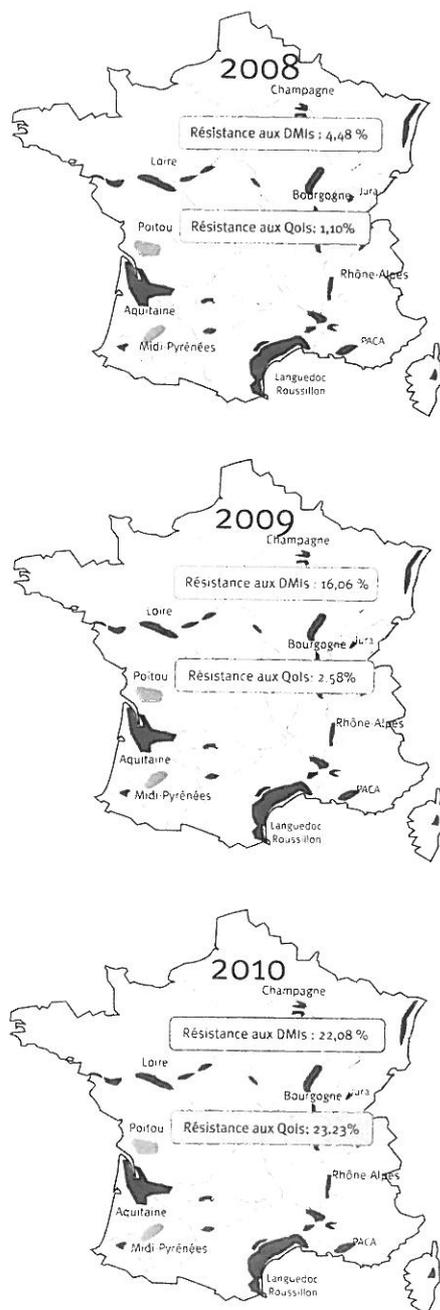


Figure 1 : Evolution nationale de la fréquence moyenne de la résistance de l'oïdium de la vigne aux fongicides inhibiteurs de la biosynthèse des stérols (DMIs) et aux inhibiteurs de la respiration mitochondriale (Qols).

Au cours de ces trois années, la fréquence moyenne de la résistance aux fongicides DMIs sur la cinquantaine d'échantillons évalués chaque année a globalement augmenté, évoluant de 4,48% en 2008

à 16,06% en 2009 pour atteindre 22,08% en 2010. À noter cependant que la situation peut être très variable selon les régions. En effet des régions comme Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes et Champagne-Ardennes semblent plus touchées par la résistance aux fongicides de type DMIs (Tableau 1).

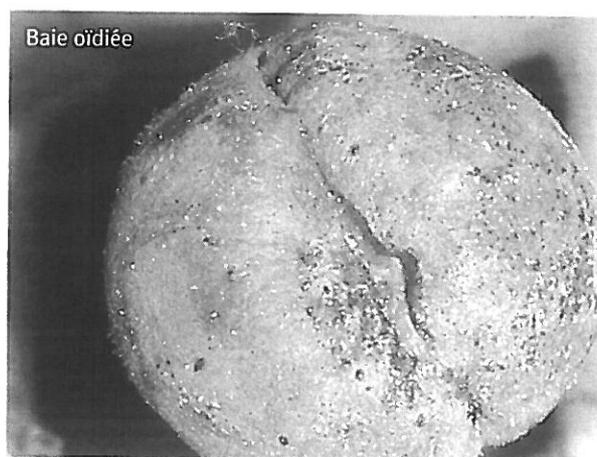
Tableau 1 : Evolution de la fréquence de la résistance aux fongicides DMIs et Qols dans quelques régions viticoles françaises entre 2008 et 2010

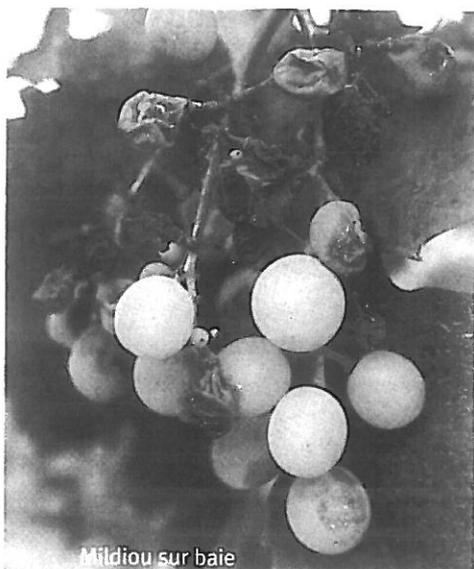
Régions	Résistance aux fongicides (%)					
	2008		2009		2010	
	DMIs	Qols	DMIs	Qols	DMIs	Qols
Aquitaine	0	0	12,26	0	7,3	7,4
Bourgogne	5,51	0	1,06		2,36	16,1
Champagne-Ardennes	0	0	32,27	0	39,3	0,38
Midi-Pyrénées	18,77	5,16	26,1	15,46	39,07	60,8
Languedoc-Roussillon	0	1,43	6	0	100	13
Région PACA	2,62	0			0	0
Rhône-Alpes			13,67	0	31	11,43
Loire					1,75	tr
Jura					0	100
<b>Moyenne nationale</b>	<b>4,48</b>	<b>1,10</b>	<b>16,06</b>	<b>2,58</b>	<b>22,08</b>	<b>23,23</b>

NB : Le nombre moyen d'échantillons analysés par région varie de 4 à 14, excepté pour les régions Jura, Languedoc-Roussillon et Paca (nombre en italique souligné) en 2010, où une seule parcelle a pu être analysée.

Concernant la résistance aux fongicides Qols, décelée pour la première fois en France en 2008 dans le vignoble de l'Armagnac, celle-ci augmente globalement au cours de ces trois dernières années, et plus particulièrement dans les régions Midi-Pyrénées, Rhône-Alpes et Bourgogne. Les régions Midi-Pyrénées et Rhône-Alpes, sont également celles qui montrent la plus forte résistance aux fongicides DMIs, et dans l'ensemble la situation semble se détériorée.

Toutefois, la résistance n'est pas généralisée ni pour les DMIs, ni pour les Qols, et il convient d'être prudent quant à l'usage de produits contenant ces matières actives, sachant que sur les 28 produits homologués anti-oïdium en France en 2011, 7 contiennent des Qols et 13 des DMIs, dont 1 contenant les deux types de molécules. En résu-





Mildiou sur baie

quence des sites sensibles à peine supérieure à 10%. Dans ce cas également la prudence s'impose avec un à deux traitements par an non consécutifs et positionnés en préventif. Ces molécules sont présentes dans 21% de la « pharmacopée viticole » anti-mildiou française.

Parmi les autres matières actives anti-mildiou disponibles, l'éventail est un peu plus large que pour l'oïdium et aux côtés des fongicides

multi-sites (folpel, mancozèbe, manèbe, cuivre, métiram) ou de spécialités à base de phosphonates (fosétyl-Al, phosphonate de potassium) pour lesquelles aucune baisse de sensibilité du mildiou n'a été reportée, il existe d'autres matières actives possédant différents mode d'action.

Pour des molécules telles que la zoxamide, le fluopicolide, à ce jour aucune résistance n'a été décelée en France. Pour des anciennes matières actives telles que le cymoxanil ou à bases d'anilides (bénalaxyl, méfénoxam), la résistance existe dans le vignoble français

depuis plusieurs années mais à des niveaux très divers et l'efficacité des spécialités les contenant est probablement liée à l'efficacité des partenaires associés, le plus souvent des fongicides multi-sites.

## Ce qu'il faut en retenir

A l'aide des outils moléculaires mis au point récemment dans notre laboratoire, il est possible d'évaluer pour partie, la **fréquence de résistance de l'oïdium** de la vigne aux fongicides QoIs et DMIs et ces outils ont été transférés à l'ANSES de Lyon qui s'occupe aujourd'hui des monitorings de résistance. Il semble que la fréquence des résistances chez l'oïdium de la vigne ait augmenté au cours de ces dernières années et avec le réchauffement climatique annoncé, il faut également s'attendre sous notre climat à des attaques plus régulières de ce pathogène. Il conviendra alors de favoriser la prophylaxie et les mesures préventives, afin d'utiliser au mieux les spécialités disponibles.

Concernant le **mildiou de la vigne**, la résistance aux fongicides CAA s'est largement répandue dernièrement, il convient d'être attentif et d'appliquer les préconisations de la note nationale afin de limiter les problèmes liés à la résistance. Certaines règles de base sont toujours à respecter : 1/ alterner sur une même campagne, des spécialités possédant des modes d'action différents, 2/ si la résistance est suspectée ou avérée, le nombre de traitement doit être absolument limité, 3/ soigner sa pulvérisation et son dosage, 4/ éviter les traitements inutiles.

Sans être alarmiste, si la résistance est encore gérée aujourd'hui,

## FONGICIDE

Mildiou - Blackrot - Bremia



**Roxam**<sup>®</sup>  
COMBI



**Electis**<sup>®</sup>  
PRO



**Unikat**<sup>®</sup>



**IMPORTANT**  
Notre anti-mildiou 2011 :  
aucune dérive de sensibilité  
décelée à ce jour.

- UN MODE D'ACTION DIFFÉRENT ET ORIGINAL
- UNE DOUBLE ACTION GRAPPES ET FEUILLES
- UNE EXCELLENTE RÉSISTANCE AU LESSIVAGE

PLUS D'INFOS ?  
[www.philagro.fr](http://www.philagro.fr)



**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRÉCAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ÉTIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**



Crédit photo : L. Ducourtiou



avec la nécessité de réduire les intrants, et un climat souvent plus favorable aux agents pathogènes, on est en droit de s'attendre à des années présentant de fortes pressions parasitaires plus ou moins difficiles à gérer. Développer une bonne prophylaxie, de bonnes méthodes préventives et une excellente gestion des matières actives prendra tout son sens, dans l'attente de méthodes complémentaires ou alternatives efficaces.

*Marie-France Corio-Costet et Marie-Cécile Dufour  
(UMR Santé et agroécologie du vignoble, Isvv, BP 83, 33883  
Villenave d'Ornon)  
Séverine Fontaine et Annie Micoud (Anstas de Lyon)  
coriocos@bordeaux.inra.fr*

- **DMIs** homologués sur oidium de la vigne : cyproconazole, difénoconazole, fenbuconazole, myclobutanil, penconazole, tébuconazole, tétraconazole, triadiménol.
- **QoIs** homologués sur l'oidium de la vigne : azoxystrobine, krésoxim-méthyl, pyraclostrobine, trifloxystrobine.
- **CAA** homologués sur mildiou de la vigne : bentiavalicarbe isopropyl, diméthomorphe, iprovalicarbe, mandipropamid, vallfé-nalate.
- **Qil** homologués sur le mildiou de la vigne : cyazofamide, amétoctradine.

#### Références bibliographiques :

- M-F. Corio-Costet : Pour en savoir plus sur l'oidium de la vigne, sa vie, son œuvre : monographie « Erysiphe necator » paru aux éditions Lavoisier en 2007, p 132.
- M-C. Dufour, S. Fontaine, J. Montarry, M-F. Corio-Costet : Sur la résistance et les outils de détection lire : Assessment of fungicide resistance and pathogen diversity in Erysiphe necator using quantitative real-time PCR assays (2011). Paru dans Pest Management Science, vol 67, pp 60-69.
- Union girondine, juin 2010, pp 33-35.

**Remerciements** : Nous remercions particulièrement J. Grosman pour son soutien ainsi que tous les acteurs du Sral, CA, IFV et Fredon et viticulteurs qui ont participé aux prélèvements.

Enervin®  
la barrière  
circulaire  
pour résister  
aux intempéries

**Enervin**  
INNOVATION  
Active Oïdium

**BASF**  
The Chemical Company

© BASF - Enervin® : Autorisation de vente n° 2100221 - Composition : 120 g/kg azoxystrobine + 440 g/kg métrame - N - R50/53 - Dangereux. Avant toute utilisation, lire attentivement l'étiquette et respecter strictement les usages, doses, conditions et précautions d'emploi. Janvier 2012. Crédit photo : Getty Images.

**PRODUITS POUR LES PROFESSIONNELS : UTILISEZ LES PRODUITS PHYTOPHARMACEUTIQUES AVEC PRECAUTION. AVANT TOUTE UTILISATION, LISEZ L'ETIQUETTE ET LES INFORMATIONS CONCERNANT LE PRODUIT.**