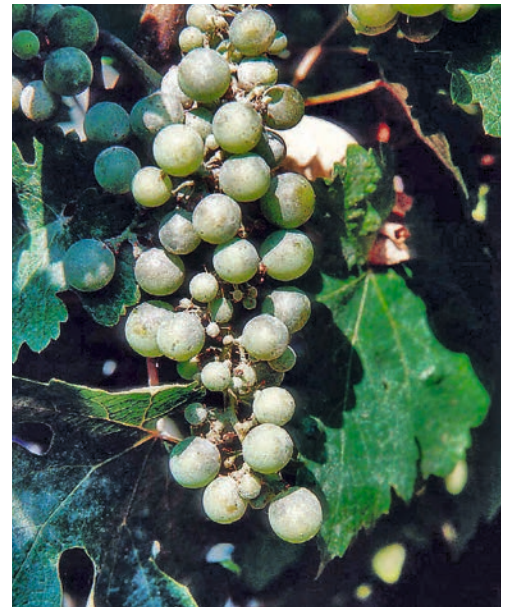


## Comment se comporte l'oïdium en Aquitaine ?

Depuis 2012, différentes notes ont été publiées dans *l'Union girondine*. Malgré une bonne connaissance scientifique de l'agent pathogène *Erysiphe necator* il existe régulièrement des cas de pertes d'efficacité de traitements vis-à-vis de ce bioagresseur de la vigne. Notons que la présence du champignon n'est pas toujours synonyme de perte d'efficacité et de résistance.



De nombreuses pratiques peuvent conduire à une forte présence de ce parasite biotrophe sur site : un inoculum présent dans la parcelle et des conditions climatiques favorables, des traitements effectués en curatif avec des produits inappropriés, un traitement mal réalisé, des buses mal réglées, des doses inadaptées etc. Nous ne le dirons jamais assez, mais une bonne efficacité commence par une bonne observation de sa parcelle et la mise en place de méthodes prophylactiques adaptées.

Au cours des trois dernières années, nous avons fait un appel aux viticulteurs, qui sur la base du volontariat ont pu obtenir un profil de résistance de leur parcelle aux fongicides QoI (inhibiteur de la respiration) et DMI (inhibiteur de la biosynthèse des stéroïdes) dans le cadre d'un programme financé par l'Inra "Fondu" qui visait à valider l'intérêt de doses réduites sans augmenter la résistance aux molécules. Les données ont été intégrées aux **Figures 1 et 2**.

Depuis son introduction en 1845 sur le continent européen, les viticulteurs ont lutté contre les épidémies dévastatrices de cet agent pathogène. Aujourd'hui, pour contrer les épidémies d'oïdium de la vigne, les viticulteurs disposent d'une petite trentaine de produits commerciaux homologués en France qui correspondent seulement à 11 modes d'action différents. A l'inverse des produits anti-mildiou, les produits anti-oïdium sont le plus souvent utilisés seul, mais une tendance à l'association se dessine en particulier pour les produits pour lesquels la résistance est présente [ex. les QoI (inhibe la respiration mitochondriale et les DMI (inhibiteurs de la C14-déméthylase)]. Une question demeure cependant : est-il utile, intéressant, voire écologiquement sain d'utiliser un mélange contenant une molécule pour laquelle la résistance est forte et avérée sur une parcelle ? Bien évidemment comme la matière active est associée à un autre fongicide pour laquelle la résistance n'est pas présente, cela permet d'obtenir une bonne efficacité du traitement, mais dans un cadre de durabilité est-il raisonnable d'appliquer une telle stratégie qui augmente les intrants chimiques sans en augmenter l'efficacité ? D'où l'intérêt de connaître l'état de résistance de sa parcelle pour faire les bons

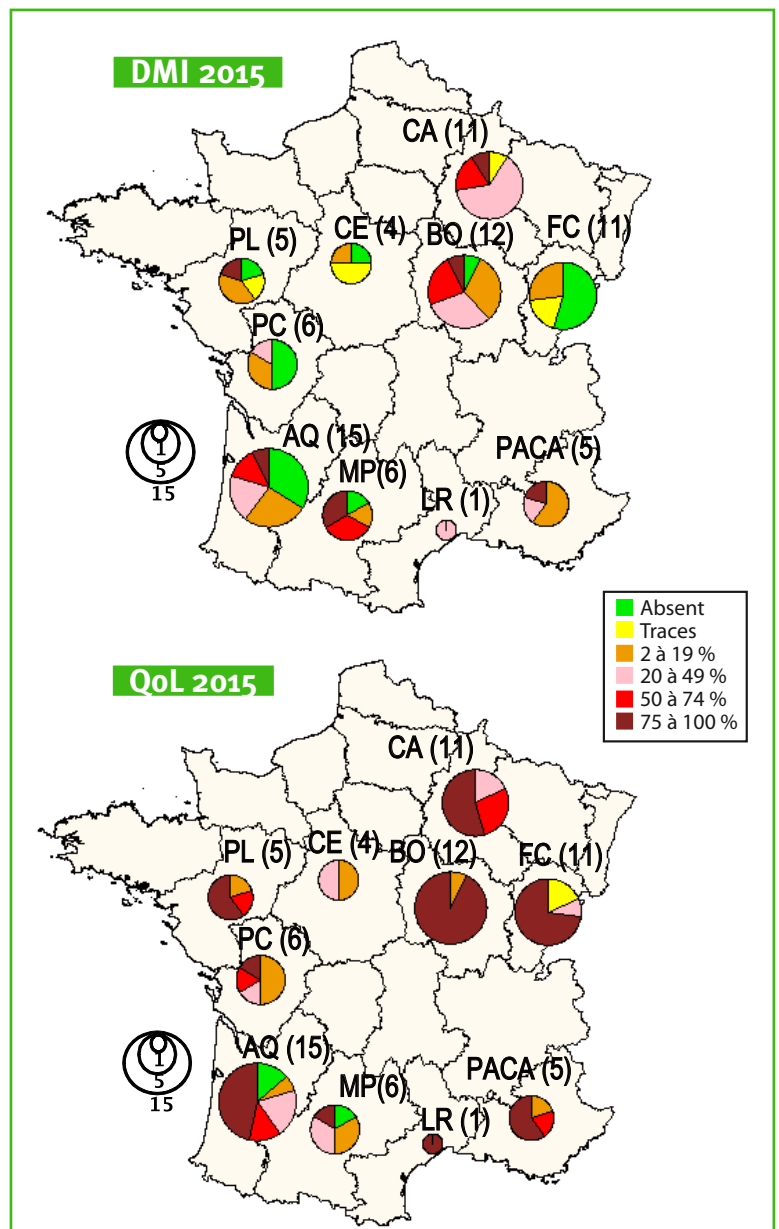
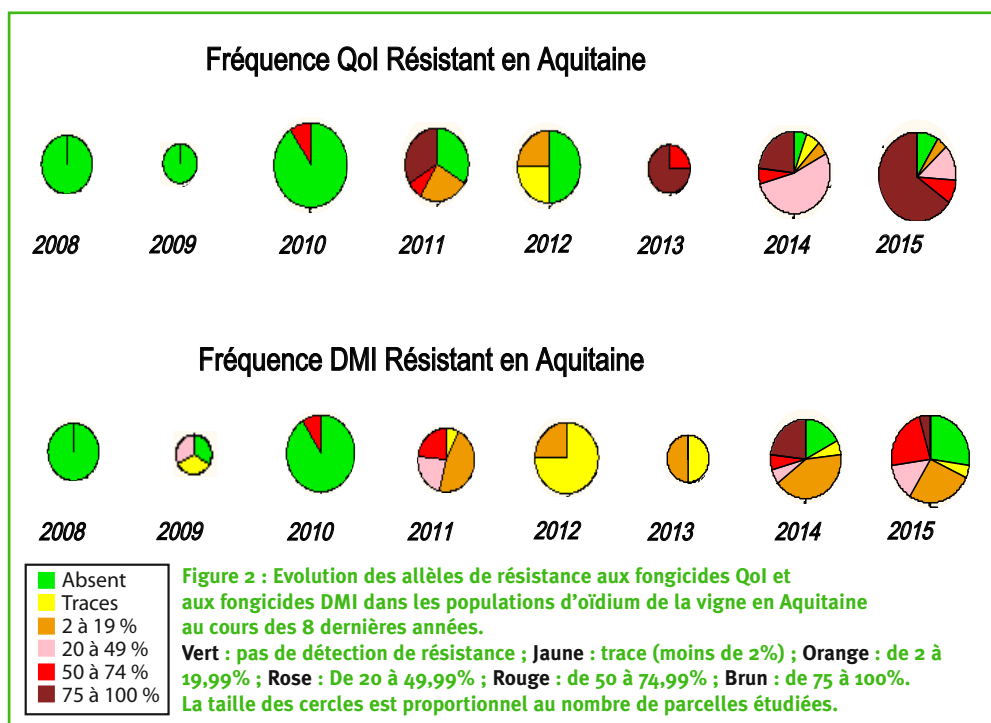


Figure 1 : Distribution de la résistance de l'oïdium de la vigne aux fongicides QoI et DMI en 2015 dans les régions viticoles françaises (Projet Fondu Epidémiovigilance). Plus le cercle est grand, plus le nombre de parcelles est important. Minimum 5, maximum 25.



choix. Toutefois, il est encore fréquent de trouver des parcelles où les DMI sont tout à fait opérationnels sans problème de perte d'efficacité au vignoble. Ceci peut s'expliquer par le fait que la résistance aux DMI est multigénique et nécessite l'acquisition de plusieurs modifications au niveau d'un gène majeur mais aussi d'autres gènes. Ce type de résistance dite " progressive " est plus facile à gérer.

## Vous avez dit Résistance en Aquitaine !

La résistance aux fongicides chez l'oïdium en 2015 concerne essentiellement :

- la **résistance aux DMIs** (tétraconazole, difenoconazole, fenbuconazole, myclobutanil, penconazole, tebuconazole, triadiménon), avec parfois des pertes d'efficacité importante, mais aussi de nombreux cas où la résistance est détectée sans perte majeure d'efficacité, donc gérée avec un nombre de traitements limités. Il existe encore des parcelles totalement sensibles aux DMI (**Figure 2**). La détection, avec des outils moléculaires, d'une mutation majeure dans le gène (*CYP 51*) qui code pour la cible de ces fongicides permet de détecter une grande partie des populations résistantes, en particulier toutes celle où le facteur de résistance à certains DMI est supérieur à 7 (*Dufour et al, 2010*).

Rappelons que pour les DMI, la résistance croisée entre les différents molécules inhibant la C14-déméthylase n'est pas systématique, il est donc conseillé de ne pas utiliser le même DMI en cours de saison et de limiter le nombre d'applications comme préconisé dans la note nationale.

La situation pour les fongicides DMI révèle que des parcelles sont encore sensibles, mais il faut savoir que nous avons reçu quelques échantillons issus de parcelles en viticulture Bio, sur lesquelles généralement on trouve peu ou pas de résistance.

Cette année la fréquence moyenne de la résistance aux DMI sur l'ensemble des parcelles était de 30% avec une fréquence moyenne en Aquitaine d'environ 24%.

- la **résistance aux Qols** (pyraclostrobine, trifloxystrobine, krésoxy-méthyle)

Pour ces fongicides, comme pour le mildiou la résistance est généralisée, et les souches sont sélectionnées rapidement dès le premier traitement quand la résistance est détectée sur une parcelle. Ceci conduit à de graves pertes d'efficacité sur les parcelles en situation de résistance. Pour les Qol, la détection moléculaire basée sur la présence de l'allèle de résistance permet de détecter et de quantifier rapidement et sur un pool de prélèvements, la fréquence de la résistance qui correspond à une substitution d'un acide aminé par un autre au sein de la protéine cible (cytochrome b de la mitochondrie) en position 143 de cette protéine (*Dufour et al, 2010*). L'efficacité

d'un produit Qol est donc directement liée à la présence ou non de cette modification. Ainsi, la résistance aux Qol chez l'oïdium de la vigne a été détectée pour la première fois en 2008 en France (*Grosman et al., 2008*) puis a progressé jusqu'en 2011 (*Corio-Costet et al., 2012*). A ce jour, la plupart du vignoble français est concerné par cette résistance. En 2015, la résistance a été détectée dans la plupart des populations analysées (**Figure 1**).

AUDIT  
FORMATION  
MISE EN OEUVRE  
ACCOMPAGNEMENT PERSONNALISÉ

  
 [Associations nos Qualités]

**CERTIFICATION HAUTE VALEUR ENVIRONNEMENTALE,  
 SME DU CIVB, DOCUMENT UNIQUE, HACCP,  
 ISO 22000, IFS/BRC ...**

Ces démarches vous semblent incontournables  
 mais **le temps vous manque ?**  
 Vous n'avez pas les **compétences** en interne ?

**Bénéficiez d'un Ingénieur Qualité Expérimenté  
 sur votre exploitation quelques jours par mois  
 pour optimiser votre organisation !**



**Gwendal MARREC - 28 rue Poitevine - 33126 FRONSAC**  
**P. 06 10 36 80 69 - T. 05 57 74 13 12**  
**gm@gmqualiteplus.fr - www.gmqualiteplus.fr**  
Intervenant Prévention Risques Professionnels n°72.33.0010  
 Organisme de Formation n°72.33.07587.33

La fréquence de la résistance aux Qol en 2015 au niveau national était de l'ordre de 58%, avec des situations contrastées.

En Aquitaine, la résistance aux fongicides Qol est encore bien implantée (Figures 1-3) et la fréquence moyenne de l'allèle de résistance est de 71%, avec des situations très contrastées variant de 0 % de résistance à 100%.

A noter qu'en 2014, la fréquence moyenne était de 40%. Si l'évolution interannuelle aux fongicides Qols tendait à se stabiliser les années précédentes, en 2015 une augmentation est observée (+30%) mais à pondérer. En effet, parmi les volontaires du projet "Fondu" plusieurs étaient des viticulteurs qui se posaient des questions sur la résistance de leur parcelle et parfois à juste titre, ce qui peut expliquer en partie cette augmentation en 2015. Un autre aspect à prendre en compte est l'effet des traitements anti-black rot sur la résistance de l'oïdium. Parmi les produits homologués contre le black-rot, 13 produits contiennent soit un Qol, soit un DMI. Attention au choix des produits et à leur effet sur d'autres agents pathogènes dans la sélection de la résistance !

- La **résistance aux fongicides SDHI** (inhibiteur de la succinate deshydrogénase, boscalid, fluopyram),

En 2014 une perte de sensibilité a été détectée sur 2 échantillons analysés à l'Inra de Bordeaux, mais le facteur de résistance était faible et n'entraînait pas de perte d'efficacité pour l'instant. En 2015, aucun cas de résistance n'a été détecté sur les 8 parcelles analysées

- La **résistance aux quinoxifène et proquinazide**, (inhibiteurs de la signalisation cellulaire fongique), les tests biologiques menés à l'Inra de Bordeaux confirmait la présence de populations résistantes, déjà détectées en 2013, 2014 avec quelques pertes d'efficacité au terrain avérées.

En 2015, 1 cas de résistance a été détecté en Aquitaine.

- La **résistance à la métrafénone** n'a pas été détectée, hormis une faible sensibilité sur 2 échantillons, mais sans pertes d'efficacité au vignoble

Concernant les autres fongicides anti-oïdiums, pas de perte d'efficacité répertoriée et pas de dérive de sensibilité décrite pour l'instant. A noter qu'au côté de la métrafénone, une nouvelle molécule appartenant à la même famille chimique et perturbant le réseau d'actine (cytosquelette) est sur le marché (pyriofénone). Attention aux enchainements de produits en cours de saison si l'on veut éviter de sélectionner des individus résistants.

Le bilan des 8 dernières années en Aquitaine montre pour la résistance aux DMI que celle-ci a fortement augmentée depuis 2008 mais avec une stabilisation de la situation en 2014 et 2015. Toutefois, les situations sont très variées (parcelles totalement sensibles et d'autres totalement résistantes à 100%). Comme déjà annoncé dans d'autres écrits, la résistance aux DMI est très dépendante des parcelles considérées. La gestion de la résis-

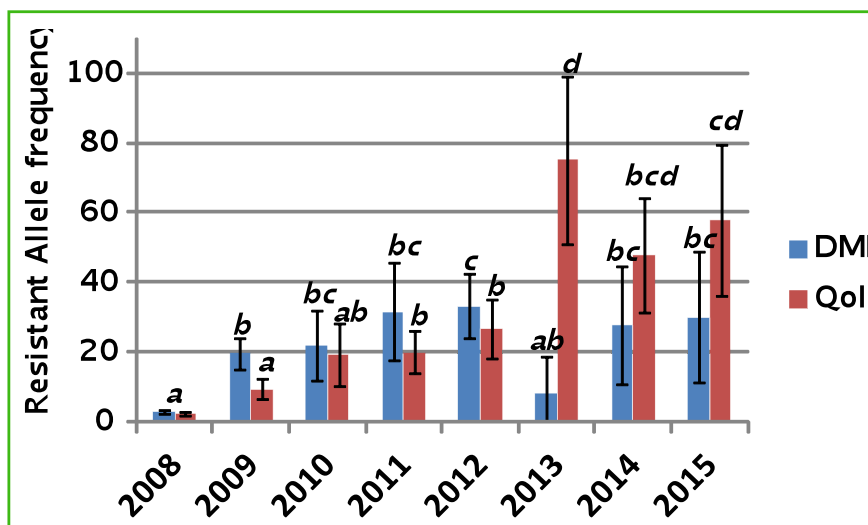


Figure 3 : Evolution des fréquences de résistance moyenne en Aquitaine entre 2008 et 2015 aux fongicides Qol (bordeaux) et DMI (bleu).

tance aux DMI est donc possible si l'on fait un usage raisonné et des applications irréprochables avec les produits.

Concernant l'évolution de la résistance aux fongicides Qol, après sa première détection en 2008 par l'Inra de Bordeaux, la résistance a fortement évolué jusqu'à la généralisation de la résistance entre 2011 et 2013 dans les vignobles français. En Aquitaine la situation qui semblait diminuer en 2014, tend à aug-



**Traitements avec cellule Berthoud**  
(face par face, jet porté)  
**Effeillage mécanique**  
(Pellenc News)

**Pack effeuillage/vendange  
mécaniques avec tri**

**Réservation avant fin juin**

**Prix Spécial**

**Tous travaux viti-vinicoles**  
**Manuels et mécaniques**  
**Location de matériel**  
**DEVIS SUR DEMANDE**

Guillaume Bergeon  
06 64 06 33 13 / g.bergeon@yahoo.fr  
33500 LIBOURNE

**NOUS INTERVENONS SUR TOUTE LA RÉGION.**  
**PLUS DE 70 CLIENTS NOUS FONT CONFIANCE !**

Un savoir-faire  
pour votre vignoble

menter en 2015, mais là aussi avec des variations selon les parcelles considérées (Bio ou non Bio). Attention à l'usage de produits contenant des QoI utilisés pour lutter contre d'autres maladies (*e. g* ; mildiou, black rot).

La répétition étant la base de l'enseignement, nous rappelons qu'il est toujours utile, voire indispensable, de disposer d'une qualité de pulvérisation irréprochable, laquelle permet d'assurer une bonne protection et des économies substantielles sur les quantités d'intrants. La prophylaxie, aussi, ne doit pas être négligée, et toute mesure visant à limiter le développement des agents pathogènes devrait être mise en œuvre (limiter la vigueur, réaliser des rognages limités et raisonnés, éviter la formation de mouillères, épamprer, aérer les grappes, lutte biologique, amélioration variétale etc). A ce niveau le guide de l'OEPP (organisation européenne de protection des plantes ou EPPPO), ou le guide de protection durable de la vigne permettent de se remémorer les bonnes pratiques prophylactiques (<http://agriculture.gouv.fr/IMG/pdf/guidevigne.pdf>).

### Que retenir de tout cela :

- Attention aux QoI, la résistance est généralisée tant pour l'oïdium que pour le mildiou.
- Pour tous les fongicides utilisés, il est vivement conseillé d'alterner les familles chimiques et les modes d'action. Une bonne lecture des étiquettes (identifier la matière active) et un recoupement avec l'index phytosanitaire de l'ACTA suffit pour éviter de mauvais choix dans les programmes de traitements.
- Pour la résistance aux DMI, elle n'entraîne pas de pertes systématiques de l'efficacité. Néanmoins, il convient d'être prudent et de suivre les recommandations de la note nationale.
- Il peut être important de connaître l'état de résistance des parcelles traitées pour utiliser au mieux les différents produits. De plus, cela fait plusieurs années que l'état de résistance des parcelles montre que cet état dépend vraiment de comment est traité la parcelle et que des parcelles résistantes peuvent être situées à côté de parcelles moins ou pas résistantes.
- Attention aux modes d'action avec les nouveaux produits

### Bibliographies

- Baudet A et Béranger M (2016) Index phytosanitaire ACTA 2014, Acta publications, ISBN 978.2.85794.291.7
- Corio-Costet MF, Dufour MC, Fontaine S, Caddoux L, Micoud A (2012) Oïdium de la vigne, évolution de la résistance aux fongicides de 2008 à 2011, Phytoma, la défense des végétaux, 655, 11-14.
- Corio-Costet MF, Dufour MC (2013) Le point sur la résistance aux fongicides : mildiou vs oïdium, Mai 2013, Union Girondine des vins de Bordeaux, 53-57.
- Corio-Costet MF, Dufour MC, Fontaine S, Micoud A (2014) Le mildiou et l'oïdium font de la résistance mais..., Juin 2014, Union Girondine des vins de Bordeaux, 37-41.
- Corio-Costet MF, Chopy M, Dufour MC (2015) La résistance de l'oïdium aux fongicides : Quoi de neuf ? Juillet 2015, Union Girondine des vins de Bordeaux, 48-50.
- Corio-Costet MF, Chopy M, Dufour MC (2015) La résistance de l'oïdium aux fongicides : Quoi de neuf ? Juillet 2015, Union Girondine des vins de Bordeaux, 48-50.

### Remerciements

Nous remercions en particulier le groupe de la note nationale et l'Anses de Lyon (A. Micoud, S. Fontaine).

qui peuvent avoir le même mode d'action que des produits plus anciens déjà utilisés !

- Avant toute chose, un traitement efficace est un traitement bien appliqué avec du matériel bien réglé et à la bonne dose. N'omettez pas les bonnes pratiques prophylactiques qui peuvent à elles seules participer à diminuer la pression épidémique des agents pathogènes. Utiliser les outils de prévisions de risques et les OAD et surtout éviter de courir derrière l'épidémie.

- Il est primordial de juguler l'épidémie dès son apparition pour en limiter l'extension et les effets néfastes sur la culture.

■ Marie-France Corio-Costet, Mathilde Chopy, Solène Casteran, Marie-Cécile Dufour, Inra, UMR Santé et Agroécologie du vignoble, 1065, Isvv, CS 20032, 33882 Villenave d'Ornon

Pour en savoir plus :

Venez aux prochaines Journées d'échanges sur la résistance (JER-2017) organisées par le réseau R4P

les 7 et 8 mars 2017 à l'Inra de Bordeaux.

Abbreviations :

DMI : demethylase inhibitor, inhibiteur de la C14-déméthylase, enzyme impliquée dans la biosynthèse des stérols.

QoI = Quinone outside inhibitor, inhibiteur de la respiration mitochondriale, cible le Cytochrome b

Qil = Quinone inside inhibitor, inhibiteur de la respiration mitochondriale, cible le Cytochrome b, mais sur un autre site que les QoI

SDHI = Succinate deshydrogenase inhibitor, inhibiteur d'une enzyme du cycle de Krebs la succinate deshydrogénase



Prétendre à l'excellence serait vain sans la passion des hommes



Pédinières Viticoles Daniel et David Amblevert Sarl  
www.amblevert.com  
Tél. 05 57 40 07 13