

**AFPP – SEPTIEME CONFERENCE INTERNATIONALE
SUR LES MALADIES DES PLANTES
TOURS, FRANCE, 3-4-5 DECEMBRE 2003**

**LA RESISTANCE DU MILDIU DE LA VIGNE AUX QoI
PLAN DE SURVEILLANCE ET ESSAIS DE COMPORTEMENT
EN 2002**

C. MAGNIEN*A. MICOUD**, M. GLAIN**, F. REMUSON**

*Service Régional de la Protection des Végétaux Bourgogne
ZI Nord – B.P. 177 – 8 rue Jacques Germain – 21205 BEAUNE

**Laboratoire de la Protection des Végétaux
DRAF/SRPV – 165 rue Garibaldi BP 3202 – 69401 LYON Cedex 03

RESUME :

Cette communication rapporte les résultats de travaux conduits en 2002 sur le thème de la résistance du mildiou de la vigne aux QoI. Le plan de surveillance de la résistance montre qu'entre 2001 et 2002 la fréquence des populations de mildiou avec présence de souches résistantes aux QoI est passée de 15 à 80 %. Par ailleurs les essais de comportement conduits en situation de résistance sur lesquels les différentes spécialités à base de QoI ont été appliquées toute la campagne, indiquent que seule celle associant QoI + folpel n'a pas vu son efficacité altérée par la résistance dans les conditions de 2002. Les performances de tous les autres produits du programme (QoI seul, QoI + cymoxanil et QoI + fosétyl Al.) ont procuré des résultats globaux le plus souvent insuffisants.

Mots clés : mildiou, vigne, résistance, QoI, surveillance, efficacité.

SUMMARY :

QoI RESISTANCE OF DOWNY MILDEW – MONITORING AND TESTS 2002

This communication presents the results of studies carried out in 2002 on the resistance of downy mildew to QoI. The monitoring of resistance showed that between 2001 and 2002, frequency of populations of downy mildew with presence of resistant strains to QoI went from 15 to 80 %. In addition, some tests in condition of resistance were conducted. Different type of mixtures containing QoI, applied during the whole season, were tested : the efficiency of only the product associating QoI + folpel was not altered by the resistance, in the conditions of 2002. The performances of all the other products of the program (QoI alone, QoI with cymoxanil, and QoI with fosetyl Al) got generally insufficient results.

Key words : Downy mildew, vine, resistance, QoI, monitoring, efficiency

INTRODUCTION :

Dans le cadre de ses missions, la Sous Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux (SDQPV) engage différentes études concernant la surveillance des produits phytosanitaires après leur Autorisation de Mise sur le Marché. Un certain nombre de travaux sont ainsi réalisés chaque année, dont des suivis concernant l'éventuelle apparition de résistance chez les parasites cibles.

Depuis 1999, le mildiou de la vigne fait l'objet d'une telle surveillance vis à vis des fongicides de type QoI (*Quinone outside Inhibitors*). Au départ, ces travaux ont consisté uniquement en des études de laboratoire mais, dès que les résultats de ces études ont laissé soupçonner une éventuelle dérive de sensibilité, des essais de comportement ont été mis en place en parallèle avec un plan de surveillance renforcé au niveau du laboratoire.

En 2001, ces différents travaux ont montré d'une part, l'existence de souches résistantes aux QoI dans près de 15 % des 80 parcelles analysées au laboratoire et, d'autre part, l'émergence d'une résistance pratique sur un essai de comportement situé en Midi-Pyrénées (département du Gers).

Compte tenu de ces résultats, ces suivis ont été poursuivis et amplifiés en 2002, tant au niveau plan de surveillance qu'au niveau essais de comportement sur le terrain.

I - PLAN DE SURVEILLANCE

L'objectif de cette étude était essentiellement de caractériser la sensibilité des populations aux QoI dans les différents vignobles français. Neufs régions ont été concernées par ce suivi : Aquitaine, Bourgogne, Centre, Champagne, Midi Pyrénées, Pays de Loire, Poitou-Charentes, Provence Alpes Côte d'Azur, Rhône-Alpes.

Sur l'ensemble des vignobles, 139 parcelles ont été échantillonnées entre les mois de mai et d'octobre. Parmi elles, 24 ont fait l'objet de deux prélèvements successifs (l'un en début de campagne, l'autre en fin) afin d'observer une éventuelle évolution de la sensibilité en fonction de la pression de sélection. Tous les échantillons ont été prélevés par les agents des Services Régionaux de la Protection des Végétaux ou des Fédérations Régionales de Défense contre les Organismes Nuisibles concernés. Au total, 163 échantillons ont été analysés par le laboratoire du SRPV de Lyon.

Méthodes d'analyses

Les prélèvements provenant du vignoble sont constitués de lots d'environ 30 feuilles portant des fructifications de mildiou. Ces feuilles sont lavées dès réception puis mises en chambre humide pour l'obtention d'une nouvelle fructification.

Selon la qualité et la quantité de cette nouvelle fructification, soit les sporocystes sont directement mis en suspension pour la réalisation du test de sensibilité, soit ils sont utilisés pour effectuer un repiquage sur feuilles de vigne saines. Dans ce deuxième cas, le test de sensibilité est alors réalisé sur la suspension de sporocystes issue du repiquage.

Le test de sensibilité est mené, pour chaque échantillon, selon la méthode des "disques foliaires". La suspension de sporocystes issue de l'échantillon est déposée (à la concentration optimale de 100 000 spores/mL) sous forme de gouttelettes de

15 µL sur des rondelles de feuilles de vigne saines, traitées au préalable avec une dose discriminante du ou des fongicides choisis comme représentatifs de la famille des QoI (10 rondelles de feuille par échantillon, 3 gouttes de suspension de spores par rondelle). Ainsi, en 2002, le comportement de chaque population a été observé sur deux substances actives du type QoI : azoxystrobine et fénamidone, toutes deux à la dose discriminante de 10 mg/L, dose définie à partir des résultats obtenus, entre 1999 et 2001 (MAGNIEN C., MORZIERES J.P., 2000, 2001).

Parallèlement des témoins sont réalisés avec des rondelles de feuille de vigne saines traitées à l'eau et inoculées avec la même suspension de sporocystes issue de l'échantillon.

Après 72 heures d'incubation, les gouttelettes sont aspirées et les boîtes de Petri correspondant à chaque échantillon sont alors placées en incubation pendant 5 jours. Après cette période d'incubation, l'intensité de la sporulation de chaque gouttelette est observée et notée (selon une abaque) de 0 (aucune sporulation) à 4 (sporulation intense).

Si la population testée est totalement sensible, aucune fructification n'est observée dans les boîtes traitées. Si la population contient des souches résistantes, les boîtes traitées présentent une sporulation plus ou moins intense, fonction du pourcentage de souches résistantes de l'échantillon.

Dans tous les cas, la fructification des boîtes témoins permet de leur attribuer une note qui se situe généralement dans les classes 3 ou 4. Dans le cas où la fructification dans les boîtes témoin s'avère insuffisante (notation en classes inférieures), le test n'est pas validé et l'analyse est renouvelée sur un repiquage de l'échantillon initial ou bien sur un nouveau prélèvement.

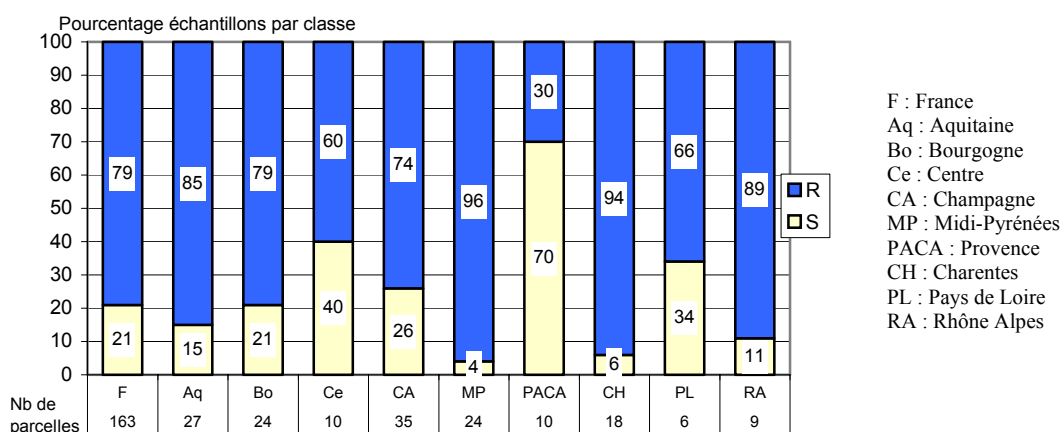
Le test "disques foliaires" permet donc de savoir s'il y a présence ou absence de souches résistantes dans la population testée. Par extrapolation, la comparaison de la note attribuée aux boîtes traitées par rapport à celle des boîtes témoins peut permettre d'évaluer approximativement la proportion de ces souches résistantes dans la population étudiée.

Résultats et discussion

L'ensemble des résultats obtenus a été exprimé de façon qualitative selon deux classes : Sensible(S) ou Résistant(R). La figure 1 donne le pourcentage d'échantillons sensibles ou résistants sur l'ensemble de la France ainsi que pour chacune des régions. Sur les 163 populations analysées en France, 79% d'entre elles se sont avérées résistantes.

Déclinés région par région, les résultats sont très proches de la moyenne française dans les vignobles d'Aquitaine (85 % d'échantillons résistants pour un total de 27 prélèvements), de Bourgogne (79 % d'échantillons résistants pour un total de 24 prélèvements), de Champagne (74 % d'échantillons résistants pour un total de 35 prélèvements), de Rhône-Alpes (89 % d'échantillons résistants mais sur un nombre moindre de prélèvements : 9).

Figure 1 : Résultats des tests de résistance QoI par région
Results of QoI resistance monitoring per area



Certains vignobles, par contre, se distinguent de la moyenne nationale :

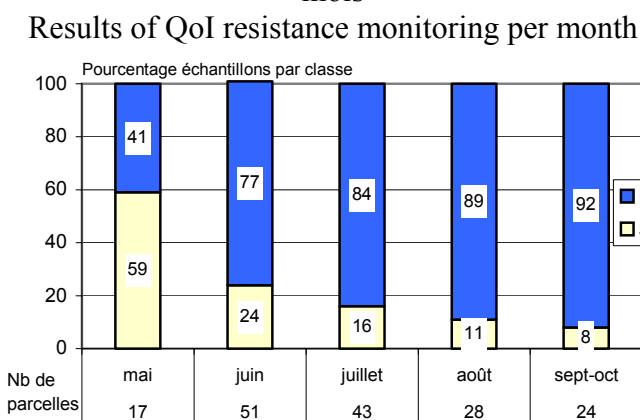
- soit par un pourcentage moindre d'échantillons résistants (60 % pour le Centre, 30 % en PACA, 67 % en Pays de Loire) mais avec un nombre plus limité de prélèvements (respectivement 10, 10 et 6 pour ces 3 régions).

- soit par un pourcentage plus élevé d'échantillons résistants (96 % en Midi Pyrénées sur 24 prélèvements au total, 94 % en Poitou – Charentes sur 18 prélèvements).

Par ailleurs, sur les 24 parcelles ayant fait l'objet de deux prélèvements successifs, 13 d'entre elles sont apparues sensibles lors du premier échantillonnage effectué généralement entre mi-mai et mi-juin. Par contre, une seule parcelle (en Champagne) sur les 24 s'avérait encore sensible lors du deuxième prélèvement réalisé entre mi-août et mi-septembre. Cette évolution s'est faite, qu'il y ait eu ou non utilisation de QoI sur la parcelle ; ainsi au cours de la campagne, une dispersion des souches résistantes semble s'être opérée dans le vignoble.

Cette quasi généralisation de la résistance au cours de la campagne transparaît également lorsqu'on observe de façon plus globale l'ensemble des résultats obtenus en 2002 et, notamment, l'évolution du pourcentage d'échantillons trouvés résistants en fonction du mois de prélèvement (figure 2).

Figure 2 : Résultats des tests de résistance QoI par mois



II - ESSAIS DE COMPORTEMENT

En 2001, nous avons constaté sur un essai installé à Sarragachies (32) une dérive d'efficacité importante des spécialités à base de QoI (QoI et QoI + cymoxanil) présentes dans le programme expérimental. La contre-performance de ces fongicides a été expliquée par la présence élevée de souches de mildiou résistantes aux QoI dans la population du site expérimental. Ce résultat montrait que certaines spécialités à base de QoI pouvaient être mises en difficulté en situation de résistance, mais qu'en était-il du comportement des autres types d'associations pour lesquels le partenaire du QoI est le fosétyl Al ou un fongicide de contact ?

Afin de confirmer le résultat pour les premières et d'acquérir des références pour les secondes, nous avons mis en place en 2002 un réseau d'essais pour étudier le comportement des différents types d'associations contenant un QoI en situation de mildiou résistant à cette famille. L'objectif n'était pas de valider nos recommandations 2002 où le nombre annuel de QoI était limité à 3 (par séquences 2 + 1). Mais il s'agissait, en appliquant les produits tout au long de la campagne, d'identifier les types d'associations qui étaient en mesure d'apporter une bonne sécurité en termes d'efficacité face à des populations résistantes aux QoI.

Conditions expérimentales

Tableau I : Programme expérimental
Experimental program

Modalité	Spécialité	Dose spécialité	Matière(s) active(e)	Dose m.a./ha
1	Panthéos	2 kg/ha	diméthomorphe folpel	226 g 1 200 g
2	Quadris	1 l/ha	azoxystrobine	250 g
3	Quadris duo	1 kg/ha	cymoxanil azoxystrobine	120 g 187 g
4	Arte	0,35 kg/ha	cymoxanil fénamidone	120.75 g 93.1 g
5	Vivum	1,2 kg/ha	folpel fénamidone	750 g 75 g
6	Mikal flash	4 kg/ha	folpel fosétyl-aluminium	1 000 g 2 000 g
7	Véritéa	3 kg/ha	fénamidone fosétyl-aluminium	132 g 2 001 g
8	Tertio	2,5 kg/ha	cymoxanil fosétyl-aluminium fénamidone	120 g 1 500 g 100 g

Les cinq premières modalités sont appliquées tous les (10) - 12 jours, Panthéos ne contenant pas de QoI est la référence pour cette catégorie de produits.

Les trois autres sont appliquées tous les (12) - 14 jours, Mikal ne contenant pas de QoI est la référence pour cette catégorie de produits.

Les essais sont conduits en contaminations naturelles. La méthode CEB n° 7 est appliquée.

Six essais ont été mis en place dans six régions viticoles différentes.

Tableau II : Implantation des essais
Localisation of the tests

Région	Lieu	Résistance QoI	
		2001	2002 (1)
Champagne (CA)	Villers Marmery (51)	R	S (18/06) – R (20/08)
Bourgogne (BO)	Jully les Buxy (71)	S	S (03/09)
Provence (PACA)	Montfavet (84)	?	?
Midi Pyrénées (MP)	Sarragachies (32)	R	R (19/06)
Aquitaine (AQ)	Les Lèves et Thoumeyragues (33)	R	R (29/07)
Charentes (CH)	Saint Sulpice (16)	R	R (16/06) – R (19/08)

S = population sensible – R = population contenant des souches résistantes

(1) Prélèvement dans témoins des essais

Les tests de résistance (méthode "disques foliaires") ont été réalisés en 2001 par le LRPV de Bordeaux et en 2002 par le laboratoire du SRPV de Lyon.

A l'exception de Montfavet, tous les essais ont été mis en place sur des parcelles où la résistance aux QoI avait été identifiée en 2001. En 2002, la résistance aux QoI a été à nouveau démontrée sur 5 des 6 sites (sauf Montfavet).

Un dispositif bloc avec 4 répétitions et témoins inclus a été retenu sur chacun des sites.

La majorité des applications a été réalisée avec un atomiseur à dos (pneumatique) à raison de 100 à 280 litres de bouillie par hectare. Les intervalles entre traitements n'ont excédé 12 jours pour les pénétrants et 14 jours pour les systémiques.

Résultats et discussion

♦ *EVOLUTION DU MILDIOU DANS LES TEMOINS NON TRAITES*

Sur les trois essais des vignobles de la moitié Est de la France (CA, BO et PACA), la pression du mildiou a été faible à nulle durant la première partie de la campagne ; par contre elle se manifesta plus ou moins intensément par la suite. Dans ces conditions, les attaques sur grappes furent réduites voire totalement absentes (BO et PACA). Par contre, sur feuilles, la maladie s'est bien exprimée avec des intensités d'attaque significatives fin août-début septembre à Villers Marmery et Jully, il a fallu attendre mi-septembre à Montfavet. Sur cet essai de Montfavet, de fortes contaminations ne se sont produites qu'après le 28 août alors que le dernier traitement remontait à 25-28 jours. A noter cependant sur l'essai de Villers Marmery une séquence contaminatrice précoce qui, sans entraîner une forte présence de mildiou sur feuilles, permet de discriminer les produits.

Sur les trois essais de la façade atlantique, la pression du mildiou fut plus sérieuse et surtout elle s'exprima un peu plus tôt en campagne ce qui se traduit par des

attaques importantes sur feuilles et sur grappes. L'essai des Charentes fut le plus précocement et le plus intensément touché.

♦ **NOTATIONS DE DEBUT DE CAMPAGNE**

Sur les essais de CA et CH, le déroulement de l'épidémie a permis de réaliser des notations précoces, c'est-à-dire intervenant après un nombre restreint d'applications QoI.

Tableau III – Résultats des notations précoces sur feuilles (nombre de taches pour 10 souches)
Results of the early foliar notations (number of stains for 10 vinestocks)

Lieu date	Pantheos 1	Quadris 2	Quad. duo 3	Arte 4	Vivum 5	Mikal 6	Véritéa 7	Tertio 8	TNT
CA – 19/06	0 a	3.2 ab	15.7 bc	51 c	22.5 bc	1.2 a	0 a	0.2 a	174 d
CA – 26/06	2.2 a	26 bc	32 c	122 c	46 c	8.5 ab	26 bc	30 bc	261 d
CH – 12/06	1.7 a	17.5 b	12 ab	7.7 ab	1.2 a	7.5 ab	7.5 ab	11.2 ab	55.7 c

Analyse statistique après transformation

En CA, la présence de mildiou dans le témoin est modérée (17 taches par pied), mais déjà après deux applications nous observons que certains produits à base de QoI sont en léger retrait (Arte en particulier mais aussi Quadris duo et Vivum). Les autres, notamment ceux contenant du fosétyl, se comportent très bien. L'essentiel des symptômes provient des contaminations des 2, 3 et 4 juin qui sont intervenues juste après le 2^{ème} traitement QoI. A la notation suivante du 26 juin (qui inclut les symptômes provenant des contaminations des 9-10 juin et des 19-20 juin, après 3 QoI pour les infections des 19-20 juin), Quadris décroche également par rapport à la référence Panthéos, les spécialités fosétyl + QoI quant à elles apparaissent en léger retrait par rapport à la référence Mikal (différence significative uniquement entre Mikal et Tertio pour la variable nombre de feuilles attaquées).

En CH, après 2 ou 3 générations de mildiou et 3 traitements, nous observons un comportement de Quadris, Quadris duo et Arte en retrait par rapport à celui de Panthéos. Vivum est équivalent à Panthéos et les spécialités QoI + fosétyl sont équivalentes à Mikal flash.

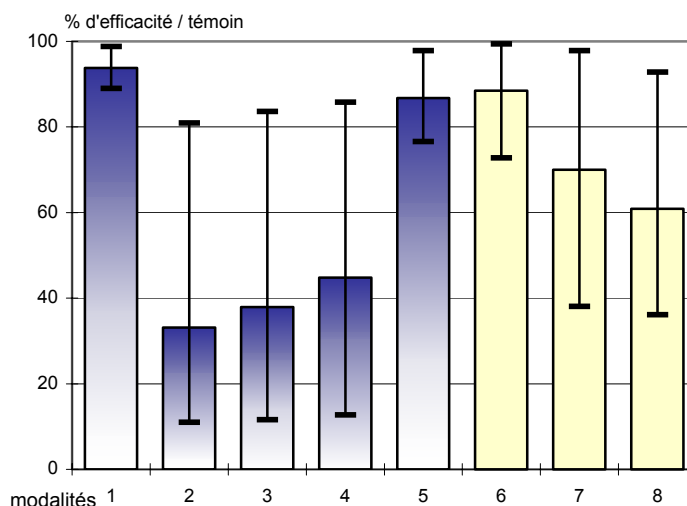
♦ **SYNTHESE DES NOTATIONS DE JUILLET ET AOUT**

↳ **Feuilles :**

Pour cette synthèse, une notation sur feuilles a été retenue par essai. L'ensemble de ces notations est présenté en annexe et sur la figure 3. Excepté l'essai de Montfavet pour lequel la notation (20/09) a été effectuée une cinquantaine de jours après le dernier traitement, pour les autres sites les notations ont été réalisées avant le dernier traitement (Sarragachies) ou dans les 30 jours qui lui succédèrent (Villers Marmery, Jully les Buxy, Les Lèves et Saint Sulpice). Sur 4 sites, la variable mesurée est l'intensité de l'attaque, sur les deux autres (Jully et Les Lèves) il s'agit du nombre de taches pour 7 ou 8 ceps.

Figure 3 – Synthèse des résultats feuilles des 6 essais
Moyenne et extrêmes des efficacités/témoin
Summary of the foliar notation of the 6 tests
Average and extremes of the efficiency/control

Les résultats sont exprimés en pourcentage de réduction de l'attaque (par rapport au témoin). Les analyses statistiques rapportées dans le tableau en annexe sont celles obtenues sur les variables mesurées (intensité d'attaque ou nombre de taches) le plus souvent après transformation.



La référence 10-12 jours, Panthéos assure une excellente efficacité (93,8 % en moyenne) avec une faible dispersion des résultats. Il appartient toujours au groupe de tête.

Quadris présente une efficacité moyenne de 33,2 % avec une large dispersion des résultats. Il est toujours inférieur à la référence et, sur trois sites, il ne se distingue pas du témoin. Le résultat obtenu est très insuffisant.

Les comportements de Quadris duo et Arte sont équivalents à celui de Quadris, ils ne s'en différencient jamais statistiquement.

Vivum présente une efficacité moyenne de 86,8 %. Cette spécialité ne se différencie jamais statistiquement de Panthéos, et à l'exception de l'essai de Jully où les groupes statistiques se chevauchent, Vivum est supérieur aux autres spécialités à base de QoI appliquées tous les 10-12 jours.

Mikal, la référence des fongicides 12-14 jours assure une bonne protection (88,5 % en moyenne), comparable à celle procurée par Panthéos. Avec seulement 70 % d'efficacité en moyenne, Vérita manifeste des performances relativement faibles ; sur 4 des 6 essais, il est inférieur significativement à Mikal. Enfin Tertio avec une efficacité de 65 % est équivalent à Vérita et il est toujours inférieur significativement à Mikal.

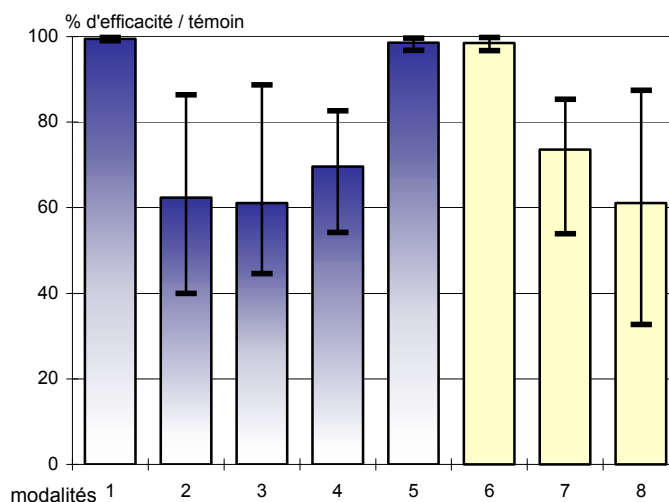
La différence dans les rythmes d'application entre les QoI + fosétyl et les autres fongicides à base de QoI oblige à être prudent en les comparant. En tendance, les associations QoI + fosétyl sont supérieures aux fongicides QoI seul et QoI + cymoxanil mais la différence n'est significative que sur 2 sites (Villers Marmery et Montfavet). Par contre elles sont le plus souvent inférieures significativement à Vivum.

↳ Grappes :

Les résultats sont présentés en annexe et sur le graphique 4.

Les notations rapportées ont été effectuées entre le 17 juillet et le 8 août. A Saint Sulpice, il s'agissait de rot-gris, à Sarragachies et à Les Lèves de rot-brun. Dans les trois cas, la variable observée est l'intensité d'attaque et les résultats sont exprimés en pourcentage de réduction par rapport au témoin.

Figure 4 : Synthèse des résultats grappes sur 3 essais
Moyenne et extrêmes des efficacités/témoin
Summary of the bunches notation on 3 tests
Average and extremes of the efficiency/TNT



Les performances de Panthéos sur grappes sont quasiment parfaites (99,5 % en moyenne).

Quadris est très insuffisant avec une efficacité moyenne de 62,4 %. Il est toujours inférieur à la référence. Quadris duo a un comportement similaire à celui de Quadris. Arte est également insuffisant ; son comportement est équivalent à celui de Quadris et Quadris duo sur deux essais (Les Lèves et Saint Sulpice), à Sarragachies il leur est supérieur en restant médiocre et inférieur à la référence Panthéos. Les trois produits se différencient du témoin. Le comportement de Vivum est excellent, il est égal à Panthéos.

Mikal présente une bonne efficacité sur grappes (98,5 % en moyenne).

Vérité est en valeurs absolues toujours largement inférieur à la référence mais la différence n'est significative que sur 2 essais sur 3. Le résultat est insuffisant.

Tertio est en retrait par rapport à Vérita duquel il se différencie statistiquement sur l'essai de Sarragachies. Tertio est toujours inférieur à la référence Mikal. Son comportement sur grappes est médiocre.

Toujours en émettant quelques réserves sur la pertinence de la comparaison, nous observons que les QoI + fosétyl (en particulier Tertio) ont un comportement assez proche des QoI + cymoxanil et QoI seul.

CONCLUSION GENERALE :

L'étude conduite en 2002 par la SDQPV sur la thématique résistance du mildiou de la vigne aux QoI a été particulièrement riche d'enseignements.

Le plan de surveillance de la résistance montre qu'entre 2001 et 2002 la fréquence des populations de mildiou avec présence de souches résistantes aux QoI a fortement

progressé en passant de 15 à 80 %. Par ailleurs, les analyses effectuées durant la deuxième partie de la campagne 2002 révèlent une quasi-généralisation des souches résistantes dans les populations testées.

Parallèlement, les essais de comportement visant à évaluer les performances des fongicides à base de QoI en situation de résistance à cette famille ont permis de discriminer les spécialités. Les résultats de 6 essais du réseau sont concordants. Les efficacités des deux références sont bonnes à excellentes et conformes à celles relevées habituellement. Vivum flash a un comportement similaire à celui de la référence Panthéos indiquant que cette spécialité associant un QoI et du folpel n'a pas été pénalisée par la résistance dans les conditions de 2002. Par contre les performances de tous les autres produits du programme sont altérées et les résultats globaux sont le plus souvent très insuffisants.

Même si la comparaison est délicate du fait de rythmes d'application différents, Quadris, Quadris duo et Arte sont, en tendance, inférieurs à Vérita et Tertio sur feuilles ; par contre ils leur sont proches sur grappes. Tous sont inférieurs à Vivum. Utilisées toute la campagne, il apparaît donc que seules les associations QoI + folpel semblent en mesure d'apporter une sécurité en termes d'efficacité en tous lieux.

Des notations précoces réalisées sur deux essais après un nombre réduit de traitements QoI (au plus trois) indiquent que les spécialités Quadris, Quadris duo et Arte peuvent être mises en difficulté rapidement comparativement à Panthéos, ce phénomène n'a pas été observé avec Vérita et Tertio comparativement à Mikal flash. L'ensemble de ces données a très largement contribué à la définition des modalités d'utilisation des spécialités à base de QoI en 2003.

Au vu de ces conclusions, des questions demeurent en suspens et ont orienté l'élaboration du programme expérimental 2003 :

- en situation de résistance, les associations QoI + folpel assurent une protection très satisfaisante avec semble-t-il une bonne sécurité, mais il serait intéressant d'apprécier, dans le comportement global de l'association, la part d'efficacité relative du QoI d'une part et du folpel d'autre part.

- les associations QoI + fosétyl AI sont apparues très insuffisantes lorsqu'elles sont utilisées toute la campagne, mais qu'en est-il lorsqu'elles sont employées dans le cadre d'un programme (au plus 3 traitements) et appliquées en période de croissance active de la végétation propice à une valorisation optimale du partenaire du QoI (en l'occurrence fosétyl AI).

Le plan de surveillance de la résistance QoI est maintenu en 2003 avec une évolution vers l'utilisation d'un test "quantitatif" dans la mesure où un test qualitatif n'est plus d'un grand intérêt compte tenu de la généralisation de la résistance.

REMERCIEMENTS :

Nous remercions les collègues des SRPV et des FREDON qui ont participé à ces travaux soit en réalisant les prélèvements de mildiou, soit en réalisant les expérimentations.

Nos remerciements vont également à P. LEROUX pour sa contribution à l'élaboration des protocoles et à l'interprétation des résultats.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

MAGNIEN C., MORZIERES J.P., 2000 - Surveillance de la sensibilité des populations de mildiou de la vigne au cymoxanil, à l'azoxystrobine et à la famoxadone. *Rapport interne SDQPV*.

MAGNIEN C., MORZIERES J.P., 2001 - Surveillance de la sensibilité des populations de mildiou de la vigne à l'azoxystrobine et à la fénamidone. *Rapport interne SDQPV*.

ANNEXE :

Résultats des notations sur feuilles retenues pour la synthèse
Résultats exprimés en efficacité par rapport au témoin
Results of the folia notations retained for the synthesis
Results expressed in efficiency compared to the control

	1	2	3	4	5	6	7	8	Attaque TNT
CA 06/09	90 a	13 de	27 d	13 de	84 ab	90 a	69 bc	64 c	63 e
BO 27/08	89 ab	11 de	46 cde	64 bcde	77 bcd	99 a	94 bc	76 bcde	379 e
PACA 20/09	90 a	18 d	12 d	14 d	83 a	73 ab	55 bc	47 c	99 d
MP 08/08	98 a	41 bc	37 c	60 bc	94 a	96 a	65 b	50 bc	36 d
AQ 07/08	99 a	81 b	84 b	86 b	98 a	95 a	98 ab	93 b	404 c
CH 22/08	98 a	35 b	22 b	32 b	85 a	78 a	38 b	36 b	35 c

Résultats analyses statistiques réalisées sur les variables mesurées (intensité ou nombre de taches, le plus souvent après transformation).

Les Lèves : analyses statistiques "éclatées" sur modalités 10-12 jours d'une part et modalités 12-14 jours d'autre part.

CA, PACA, MP et CH : variable = intensité d'attaque (% de la surface foliaire mildiousée)

BO et AQ : variable = respectivement nombre de taches pour 8 et 7 souches

Résultats des notations sur grappes retenues pour la synthèse
Résultats exprimés en efficacité par rapport au témoin
Results of the notations on bunches retained for the synthesis
Results expressed in efficiency compared to the control

	1	2	3	4	5	6	7	8	Attaque TNT
MP 08/08	100 a	40 e	50 de	72 bc	99 a	100 a	85 ab	63 cd	55 f
AQ 07/08	99 a	86 b	89 b	83 b	97 a	97 a	82 b	87 b	34 c
CH 17/07	100 a	61 b	45 b	54 b	100 a	99 a	54 b	33 b	65 c

Résultats analyses statistiques réalisées sur les variables mesurées

Les Lèves : analyses statistiques "éclatées", sur modalités 10-12 jours d'une part et modalités 12-14 jours d'autre part.

Nature de la variable : intensité de l'attaque