

Résistance du Botrytis de la vigne (*Botrytis cinerea*) vis-à-vis des fongicides

PLAN DE SURVEILLANCE 2012

Résumé

En 2012, le suivi de la résistance aux fongicides de *Botrytis cinerea*, agent de la pourriture grise de la vigne, a été réalisé dans 6 régions : Aquitaine, Bourgogne, Centre, Midi-Pyrénées, Pays de la Loire et Rhône-Alpes. Ce plan de surveillance permet de suivre l'évolution de la fréquence des souches résistantes aux différentes familles chimiques. Ce suivi est effectué grâce à la mise en place de tests biologiques. Les résultats 2012 montrent que toutes les familles chimiques sont concernées par la résistance spécifique, à l'exception des phénylpyrroles (fludioxonil) et des pyridinamines (fluazinam). Le pourcentage de parcelles avec des souches résistantes est globalement stable avec un niveau qui reste élevé pour la résistance au fenhexamid (phénotype HyDR3) et une exception pour la famille chimique des anilinopyrimidines (AniR1 et MDR) pour laquelle elle a fortement augmenté. Quant à la fréquence du nombre de souches résistantes dans ces parcelles, elle est plutôt stable, voire en légère diminution à l'exception du phénotype AniR1 (résistance aux anilinopyrimidines) qui est en légère hausse.

Cette tendance globale stable peut s'expliquer par une diminution de l'utilisation des produits anti-botrytis et de l'alternance des produits.

Mots clés : *Botrytis cinerea*, plan de surveillance, résistance, vigne

1 - Présentation - contexte

1-1 La maladie

Le botrytis de la vigne (ou pourriture grise de la vigne) est dû au champignon *Botrytis cinerea* qui s'attaque à tous les cépages de vigne (*Vitis vinifera*). Les inflorescences peuvent être touchées avant la floraison et se dessécher mais les grappes sont surtout très réceptives au moment de la véraison. A ce stade, le symptôme caractéristique est l'apparition d'un épais feutrage gris (amas de conidies) sur les baies. Après la véraison, si le temps est suffisamment humide, la pourriture grise peut envahir la totalité des grappes. Un état hygrométrique élevé suffit à assurer les contaminations. Ces dégâts entraînent non seulement une perte de rendement, mais ils affectent aussi et surtout la qualité des vins.

1-2 La lutte chimique

Outre les méthodes prophylactiques (diminution de la vigueur par enherbement et par la diminution de l'apport en azote, aération des grappes par ébourgeonnement, effeuillage et éclaircissage), la lutte directe est réalisée essentiellement à l'aide de produits de synthèse.

Elle s'articule autour de 4 périodes clés pour la réalisation des traitements préventifs :

- la période A : fin floraison - chute des capuchons floraux
- la période B : fermeture de la grappe
- la période C : début véraison
- la période D : 3 semaines avant récolte.

Les stratégies actuelles consistent en une à deux applications réalisées en général aux périodes A et/ou C en alternant les matières actives dans la saison et d'une année sur l'autre, afin de limiter les phénomènes de résistance.

1-3 Le plan de surveillance

Le plan national de surveillance des phénomènes de résistance, organisé annuellement par le Ministère en charge de l'Agriculture (Sous-Direction de la Qualité et de la Protection des Végétaux de la Direction Générale de l'Alimentation) est désormais intégré au suivi des effets non intentionnels des pratiques agricoles dans l'axe 5 du plan ECOPHYTO (surveillance biologique du territoire). Il a pour objet de recueillir des informations sur d'éventuelles dérives de sensibilité des champignons aux fongicides. Selon les résultats, des investigations complémentaires renseigneront sur les pertes d'efficacité susceptibles d'être engendrées par le développement de la résistance. L'analyse de toutes ces données permet d'élaborer les recommandations de la note technique commune "maladies de la vigne" et apporte des éléments complémentaires dans le cadre de la post-autorisation des produits phytosanitaires.

Le programme et le protocole de prélèvement sont élaborés au niveau national en fonction des enjeux agronomiques. Les prélèvements sont réalisés sous coordination régionale dans le cadre des réseaux de surveillance biologique du territoire.

Les tests de résistance ont été réalisés par l'unité Résistance aux Produits Phytosanitaires (RPP) du laboratoire de l'Anses-Lyon.

Il est à noter, concernant la Champagne, que le plan de surveillance est réalisé par le Comité interprofessionnel du vin de Champagne et les tests de résistance sont confiés par l'INRA. Les résultats concernant ce vignoble ne sont pas présentés ici.

Le plan de surveillance 2012 de la résistance de la pourriture grise vise l'ensemble des familles chimiques utilisées contre la pourriture grise de la vigne (voir tableau 1). Chez *Botrytis cinerea*, deux types de résistance peuvent être observés : une résistance spécifique (résistance à une seule famille chimique par mutation spécifique du gène codant pour la cible du fongicide) qui concerne 5 groupes

chimiques, et une multi résistance (résultant d'une excrétion cellulaire accrue de fongicides appartenant à plusieurs familles chimiques) qui concerne les 7 groupes chimiques. Les plans de surveillance de la résistance chez *Botrytis cinerea* (qui ont débuté au début des années 1990) montrent que le second phénomène, qualifié de MDR (Multi Drug Resistance), est en progression depuis la fin des années 1990. Au moins 3 phénotypes différents de MDR (MDR1, MDR2 et MDR3) sont distingués. Toutefois, comme les facteurs de résistance des souches de type MDR sont faibles, le risque d'une diminution de l'efficacité de la protection chimique semble limité au vignoble (Leroux, Walker, 2009). Ceci n'est pas le cas de la résistance spécifique, qui pourrait entraîner des baisses d'efficacité au terrain, en fonction de la fréquence de souches résistantes dans les populations.

Tableau 1 : Groupes chimiques et substances actives utilisées dans les vignobles français

Groupes ou familles chimiques	Substances actives	Soumis à Résistance spécifique	Soumis à Résistance multiple (MDR)
Anilino-pyrimidines (ANP)	pyriméthanil, mépanipyrin, cyprodinil	oui	oui
Benzimidazoles	thiophanate-méthyl	oui	oui
SDHI (carboxamides)	boscalid	oui	oui
Dicarboximides	iprodione	oui	oui
Hydroxylanilides	fenhexamid	oui	oui
Phénylpyrroles	fludioxonil	non	oui
Pyridinamines	fluazinam	non	oui

2 - Description brève de la méthode utilisée

Il s'agit d'une méthode d'analyse basée sur des tests biologiques.

Les tests de laboratoire, mis au point par P. Leroux (INRA Versailles) et A. S. Walker (INRA-BIOGER Grignon), sont réalisés sur conidies de *Botrytis cinerea*. Les fongicides testés sont utilisés sous forme de produits techniques, dissous dans l'éthanol ; ils sont incorporés dans un milieu gélosé à des doses discriminantes de fongicides afin de rechercher la fréquence des différents phénotypes suivants :

- **ImiR1** : souches résistantes aux **dicarboximides** ou imides cycliques (Iprodione)
- **BenR1** : souches résistantes aux **benzimidazoles** (méthyl-thiophanate) et sensibles aux phénylcarbammates (diéthofencarbe)
- **BenR2** : souches résistantes aux **benzimidazoles** et aux **phénylcarbammates**
- **AniR1** : souches fortement résistantes aux **anilinopyrimidines** (pyriméthanil, mépanipyrin, cyprodinil)
- **PheR1** : souches résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
- **PyrR** : souches résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)
- **HydR3** : souches résistantes aux **hydroxylanilides** (fenhexamid)
- **CarR** : souches résistantes aux **carboxamides** ou SDHI (boscalid)
- **MDR1** : souches résistant faiblement, et simultanément, aux **anilinopyrimidines**, aux **phénylpyrroles** et dans une moindre mesure aux **dicarboximides**, aux **pyridinamines** et aux **carboxamides**
- **MDR2** : souches résistant faiblement, et simultanément, aux **anilinopyrimidines**, aux **dicarboximides**, aux **hydroxylanilides**, aux **carboxamides** et aux **IDM***
- **MDR3** : souches combinant les résistances de type **MDR1 et MDR2** (souches résistant faiblement, et simultanément, aux **anilinopyrimidines**, aux **dicarboximides**, aux **hydroxylanilides**, aux **carboxamides**, aux **IDM***, aux **phénylpyrroles** et aux **pyridinamines**).

* les substances actives concernées par ce mode d'action ne sont pas autorisées sur l'usage pourriture grise en France.

Un milieu témoin (amendé avec la solution éthanolique seule) accompagne chaque test. Ces milieux sont ensuite coulés en boîte de Petri de diamètre 55 mm.

La suspension de spores (d'environ 100 000 à 150 000 spores/mL), réalisée dans l'eau stérile à partir des coton-tiges contenant la sporulation de botrytis, est alors déposée à la surface des milieux gélosés et amendés, à raison de 250 µL par boîte. Les boîtes sont ensuite mises en incubation de 24 à 48 heures à 20°C et à l'obscurité.

Notation :

Après incubation, les pourcentages de germination ainsi que la proportion de conidies présentant des filaments d'une longueur supérieure ou égale à 50% de celles des conidies témoin sont évalués sous microscope. Seuls sont validés les résultats des échantillons présentant un pourcentage de germination dans les témoins d'au moins 50%.

A partir de ces résultats, sont déterminés pour chaque région viticole et pour chaque phénotype :

- **le pourcentage moyen d'échantillons résistants**, soit la fréquence de populations présentant au moins une souche résistante,
- **le pourcentage moyen (ou fréquence) de souches résistantes dans les populations concernées.**

3 - Prélèvements des échantillons

Les prélèvements de conidies sont réalisés le plus près possible de la récolte à l'aide de coton-tiges sur baies sporulantes à raison de 30 baies (issues de 30 ceps différents) par parcelle, soit 5 baies par coton-tige.

Un protocole de prélèvement rédigé par l'unité RPP de l'Anses est envoyé aux préleveurs ainsi qu'une fiche de prélèvement à remplir pour chaque échantillon (fréquence et intensité de la pourriture grise, historique des traitements). Au niveau régional, la collecte des échantillons est organisée par les animateurs des réseaux de surveillance biologique du territoire, sous supervision des Draaf-Sral. Les échantillons sont prélevés et envoyés à l'unité RPP de l'Anses-Lyon avec la fiche de prélèvement de chaque échantillon. Le programme de prélèvements d'échantillons est établi avec l'expert national de la DGAL afin de prévoir une répartition par vignoble (environ 145 échantillons pour 2012).

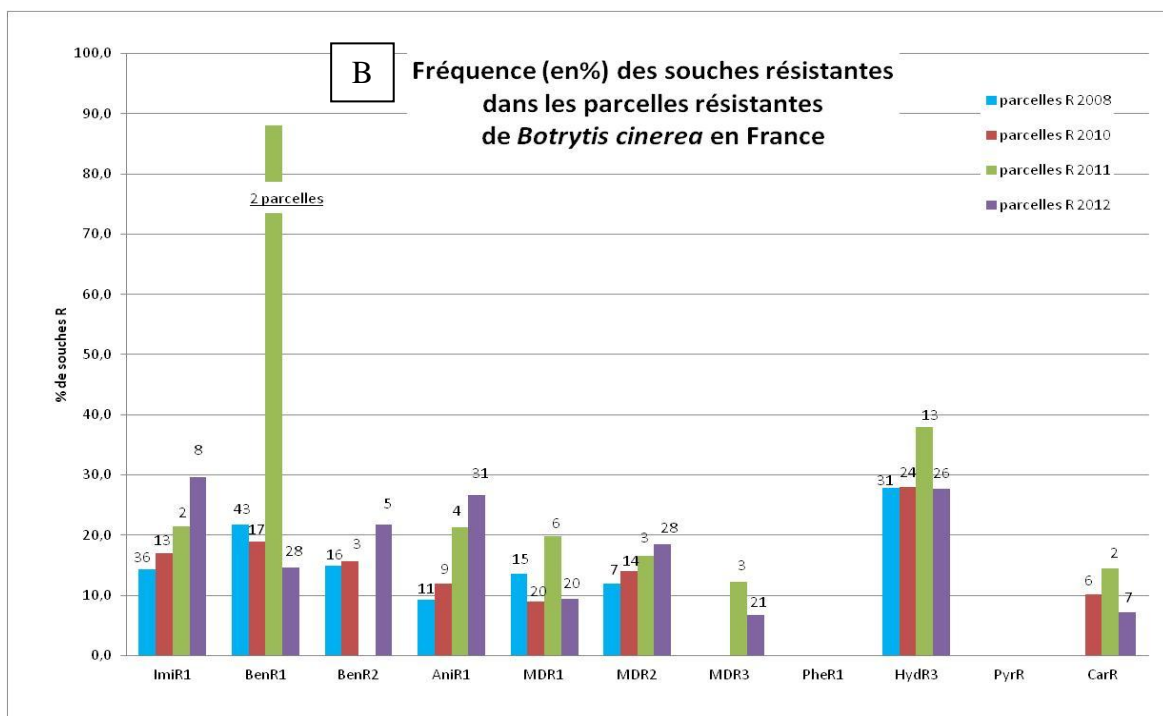
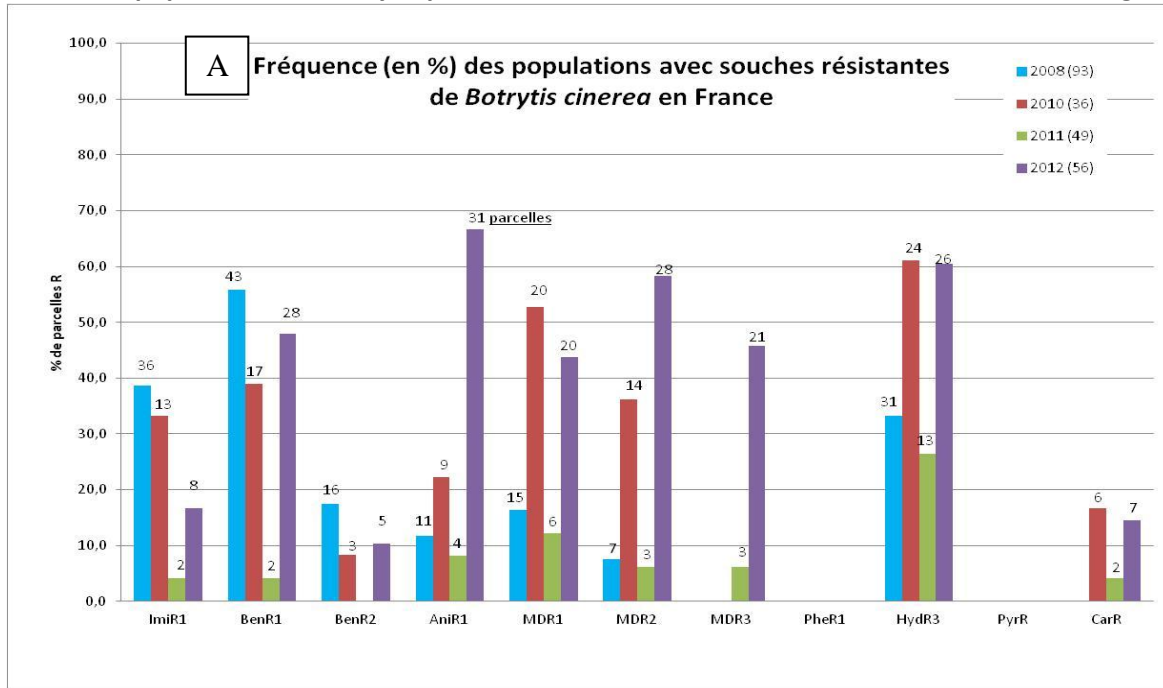
Tableau 2 : nombre d'échantillons analysés par région en 2012

Régions	Echantillons programmés	Echantillons reçus et analysés	Echantillons avec résultats exploitables	Commentaires Tests réalisés
Alsace	8	0		
Aquitaine	12	12	11	+ 2 témoins d'essai
Bourgogne	20	16	15	+ 1 témoin d'essai
Centre	10	6	2	
Champagne	20	0 ⁽¹⁾		⁽¹⁾ Tests réalisés par l'INRA
Languedoc-Roussillon	5	0		
Midi-Pyrénées	10	10	7	
PACA		0		
Pays de la Loire	20	9	2	
Poitou-Charentes	20	0 ⁽²⁾		⁽²⁾ Tests réalisés par la Fredon PC
Rhône-Alpes	20	10	5	
total	145	63	42	

4 - Résultats

Les histogrammes ci-dessous présentent l'évolution de la résistance vis-à-vis de différentes familles chimiques dans les populations de *Botrytis cinerea* de 2008 à 2012 (excepté en 2009 en raison d'une trop faible attaque de ce parasite au cours de cette année-là). Ces résultats complètent le bilan présenté lors la Conférence Internationale sur les Maladies des Plantes 2009 (Grosman *et al.*, 2009).

Figure 1 : Fréquence (%) des populations (A) et fréquence (%) de souches résistantes (B) dans les populations de *Botrytis* présentant une résistance aux différentes familles de fongicides



5 - Discussion

L'utilisation des fongicides à base de **dicarboximides** devient anecdotique et la fréquence des populations (ou parcelles) présentant une résistance à cette famille (**ImiR1**) a diminué de façon progressive (16% des parcelles concernées en 2012). Néanmoins, cette résistance reste toujours présente avec des fréquences de souches résistantes variables en fonction des vignobles (30 % en moyenne sur la France).

Avec l'interdiction du carbendazime en 2006, les **benzimidazoles** ne sont pratiquement plus utilisés. Néanmoins, la résistance reste encore présente avec, en 2012, une fréquence de parcelles concernées par le phénotype **BenR1** de 50% et en moyenne 15% de souches résistantes dans ces parcelles. En ce qui concerne le phénotype **BenR2**, 10% des parcelles sont concernées avec 22% de souches résistantes en moyenne sur ces parcelles.

Le pourcentage de parcelles présentant une résistance aux **anilinopyrimidines (AniR1)** est en forte progression cette année (67% des parcelles concernées par la résistance en 2012 contre 8% en 2011 et 22% en 2010) avec une fréquence de souches résistantes en légère augmentation : 27% en 2012 contre 21% en 2011 et 12% en 2010.

Entre 2008 et 2010, la résistance au **fenhexamid (HydR3)** a progressé avec, en 2010, 2/3 des parcelles présentant cette résistance, associée à une fréquence de souches résistantes dans ces parcelles de l'ordre de 30 %. Cette résistance a semblé diminuer dans un contexte de faible pression de la maladie en 2011 (27% des parcelles concernées) mais avec un pourcentage de souches résistantes restant élevé (38%). En 2012, la fréquence des parcelles ainsi que le pourcentage de souches résistantes augmentent à nouveau (60%) pour retrouver le niveau de 2010.

La résistance aux **carboxamides (CarR)** a été détectée pour la première fois en 2010 en Bourgogne et en Rhône-Alpes (mais dès 2007 en Champagne, un an après le début de son utilisation). En 2012, cette résistance est toujours présente dans certains vignobles (Bourgogne avec 4 parcelles sur 15, Aquitaine avec 1 parcelle sur 11, Midi-Pyrénées avec 1 parcelle sur 7 et Rhône-Alpes avec 1 parcelle sur 5), mais à une fréquence encore faible (15 % des parcelles et 7 % de souches résistantes).

La résistance multiple (**MultiDrug Resistance** ou **MDR**) induit une résistance croisée positive entre tous les anti-*Botrytis* spécifiques. Elle est décelée dans de nombreux vignobles à des fréquences variables. Elle concerne environ 50 % des parcelles avec une fréquence de souches résistantes d'environ 15% (valeur variable d'une région à l'autre). Si l'on considère l'ensemble des parcelles présentant cette résistance de type MDR, les fréquences de souches résistantes restent relativement faibles (moins de 20%).

En ce qui concerne le suivi de la résistance aux familles des Phénylpyrroles (**PheR1**) et des pyridinamines (**PyR**), aucune souche résistant spécifiquement à ces deux familles (largement utilisées dans la lutte contre *Botrytis cinerea*) n'a été détectée.

6 - Conclusion – perspectives

Le plan de surveillance de la résistance de *Botrytis cinerea* aux fongicides conduit par la DGAI, permet de suivre l'évolution de la résistance à l'ensemble des familles chimiques utilisées. La fréquence des populations (ou pourcentages de parcelles) présentant une résistance est globalement stable, avec néanmoins un niveau qui reste élevé pour la résistance au fenhexamid (phénotype HydR3) et une exception pour la famille chimique des anilinopyrimidines (AniR1) pour laquelle une forte augmentation a été constatée en 2012.

En ce qui concerne la fréquence des souches résistantes dans les parcelles concernées par la résistance, elle est plutôt stable, voire en légère diminution selon les vignobles et les phénotypes, à

l'exception du phénotype AniR1 (résistance aux anilinopyrimidines) qui est en légère hausse depuis 2011.

Il faut noter que toutes les familles chimiques sont concernées par la résistance spécifique à l'exception de deux, les phénylpyrroles (fludioxonil) et les pyridinamines (fluazinam), qui restent toujours à l'écart des phénomènes de résistance.

Quant à la résistance multiple, elle reste d'actualité (augmentation du nombre de parcelles concernées) mais, pour l'instant, les facteurs de résistance étant faibles à moyens, le risque d'un impact sur l'efficacité au vignoble semble limité.

Ces données sur l'évolution de la résistance et l'efficacité au champ permettent de constater l'effet positif des mesures d'alternance et de limitation des applications, notamment par l'utilisation de mesures prophylactiques, telles que recommandées par les notes techniques communes (Note technique commune 2013). Ainsi la résistance de *Botrytis cinerea* vis-à-vis des fongicides peut être correctement gérée au vignoble.

7 - Partenaires scientifiques et techniques

- **INRA : Anne-Sophie Walker** – INRA-UMR 1290 BIOGER-CPP - Bât 13, Avenue Lucien Brétignières , BP01 - 78850 Thiverval-Grignon France
- **Expert national vigne DGAL : Jacques Grosman** – DRAAF-SRAL Rhône Alpes – 165 rue Garibaldi – BP 3202 – 69401 Lyon cedex 03 – France.
- **Personne Ressource *Maladies cryptogamiques de la vigne* : Claude Magnien** – DRAAF-SRAL Bourgogne –4, bis rue Hoche BP 87865 - 21078 DIJON - France

Réseau des DRAAF-SRAL et des organisations professionnelles de la Surveillance Biologique du Territoire pour la participation aux prélèvements.

8 - Bibliographie

- Leroux P., Besselat B, 1984. Pourriture grise : la résistance aux fongicides de *Botrytis cinerea*-*Phytoma* 359, 25-31)
- Leroux P., Walker A.S., 2009. La résistance aux fongicides de type MDR (multidrug resistance) chez les champignons phytopathogènes : mythe ou réalité ? - . 9^{ème} *Conférence internationale sur les Maladies de plantes de l'AFPP, Tours, 8 et 9 décembre 2009. Session Résistances*
- Grosman J. *et al*, 2009. La résistance de *Botrytis cinerea*, agent de la pourriture grise de la vigne aux fongicides; résultats des plans de surveillance de la sous-direction de la qualité et de la protection des végétaux et du Comité interprofessionnel du vin de champagne de 2004 a 2008. 9^{ème} *Conférence internationale sur les Maladies de plantes de l'AFPP, Tours, 8 et 9 décembre 2009. Session Résistances*
- Groupe national résistance aux fongicides de la vigne (DGAL-SDQPV, INRA, IFV, APCA, CIVC), 2013 – *Note technique commune - Gestion de la résistance 2013 – Maladies de la vigne.*

9 - Annexes : Résultats d'analyse par région

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur :	FREDON AQUITAINE Sylvain Bertrand Domaine de la Grande Ferrade 71, Avenue Edouard Bourlaux 33140 VILLENAVE D'ORNON	Analyses réalisées par :	Laboratoire Anses - Lyon Unité RPP 31 avenue Tony Garnier 69364 LYON Cedex 07
---------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------

Types de souches :

ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = **Résistantes Imides cycliques** (Ronilan)
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = **Sensibles BMC**
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = **Résistantes uniquement aux BMC**
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = **Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe** (Sumico)
AniR1 = résistantes au Pyriméthanol 1,5 mg/L = **moyennement à hautement résistantes aux anilinoypyrimidines** (Scala)
MDR1 (AniR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil**
MDR2 (AniR3) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil**
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phényl-pyrroles) = **hautement résistant au fludioxonil** (Geoxe)
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = **Résistantes au fenhexamid** (Teldor-Lazulie)
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = **Résistantes au fluazinam** (Sekoya)
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = **Résistantes aux carboxamides** (Cantus)

N° labo 2012.Anses.	Région	parcels	date prélèvement	date réception	Date test	analyse sur	% germination / témoin	% de souches											% souche R
								ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR	
362	AQ	Bot V 12 AQ-24-01	13/09/12	14/09/12	25/09/12	écouvillons	80	21	100	0	0	22	0	2	1	0	9	0	0
363	AQ	Bot V 12 AQ-24-11	13/09/12	14/09/12	25/09/12	écouvillons	50	0	100	0	0	14	0	28	0	0	0	0	0
364	AQ	Bot V 12 AQ-24-12	13/09/12	14/09/12	25/09/12	écouvillons	79	0	100	0	0	6,5	0	16	3	0	14	0	0
373	AQ	Bot V 12 AQ-33-10	18/09/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	67	0	100	0	0	71	0	45	0	0	0	0	0
374	AQ	témoin ESSAI - Bot V 12 MVVI BO 212-08	19/09/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	56	0	100	0	0	0	0	36	0	0	0	0	0
375	AQ	témoin ESSAI - Bot V 12 MVVI BO 112-00	19/09/12	20/09/12	07/01/13	culture	90	71	52	18	30	21	0	0	0	0	0	0	0
430	AQ	Bot V12 AQ-33-04	02/10/12	04/10/12	09/10/12	écouvillons	63	0	100	0	0	31	6	39	0	0	0	0	0
431	AQ	Bot V12 AQ-33-05	02/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	38	test inexploitable											
433	AQ	Bot V12 AQ-33-02	02/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	80	0	77,5	22,5	0	24,5	18	19	0	0	0	0	7
439	AQ	Bot V12 AQ-33-03	08/10/12		10/10/12	écouvillons	85	0	100	0	0	30	0	27	13	0	4	0	0
455	AQ	Bot V12 AQ-33-07	22/10/12	23/10/12	05/11/12	écouvillons	85	0	65,9	34,1	0	33,5	0	21	15	0	26	0	0
456	AQ	Bot V12 AQ-33-08	22/10/12	23/10/12	05/11/12	écouvillons	81	25	77,8	22,2	0	33	12	0	0	0	0	0	0
457	AQ	Bot V12 AQ-33-09	22/10/12	23/10/12	05/11/12	écouvillons	80	0	94	6	0	52,5	12	5	13	0	28	0	0
458	AQ	Bot V12 AQ-33-06	22/10/12	23/10/12	05/11/12	écouvillons	93	32	67,7	32,3	0	25,5	4	29	4	0	0	0	0

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur : SRAL Bourgogne
Claude Magnien
ZI Nord
BP 177
21205 BEAUNE cedex

Analyses réalisées par : Laboratoire Anses - Lyon
Unité RPP
31 avenue Tony Garnier
69364 LYON Cedex 07

Types de souches :

ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = **Résistantes Imides cycliques** (Ronilan)
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = **Sensibles BMC**
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = **Résistantes uniquement aux BMC**
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = **Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe** (Sumico)
AniR1 = résistantes au Pyméthénil 1,5 mg/L = **moyennement à hautement résistantes aux anilinopyrimidines** (Scala)
MDR1 (AniR2) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil**
MDR2 (AniR3) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines, fenhexamid et IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil**
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phenyl-pyrroles) = **hautement résistant au fludioxonil** (Geoxe)
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = **Résistantes au fenhexamid** (Teldor-Lazulie)
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = **Résistantes au fluazinam** (Sekoya)
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = **Résistantes aux carboxamides** (Cantus)

N° labo 2012-Anses.	Région	parcels	date prélèvement	date réception	Date test	analyse sur	% germination / témoin	% de souches												% souche R
								ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR	CarR	
376	BO	BO11BOT01	29/08/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	80	0	100	0	0	16	0	0	-	0	25	0	3	
377	BO	BO11BOT02	29/08/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	83	0	100	0	0	22	27	20	8	0	12	0	4	
378	BO	BO11BOT03	29/08/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	70	0	100	0	0	28	0	9	0	0	13	0	0	
379	BO	BO11BOT04	30/08/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	83	0	100	0	0	0	0	20	0	0	28	0	0	
380	BO	BO11BOT05	30/08/12	20/09/12	26/09/12	écouvillons	73	0	100	0	0	15,5	0	0	0	0	0	0	0	
381	BO	BO11BOT06	30/08/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	23	test inexploitable												
382	BO	BO11BOT07	30/08/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	65	0	82,3	17,7	0	21	28	19	5	0	38	0	0	
383	BO	BO11BOT08	30/08/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	73	0	89,7	10,3	0	2	3	0	4	0	11	0	4	
384	BO	BO11BOT09	30/08/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	85	0	92,4	7,6	0	0	5	6	11	0	28	0	0	
385	BO	BO11BOT10	30/08/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	75	0	97	3	0	0	5	0	2	0	61	0	11	
413	BO	BO11BOT11	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	79	0	100	0	0	0	4	0	-	0	32	0	0	
414	BO	BO11BOT12	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	86	0	97	3	0	18,5	2	3	0	0	9	0	0	
415	BO	ESSAI - TNT - BO11BOT13	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	79	0	73,4	26,6	0	0	9	13	3	0	16	0	0	
416	BO	BO11BOT14	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	90	0	92,8	7,2	0	9	6	0	7	0	38	0	0	
417	BO	BO11BOT15	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	90	22	87,2	12,8	0	21,3	9	0	5	0	30	0	0	
418	BO	BO11BOT16	05/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	88	0	94,3	5,7	0	0	5	0	0	0	45	0	0	
419	BO	BO11BOT17	05/09/12	26/09/12	03/10/12	écouvillons	95	0	100	0	0	27,5	0	2	0	0	39	0	0	

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur :	CA 41 Blois (échantillon 434)	Analyses réalisées par :	Laboratoire Anses - Lyon
	CA 41 Noyer S/ Cher (échantillons 435-436)		Unité RPP
	SICAVAC 18 Sancerre (échantillons 442-443-444)		31 avenue Tony Garnier 69364 LYON Cedex 07
Types de souches :			
ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = Résistantes Imides cycliques (Ronilan)			
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = Sensibles BMC			
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = Résistantes uniquement aux BMC			
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe (Sumico)			
AniR1 = résistantes au Pyriméthaniol 1,5 mg/L = moyennement à hautement résistantes aux anilinoypyrimidines (Scala)			
MDR1 (AniR2) = faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil			
MDR2 (AniR3) = faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM			
MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil			
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phenyl-pyrroles) = hautement résistant au fludioxonil (Geoxe)			
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = Résistantes au fenhexamid (Teldor-Lazulie)			
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = Résistantes au fluazinam (Sekoya)			
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = Résistantes aux carboxamides (Cantus)			

N° labo 2012.Anses.	Région	CENTRE		Date test	analyse sur	% germination / témoin	% de souches													% souche R	
		parcelles	date prélèvement				date réception	ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR	CarR		
434	CE	C-41-03	02/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	3	test inexploitable													
435	CE	C-41-01	01/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	11	test inexploitable													
436	CE	C-41-02	02/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	59	0	100	0	0	0	0	0	-	0	44	0	0		
442	CE	CE-18-01	16/10/12	18/10/12	23/10/12	écouvillons	39	test inexploitable													
443	CE	CE-18-02	16/10/12	18/10/12	23/10/12	écouvillons	42	test inexploitable													
444	CE	CE-18-03		18/10/12	23/10/12	écouvillons	70	0	100	0	0	19	16	0	0	0	47	0	0		

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur :	CA 81 Gaillac (échantillons 369-370)	Analyses réalisées par :	Laboratoire Anses - Lyon
	CA 82 Montauban (échantillons 424-425)		Unité RPP
	CA 32 Auch (échantillons 426-427-428-429)		31 avenue Tony Garnier
	Syndicat AOC 82 Moissac (échantillon 432)		69364 LYON Cedex 07
	CA 46 Anglars Juillac (échantillon 438)		

Types de souches :

ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = **Résistantes Imides cycliques** (Ronilan)
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = **Sensibles BMC**
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = **Résistantes uniquement aux BMC**
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = **Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe** (Sumico)
AniR1 = résistantes au Pyméthanol 1,5 mg/L = **moyennement à hautement résistantes aux anilinoypyrimidines** (Scala)
MDR1 (AniR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil**
MDR2 (AniR3) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil**
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phenyl-pyrroles) = **hautement résistant au fludioxonil** (Geoxe)
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = **Résistantes au fenhexamid** (Teldor-Lazulie)
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = **Résistantes au fluazinam** (Sekoya)
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = **Résistantes aux carboxamides** (Cantus)

MIDI-PYRENNES								% de souches											% souche R
N° labo 2012.Anses.	Région	parcelles	date prélèvement	date réception	Date test	analyse sur	% germination / témoin	ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR	CarR
369	MP	MP-81-08	17/09/12	19/09/12	26/09/12	écouvillons	74	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
370	MP	MP-81-09	17/09/12	19/09/12	26/09/12	écouvillons	41	test inexploitable											
424	MP	MP-82-03	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	76	0	88,4	8,6	3	25	2	22	0	0	0	0	0
425	MP	MP-82-04	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	80	0	95	5	0	0	0	1	0	0	0	0	0
426	MP	MP-32-15	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	52	0	71	0	29	96,5	5	46	3	0	0	0	0
427	MP	MP-32-16	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	70	0	70,3	10,7	19	33,5	7	4	1	0	0	0	0
428	MP	MP-32-17	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	58	0	66	6	28	21,5	0	20	0	0	6	0	18
429	MP	MP-32-18	01/10/12	02/10/12	09/10/12	écouvillons	45	0	91	9	0	36,5	0	0	0	0	0	0	0
432	MP	MP-82-01	01/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	30	test inexploitable											
438	MP	MP-46-01	01/10/12	04/10/12	10/10/12	écouvillons	69	12	100	0	0	16	0	0	0	0	0	0	0

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur : SCPA 49 Le Puy Notre Dame (échantillons 395-396-397)
CA 44 Vertou (échantillons 403-404-405-406-407)

Analyses réalisées par : Laboratoire Anses - Lyon
Unité RPP
31 avenue Tony Garnier
69364 LYON Cedex 07

Types de souches :

ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = **Résistantes Imides cycliques** (Ronilan)
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = **Sensibles BMC**
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = **Résistantes uniquement aux BMC**
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = **Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe** (Sumico)
AniR1 = résistantes au Pyriméthanol 1,5 mg/L = **moyennement à hautement résistantes aux anilinopyrimidines** (Scala)
MDR1 (AniR2) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil**
MDR2 (AniR3) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines, fenhexamid et IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = **faiblement résistantes aux anilinopyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil**
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phenyl-pyrroles) = **hautement résistant au fludioxonil** (Geoxe)
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = **Résistantes au fenhexamid** (Teldor-Lazulie)
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = **Résistantes au fluazinam** (Sekoya)
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = **Résistantes aux carboxamides** (Cantus)

N° labo 2012.Anses.	Région	PAYS-DE-LA-LOIRE parcelles	date prélèvement	date réception	Date test	analyse sur	% germination / témoin	% de souches											% souche R	
								ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR		CarR
395	PL	PL B 49 A	24/09/12	25/09/12	03/10/12	écouvillons	trop peu de spores													
396	PL	PL B 49 B	24/09/12	25/09/12	03/10/12	écouvillons	64	0	100	0	0	0	0	0	0	0	0	38	0	0
397	PL	PL B 49 C	24/09/12	25/09/12	09/10/12	écouvillons	29	test inexploitable												
403	PL	PL B 44 A	17/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	trop peu de spores													
404	PL	PL B 44 B	25/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	trop peu de spores													
405	PL	PL B 44 C	25/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	30	test inexploitable												
406	PL	PL B 44 D	25/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	trop peu de spores													
407	PL	PL B 44 E	25/09/12	26/09/12	09/10/12	écouvillons	trop peu de spores													

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2012

Expéditeur : Chambre d'Agriculture du Rhône
C.D.B.
Caroline Leroux
210 boulevard Vermorel
69661 VILLEFRANCHE SUR SAONE cedex

Analyses réalisées par : Laboratoire Anses - Lyon
Unité RPP
31 avenue Tony Garnier
69364 LYON Cedex 07

Types de souches :

ImiR1 = résistantes à la vinchlozoline 5 mg/L = **Résistantes Imides cycliques** (Ronilan)
BenS = sensibles au carbendazime 1mg/L = **Sensibles BMC**
BenR1 = résistantes au carbendazime 1 mg/L et sensibles au Diéthofencarbe 10 mg/L = **Résistantes uniquement aux BMC**
BenR2 = résistantes au Sumico (Carbendazime 1 mg/L + Diéthofencarbe 10 mg/L) = **Résistantes aux BMC et au diéthofencarbe** (Sumico)
AniR1 = résistantes au Pyriméthanol 1,5 mg/L = **moyennement à hautement résistantes aux anilinoypyrimidines** (Scala)
MDR1 (AniR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines et moyennement résistantes au fludioxonil**
MDR2 (AniR3) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = **faiblement résistantes aux anilinoypyrimidines, fenhexamid et IDM - moyennement résistantes au fludioxonil**
PheR1 = résistantes au Fludioxonil 2 mg/L (Phenyl-pyrroles) = **hautement résistant au fludioxonil** (Geoxe)
HydR3 = résistantes au fenhexamid 4mg/L = **Résistantes au fenhexamid** (Teldor-Lazulie)
PyrR = résistantes au Fluazinam 0,5 mg/L = **Résistantes au fluazinam** (Sekoya)
CarR = résistantes au Boscalid 7 mg/L = **Résistantes aux carboxamides** (Cantus)

N° labo 2012.Anses.	Région	RHONE-ALPES						% de souches												% souche R
		parcelles	date prélèvement	date réception	Date test	analyse sur	% germination / témoin	ImiR1	Bens	BenR1	BenR2	AniR1	MDR1	MDR2	MDR3	PheR1	HydR3	PyrR	CarR	
357	RA	RA-69-01	11/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	78	0	100	0	0	15	0	3	0	0	14	0	3	
358	RA	RA-69-02	11/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	30	test inexploitable												
359	RA	RA-69-05	12/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	40	test inexploitable												
360	RA	RA-69-06	12/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	40	test inexploitable												
361	RA	RA-69-09	12/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	0	test inexploitable												
365	RA	RA-69-04	12/09/12	13/09/12	25/09/12	écouvillons	80	0	100	0	0	0	0	5	3	0	20	0	0	
386	RA	RA-69-03	13/09/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	55	0	85,5	14,5	0	0	0	13	3	0	64	0	0	
387	RA	RA-69-07	14/09/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	55	24	50,9	49,1	0	29	12	35	10	0	56	0	0	
388	RA	RA-69-08	19/09/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	20	test inexploitable												
389	RA	RA-69-10	12/09/12	20/09/12	02/10/12	écouvillons	75	8	97	3	0	14,5	0	0	0	0	8	0	0	