

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

PLAN DE SURVEILLANCE 2013

Diffusion : Octobre 2014

Introduction :

Les plans de surveillance « résistance » sont intégrés dans le volet « suivi des Effets Non Intentionnels » du dispositif national de surveillance biologique du territoire (axe 5 du plan Ecophyto). Ils concourent à l'analyse de risque phytosanitaire et au suivi des mécanismes de résistance, contribuant ainsi à l'objectif de réduction de l'utilisation des produits phytopharmaceutiques.

Ce bilan a été réalisé par l'Anses suite à l'analyse des échantillons prélevés dans le cadre du réseau national de surveillance biologique du territoire auquel participent les partenaires engagés dans l'axe 5 du plan Ecophyto. Ce bilan contribue au rapport national sur la surveillance biologique du territoire remis au Parlement conformément aux dispositions du Code Rural. Ce bilan a vocation à être diffusé largement au sein du réseau de partenaires de la surveillance biologique du territoire.

Ces plans de surveillance constituent un outil d'alerte pour la DGAL et les partenaires du réseau. C'est dans cet objectif que sont définis le nombre d'échantillons et la nature des parcelles et/ou pratiques de traitements recherchées dans chaque région (Note de service DGAL/SDQPV/N2013-8086 du 15 mai 2013). Ces programmes sont construits pour une lecture nationale.

Les notes communes nationales (ex: mildiou et oïdium de la vigne, tavelure du pommier, sclerotinia du colza...) valorisent également ces résultats.

Cette source d'information doit être complétée par les résultats des essais « résistances » et des monitoring pilotés par d'autres opérateurs.



RÉSUMÉ

En 2013, le suivi de la résistance aux fongicides de *Botrytis cinerea*, agent de la pourriture grise de la vigne, a été réalisé dans 8 régions : Alsace, Aquitaine, Champagne-Ardenne, Centre, Midi-Pyrénées, Poitou-Charentes, Pays de la Loire et Rhône-Alpes, avec un total de 92 parcelles analysées dont 91 avec des résultats exploitables. Ce plan de surveillance permet de suivre l'évolution de la présence de la maladie et 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 2013 montrent que presque toutes les familles chimiques sont concernées par la résistance, à l'exception des phénylpyrroles (fludioxonil) et des pyridinamines (fluazinam). La fréquence des parcelles présentant des souches résistantes est globalement stable, sauf pour 3 familles chimiques : celles des anilinopyrimidines (cyprodinil, mepanipyrim et pyriméthanyl), des hydroxyanilides (fenhexamid) et des SDHI (boscalid et fluopyram) pour lesquelles l'année 2013 enregistre une assez forte progression.

En ce qui concerne le taux de souches résistantes dans les parcelles concernées par la résistance, il est plutôt stable à l'exception du phénotype AniR1 (résistance aux anilinopyrimidines) qui est en hausse constante depuis 2008.

La résistance multiple (phénotypes MDR) reste d'actualité avec une augmentation du nombre de parcelles concernées en 2013, mais les facteurs de résistance de ces souches restent faibles à moyens, il n'est pas observé, à ce jour, de baisse d'efficacité au vignoble.

Mots-clés : *Botrytis cinerea*, plan de surveillance 2013, résistances, vigne

I. Présentation - Contexte

Le plan de surveillance 2013 de la résistance de la pourriture grise vise l'ensemble des familles chimiques utilisées contre la pourriture grise de la vigne (tableau 1). Chez *Botrytis cinerea*, 2 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* (débutés au début des années 1990) montrent que le second phénomène, qualifié de MDR (Multi Drug Resistance), est en progression depuis la fin des années 90. 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, les baisses d'efficacité de la protection chimique au vignoble semblent limitées (Leroux, Walker, 2009). Ceci n'est pas le cas de la résistance spécifique, qui peut entraîner des baisses d'efficacité au terrain, en fonction de la fréquence des souches résistantes dans les populations.

Tableau 1 : Familles chimiques utilisées contre la pourriture grise de la vigne

Groupes ou familles chimiques	Substances actives	Résistance spécifique	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
Hydroxyanilides	fenhexamid	oui	oui
Phénylpyrroles	fludioxonil	non	oui
Pyridinamines	fluazinam	non	oui

II. Description brève de la méthode utilisée

Il s'agit d'une méthode d'analyse basée sur des tests biologiques (Leroux et *al.* 1984). Les tests de laboratoire 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** (iprodione)
- **BenR1** : souches résistantes aux **benzimidazoles** (méthyl-thiophanate) et sensibles aux phénylcarbammates (diéthofencarbe)
- **BenR2** : souches résistantes aux **benzimidazoles** et aux **phénylcarbammates** (diéthofencarbe)
- **AniR1** : souches moyennement à hautement résistantes aux **anilinopyrimidines** (pyriméthanil, mépanipyrin, cyprodinil)
- **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 **hydroxyanilides**, 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 **hydroxyanilides**, aux **carboxamides**, aux **IDM***, aux **phénylpyrroles** et aux **pyridinamines**).
- **PheR1** : souches résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
- **HydR3** : souches résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)
- **PyrR** : souches résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)
- **CarR** : souches résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

* 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 cotons-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 (un échantillon est considéré comme représentatif d'une parcelle),
- le pourcentage moyen (ou fréquence) de souches résistantes dans les parcelles concernées.

III. Prélèvements des échantillons

Les prélèvements de conidies sont réalisés le plus près possible de la récolte à l'aide de cotons-tiges sur baies sporulantes à raison de 30 baies (issues de 30 ceps différents) par parcelle à l'aide de 6 coton-tiges, soit 5 baies par coton-tige.

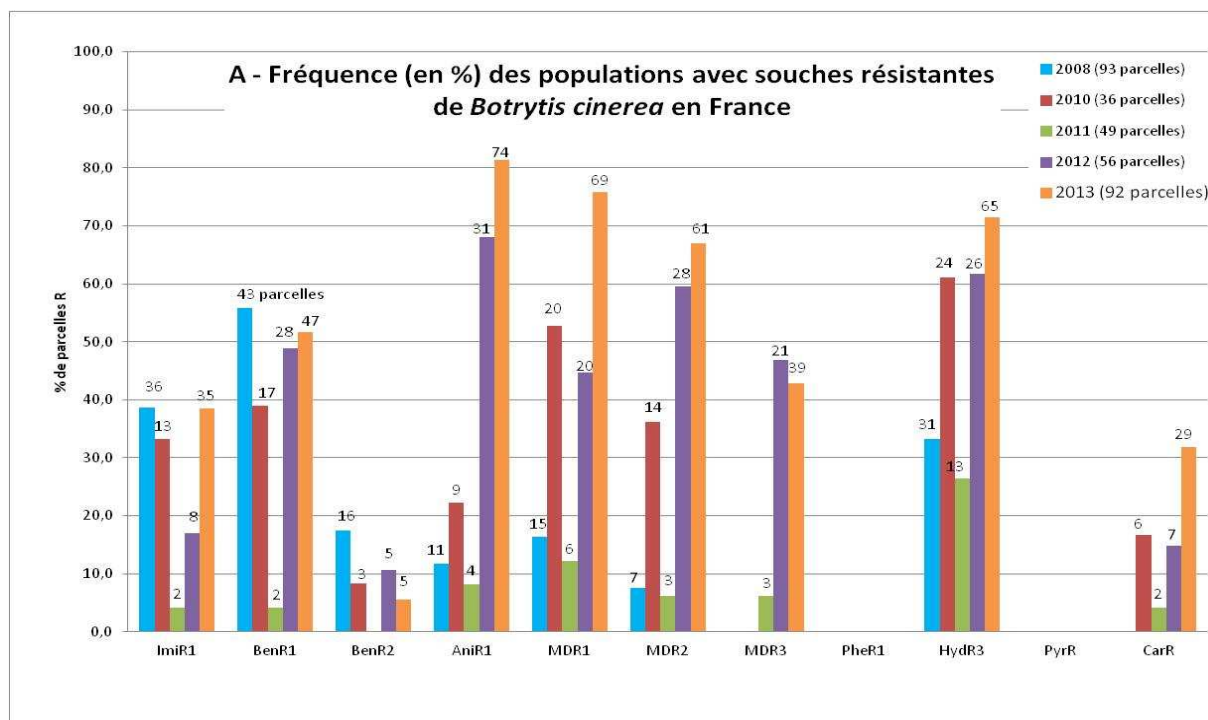
Tableau 2 : Nombre d'échantillons analysés par région en 2013

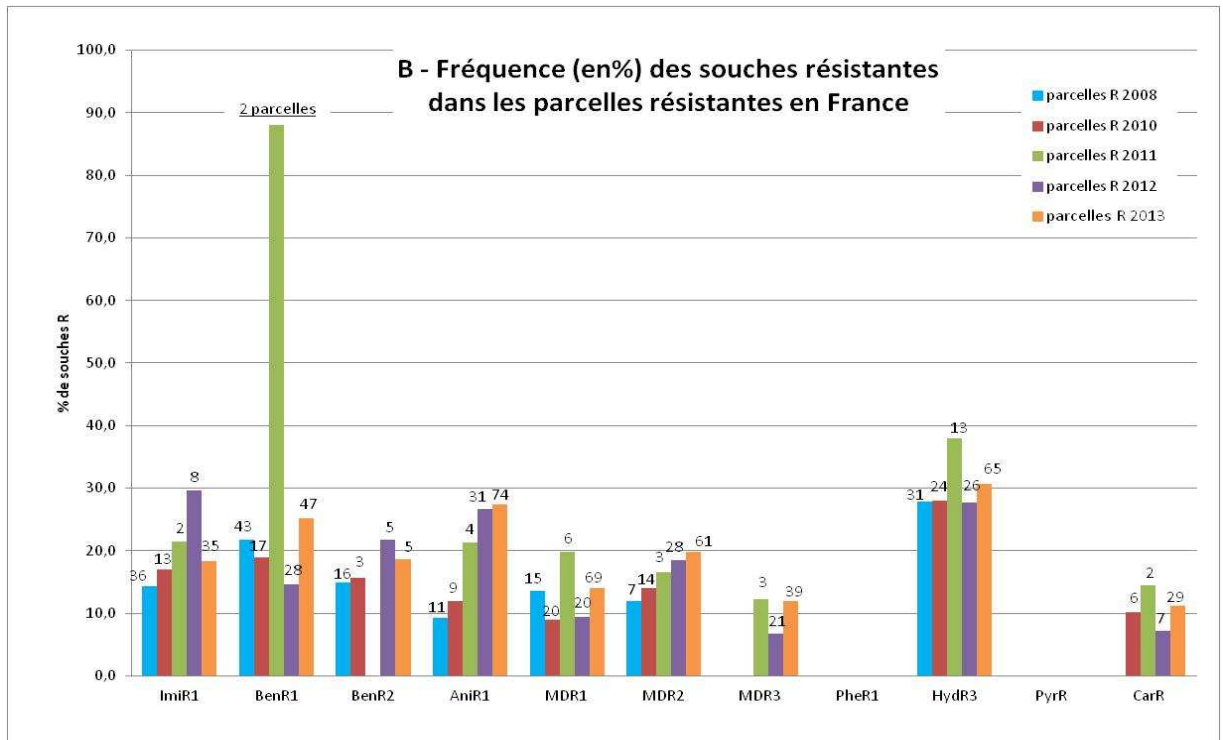
Régions	Echantillons programmés	Echantillons reçus et analysés	Echantillons avec résultats exploitables
Alsace	10	10	10
Aquitaine	10	11	10
Bourgogne	15	0	0
Centre	15	10	10
Champagne	25	30	29
Midi-Pyrénées	5	5	5
Pays de la Loire	21	6	6
Poitou-Charentes (tests réalisés pour partie par la Fredon PC et complétés par l'Anses Lyon)	10	12	11
Rhône-Alpes	5	10	10
total	116	94	91

IV. Résultats

Les histogrammes ci-dessous présentent l'évolution de la résistance vis-à-vis de différentes familles chimiques dans les différentes populations de *Botrytis cinerea* testées de 2008 à 2013 (l'année 2009 n'est pas représentée en raison d'une trop faible attaque du parasite au cours de cette année là).

Figure 1 : Synthèse 2008-2013 en : A - fréquence des parcelles présentant de la résistance et B - fréquence des souches résistantes dans les parcelles concernées. (Avec en légende, au dessus des histogrammes, le nombre de parcelles)





V. Discussion

- La fréquence de parcelles présentant une résistance à la famille des **dicarboximides (ImiR1)** a diminué de façon progressive jusqu'en 2012 (16% des parcelles avec résistance) et retrouve en 2013 son niveau de 2008 avec 38% des parcelles concernées (soit 35 parcelles sur 92 testées). En ce qui concerne la fréquence des souches résistantes, elle reste globalement stable et ne dépasse pas les 20% dans les parcelles concernées.
- Malgré l'interdiction du carbendazime depuis 2006 et l'utilisation très limitée des **benzimidazoles**, la résistance reste encore présente avec une fréquence de parcelles concernées par le phénotype **BenR1** de 52% en 2013 et en moyenne 25% de souches résistantes dans ces parcelles (en légère hausse par rapport à 2012). En ce qui concerne le phénotype **BenR2**, les résultats restent globalement stables : 5% des parcelles sont concernées en 2013 avec 18% de souches résistantes en moyenne sur ces parcelles.
- Le pourcentage de parcelles présentant une résistance aux **anilinopyrimidines (AniR1)** progresse dans toutes les régions et dépasse souvent les 80% (81% en moyenne des parcelles concernées par la résistance en 2013 contre 68% en 2012 et 12% en 2008). La fréquence des souches résistantes dans les parcelles concernées progresse aussi régulièrement, passant de 10% en 2008 à pratiquement 30% en 2012 et 2013.

- La résistance au **fenhexamid (HydR3)** ne cesse de progresser chaque année avec un pourcentage de parcelles concernées par la résistance atteignant 71% en 2013. Par contre, la fréquence de souches résistantes dans ces parcelles reste globalement stable chaque année, autour de 30%, dans les parcelles concernées.
- La résistance aux **carboxamides (CarR)** est détectée en 2013 sur l'ensemble du vignoble avec 32% des parcelles en moyenne (2 fois plus qu'en 2012). La fréquence des souches résistantes dans les populations concernées se situe autour de 10% dans la plupart des vignobles, fréquence qui reste à peu près stable.
- En ce qui concerne le suivi de la résistance aux familles des Phénylpyrroles (**PheR1**) et des pyridinamines (**PyrR**), aucune résistance spécifique n'a été observée en 2013.
- La résistance multiple (**MultiDrug Resistance** ou **MDR**) induit une résistance croisée positive entre tous les anti-Botrytis spécifiques. Elle est rencontrée dans tous les vignobles avec un nombre de parcelles concernées par ce type de résistance qui a augmenté entre 2012 et 2013 notamment pour le phénotype MDR1 avec un pourcentage de parcelles concernées passant de 45 à 76% en 2013. Le phénotype MDR2 semble progresser également (60% en 2012 et 67% en 2013 de parcelles concernées). Le phénotype MDR3 reste stable aux environs de 45%. La fréquence des souches résistantes dans les populations concernées reste relativement stable bien que celle du phénotype MDR2 semble progresser lentement chaque année, tout en restant légèrement inférieure à 20% en 2013.

VI. Conclusion

Le plan de surveillance 2013 de la résistance de *Botrytis cinerea* aux fongicides montre que toutes les familles chimiques sont concernées par la résistance, à l'exception de deux, les phénylpyrroles (fludioxonil) et les pyridinamines (fluazinam), qui restent toujours à l'écart des phénomènes de résistance. La fréquence des parcelles résistantes reste globalement stable, à l'exception de 3 familles : les anilinyrimidines (AniR1), les hydroxylanilides et les SDHI pour lesquelles les fréquences ont progressé en 2013, ainsi que les fréquences des parcelles concernées par les souches de type MDR1 et MDR2.

En ce qui concerne la fréquence des souches résistantes dans les parcelles concernées, elle est plutôt stable, à l'exception du phénotype AniR1 (résistance aux anilinyrimidines) pour lequel la fréquence est en hausse constante depuis 2008. La résistance multiple reste d'actualité (augmentation du nombre de parcelles concernées) mais, pour l'instant, les facteurs de résistance étant faibles à moyens, ils ne semblent pas induire, en pratique, de baisse significative d'efficacité de la protection au vignoble.

En 2013, la pression de la maladie a été forte dans la plupart des vignobles. Le caractère tardif et les conditions météorologiques de la campagne ont été favorables à la progression des foyers.

Ces données sur l'évolution de la résistance 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. Ainsi la résistance de *Botrytis cinerea* vis-à-vis des fongicides peut être correctement gérée au vignoble (Note technique commune 2014).



VII. 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.
- **Réseau des DRAAF-SRAL et des organisations professionnelles dans le cadre de la Surveillance Biologique du Territoire (SBT)** pour la participation aux prélèvements.

VIII. 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.*
- Groupe national résistance aux fongicides de la vigne (DGAL-SDQPV, INRA, IFV, APCA, CIVC), 2014 – *Note nationale résistance du Botrytis de la vigne.*

IX. Annexe

Résultats d'analyses par région – 2013

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur : ALSACE

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

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)

BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)

BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**

AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrin, cyprodinil)

MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrin, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrin, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**

MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrin, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**

Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

HydR3 = Résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)

PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)

CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé										
					% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR
13-175	13-AL-67-01 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	73	0	0	0	32	24	26	0	0	18	0	6
13-176	13-AL-67-02 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	60	0	0	0	48	20	0	0	0	20	0	0
13-177	13-AL-67-03 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	71	36	18	0	63	4	12	20	0	10	0	19
13-178	13-AL-67-04 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	90	10	0	0	22	7	0	0	0	0	0	6
13-179	13-AL-67-05 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	79	0	0	0	40	19	0	6	0	0	0	0
13-180	13-AL-67-06 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	75	0	0	0	37	23	2	0	0	21	0	21
13-181	13-AL-67-07 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	72	7	0	0	31	15	0	0	0	22	0	9
13-182	13-AL-67-08 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	85	0	0	0	32	26	0	4	0	36	0	0
13-183	13-AL-67-09 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	85	0	0	0	27	26	13	0	0	5	0	0
13-184	13-AL-67-10 (CA 67)	25/09/13	25/09/13	53	0	0	0	12	8	2	0	0	0	0	13

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur : **AQUITAINE**

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

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)

BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)

BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**

AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil)

MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxylanilides** (fenhexamid) et **IDM**

MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxylanilides** (fenhexamid) et **IDM**

Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

HydR3 = Résistantes aux **hydroxylanilides** (fenhexamid)

PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)

CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé																
Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR	
13-173	BotV13-AQ-24-06 FREDON 33	24/09/13	24/09/13	78	0	0	0	29	10	21	1	0	0	0	0	
13-187	BotV13-AQ-33-05 (GEPE2M)	26/09/13	30/09/13	20	échantillon inexploitable											
13-200	BotV13-AQ-33-08 (CA 33)	27/09/13	30/09/13	69	0	19	0	29	9	36	12	0	35	0	0	
13-201	BotV13-AQ-33-09 (CA 33)	30/09/13	30/09/13	85	16	15	0	17	14	17	8	0	31	0	0	
13-228	BotV13-AQ-33-07 (CA 33)	07/10/13	09/10/13	72	35	17	0	17	15	8	6	0	8	0	0	
13-229	BotV13-AQ-33-10 (CA 33)	07/10/13	09/10/13	77	0	0	0	33	0	12	33	0	10	0	0	
13-230	BotV13-AQ-33-04 (Terres du Sud)	08/10/13	09/10/13	77	0	0	0	16	3	26	0	0	0	0	0	
13-232	BotV13-AQ-33-11 (Ets Saléllas 33)	09/10/13	14/10/13	73	0	7	0	69	5	88	0	0	41	0	0	
13-263	BotV13-AQ-33-01 (CIC)	15/10/13	16/10/13	63	0	46	5	45	3	49	0	0	0	0	30	
13-264	BotV13-AQ-33-02 (CIC)	15/10/13	16/10/13	50	0	0	0	0	2	50	0	0	0	0	0	
13-265	BotV13-AQ-33-03 (CIC)	15/10/13	16/10/13	68	0	0	0	40	1	28	0	0	0	0	0	

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur	CENTRE														
		Analyses réalisées par :										Laboratoire Anses - Lyon			
		Unité RPP													
		31 avenue Tony Garnier													
		69364 LYON Cedex 07													
Types de souches :															
ImiR1 = Résistantes aux dicarboximides (Iprodione)															
BenR1 = Résistantes aux benzimidazoles (thiophanate méthyl)															
BenR2 = Résistantes aux benzimidazoles (thiophanate méthyl) et au diéthofencarbe															
AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux anilino-pyrimidines (pyriméthanal, mépanipyrim, cyprodinil)															
MDR1 = faiblement résistantes aux anilino-pyrimidines (pyriméthanal, mépanipyrim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux phénylpyrroles (fludioxonil)															
MDR2 = faiblement résistantes aux anilino-pyrimidines (pyriméthanal, mépanipyrim, cyprodinil), hydroxyanilides (fenhexamid) et IDM															
MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux anilinopyrimidines (pyriméthanal, mépanipyrim, cyprodinil), hydroxyanilides (fenhexamid) et IDM															
Moyennement résistantes aux phénylpyrroles (fludioxonil)															
PheR1 = hautement résistant aux phénylpyrroles (fludioxonil)															
HydR3 = Résistantes aux hydroxyanilides (fenhexamid)															
PyrR = Résistantes aux pyridinamines (fluazinam)															
CarR = Résistantes aux SDHI (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)															
					Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé										
Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR
13-245	13-CE-41-04 (CA 41)	10/10/13	15/10/13	80	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-246	13-CE-41-05 (CA 41)	10/10/13	15/10/13	84	7	11	0	35	16	0	2	0	25	0	0
13-247	13-CE-41-01 (CA 41)	11/10/13	15/10/13	55	44	0	0	40	31	7	0	0	58	0	0
13-248	13-CE-41-02 (CA 41)	11/10/13	15/10/13	53	6	51	0	10	19	19	0	0	9	0	0
13-249	13-CE-41-03 (CA 41)	11/10/13	15/10/13	50	0	28	0	30	23	0	5	0	34	0	0
13-276	13-CE-37-01 (CA 37)	17/10/13	23/10/13	84	0	14	0	18	3	16	0	0	29	0	7
13-277	13-CE-37-02 (CA 37)	17/10/13	23/10/13	79	0	25	0	2	5	32	0	0	41	0	6
13-278	13-CE-37-03 (CA 37)	17/10/13	23/10/13	75	0	0	0	0	13	13	0	0	39	0	0
13-279	13-CE-37-04 (CA 37)	17/10/13	13/11/13	99 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13-280	13-CE-37-05 (CA 37)	17/10/13	23/11/13	82	22	15	0	31	9	1	9	0	72	0	4

Tests résistance BOTRYTIS cinerea Vigne 2013

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

Types de souches :

- ImiR1** = Résistantes aux **dicarboximides** (prodione)
- BenR1** = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)
- BenR2** = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**
- AniR1** = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil)
- MDR1** = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
- MDR2** = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**
- MDR3** (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**
- Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
- PheR1** = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
- HydR3** = Résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)
- PyrR** = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)
- CarR** = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé											
					% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR	
13-204	13-CA-10-01 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	50	0	20	0	24	8	6	34	0	22	0	0	
13-205	13-CA-10-02 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	50	20	0	22	25	8	32	16	0	56	0	0	
13-206	13-CA-10-03 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	78	19	4	0	3	4	25	17	0	0	0	0	
13-207	13-CA-10-04 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	51	0	10	0	11	1	16	5	0	43	0	0	
13-208	13-CA-10-05 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	42	échantillon inexploitable											
13-209	13-CA-02-06 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	79	0	0	0	0	20	0	4	0	23	0	0	
19-210	13-CA-02-07 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	81	0	35	0	26	4	0	33	0	23	0	0	
13-211	13-CA-02-08 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	55	22	18	0	36	17	27	3	0	0	0	0	
13-212	13-CA-51-09 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	60	0	25	0	41	25	20	13	0	17	0	0	
13-213	13-CA-51-22 (CVC 51)	02/10/13	02/10/13	62	15	0	0	0	2	7	2	0	16	0	0	
13-214	13-CA-51-23 (CVC 51)	02/10/13	07/10/13	56	0	0	0	21	6	7	5	0	30	0	9	
13-220	13-CA-51-16 (CVC 51)	04/10/13	20/11/13	95 (après culture)	17	0	0	20	0	0	0	0	0	0	11	
13-221	13-CA-51-17 (CVC 51)	04/10/13	13/11/13	90 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-222	13-CA-51-18 (CVC 51)	04/10/13	07/10/13	99 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-223	13-CA-51-19 (CVC 51)	04/10/13	07/10/13	61	28	16	0	0	17	55	0	0	20	0	0	
13-224	13-CA-51-20 (CVC 51)	04/10/13	07/10/13	65	35	26	0	76	43	18	24	0	23	0	7	
13-225	13-CA-51-21 (CVC 51)	04/10/13	13/11/13	95 (après culture)	0	98	0	8	72	13	2	0	0	0	0	
13-226	13-CA-51-24 (CVC 51)	04/10/13	09/10/13	55	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	
13-227	13-CA-51-25 (CVC 51)	04/10/13	09/10/13	51	15	46	0	12	26	13	15	0	26	0	20	
13-239	13-CA-51-10 (CVC 51)	09/10/13	09/10/13	73	22	25	0	26	9	9	3	0	15	0	24	
13-240	13-CA-51-11 (CVC 51)	09/10/13	09/10/13	67	9	42	15	22	13	23	35	0	33	0	14	
13-241	13-CA-51-12 (CVC 51)	09/10/13	09/10/13	70	0	27	0	17	9	7	33	0	27	0	5	
13-242	13-CA-51-13 (CVC 51)	09/10/13	14/10/13	56	0	18	0	48	37	5	17	0	55	0	0	
13-243	13-CA-51-14 (CVC 51)	09/10/13	14/10/13	55	7	31	0	42	18	20	27	0	33	0	0	
13-244	13-CA-51-15 (CVC 51)	09/10/13	14/10/13	69	0	7	0	38	44	59	0	0	41	0	0	
13-258	13-CH-18-01 (SICAVAC 18)	15/10/13	16/10/13	76	4	21	0	9	16	32	0	0	25	0	0	
13-259	13-CH-18-02 (SICAVAC 18)	15/10/13	16/10/13	78	0	0	0	19	3	0	0	0	27	0	0	
13-260	13-CH-18-03 (SICAVAC 18)	15/10/13	16/10/13	67	0	0	0	27	15	11	14	0	34	0	0	
13-261	13-CH-18-04 (SICAVAC 18)	15/10/13	16/10/13	89	0	0	0	10	14	17	0	0	4	0	6	
13-262	13-CH-18-05 (SICAVAC 18)	15/10/13	16/10/13	85	0	36	0	34	2	11	11	0	54	0	6	

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur : MIDI-PYRENEES

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

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)

BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)

BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**

AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipirim, cyprodinil)

MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipirim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipirim, cyprodinil), **hydroxylanilides** (fenhexamid) et **IDM**

MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipirim, cyprodinil), **hydroxylanilides** (fenhexamid) et **IDM**

Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

HydR3 = Résistantes aux **hydroxylanilides** (fenhexamid)

PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)

CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé										
					% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR
13-170	13-MP-82-01 (CA 31)	18/09/13	24/09/13	90	14	14	9	39	24	32	0	0	0	0	4
13-171	13-MP-31-01 (CA 31)	18/09/13	24/09/13	74	0	14	0	20	3	12	0	0	9	0	0
13-185	13-MP-31-02 (CA 31)	25/09/13	25/09/13	63	10	21	0	61	3	8	6	0	6	0	0
13-299	MP-82-01 (AOP 82)	31/10/13	13/11/13	55	13	36	0	52	30	33	14	0	22	0	17
13-300	MP-82-02 (AOP 82)	31/10/13	13/11/13	56	0	18	0	59	17	11	0	0	9	0	8

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur : Pays de la Loire **Analyses réalisées par :** Laboratoire Anses - Lyon
Unité RPP
31 avenue Tony Garnier
69364 LYON Cedex 07

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)

BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)

BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**

AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanil, mépanipirim, cyprodinil)

MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanil, mépanipirim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanil, mépanipirim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**

MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanil, mépanipirim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**
Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

HydR3 = Résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)

PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)

CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR
13-233	13-PL-44-01 (CA 44)	09/10/13	09/10/13	57	33	84	0	18	0	0	0	0	25	0	0
13-234	13-PL-44-02 (CA 44)	09/10/13	09/10/13	83	37	41	42	21	6	4	0	0	28	0	0
13-235	13-PL-44-03 (CA 44)	09/10/13	14/10/13	80	0	0	0	28	0	0	0	0	68	0	0
13-236	13-PL-44-04 (CA 44)	09/10/13	14/10/13	67	0	0	0	37	4	4	0	0	43	0	0
13-237	13-PL-44-05 (CA 44)	09/10/13	14/10/13	83	6	0	0	33	0	0	0	0	88	0	0
13-238	13-PL-44-06 (CA 44)	09/10/13	14/10/13	69	17	20	0	10	0	0	0	0	35	0	0

Tests résistance BOTRYTIS cinerea Vigne 2013

Expéditeur : POITOU-CHARENTES
Catherine Charles

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

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)
BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)
BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**
AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil)
MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**
MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**
Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)
HydR3 = Résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)
PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)
CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé											
					% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR	
13-216	PC132BOTn1 (FREDON 86)	03/10/13	07/10/13	52	29	0	0	37	0	0	0	0	29	0	0	
13-217	PC132BOTn2 (FREDON 86)	03/10/13	07/10/13	52	8	10	0	5	0	0	0	0	0	0	0	
13-218	PC132BOTn3 (FREDON 86)	03/10/13	07/10/13	69	0	0	0	10	0	0	0	0	32	0	0	
13-266	13-PC-16-03 (FREDON 86)	14/10/13	13/11/13	91 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-267	13-PC-16-15 (FREDON 86)	17/10/13	23/10/13	23	échantillon inexploitable											
13-268	13-PC-16-16 (FREDON 86)	17/10/13	13/11/13	98 (après culture)	0	4	0	18	6	6	0	0	0	0	6	
13-269	13-PC-16-17 (FREDON 86)	17/10/13	13/11/13	96 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
13-270	13-PC-16-18 (FREDON 86)	17/10/13	23/10/13	66 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-271	13-PC-16-19 (FREDON 86)	17/10/13	13/11/13	96 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-272	13-PC-16-20 (FREDON 86)	17/10/13	23/10/13	50	0	0	0	2	1	12	0	0	0	0	0	
13-273	13-PC-16-22 (FREDON 86)	17/10/13	20/11/13	96 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
13-274	13-PC-16-23 (FREDON 86)	17/10/13	20/11/13	96 (après culture)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

Tests résistance *BOTRYTIS cinerea* Vigne 2013

Expéditeur : **RHONE-ALPES**

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

Types de souches :

ImiR1 = Résistantes aux **dicarboximides** (Iprodione)

BenR1 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl)

BenR2 = Résistantes aux **benzimidazoles** (thiophanate méthyl) et au **diéthofencarbe**

AniR1 = moyennement à hautement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil)

MDR1 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil) et moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

MDR2 = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**

MDR3 (MDR1 et MDR2) = faiblement résistantes aux **anilino-pyrimidines** (pyriméthanol, mépanipyrim, cyprodinil), **hydroxyanilides** (fenhexamid) et **IDM**

Moyennement résistantes aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

PheR1 = hautement résistant aux **phénylpyrroles** (fludioxonil)

HydR3 = Résistantes aux **hydroxyanilides** (fenhexamid)

PyrR = Résistantes aux **pyridinamines** (fluazinam)

CarR = Résistantes aux **SDHI** (carboxamides, pyridinyles, éthyl-benzamides)

Résultats : % spores résistantes dans chaque échantillon analysé

Référence échantillon Anses	Référence échantillon expéditeur	date de réception	Date d'analyse	% germination / témoin	% spores ImiR1	% spores BenR1	% spores BenR2	% spores AniR1	% spores MDR1	% spores MDR2	% spores MDR3	% spores PheR1	% spores HydR3	% spores PyrR	% spores CarR
13-189	13-RA-69-BOT-1 (CA 69)	27/09/13	30/09/13	60	0	18	0	0	18	48	0	0	32	0	0
13-190	13-RA-69-BOT-2 (CA 69)	27/09/13	30/09/13	72	6	4	0	4	5	17	0	0	40	0	9
13-191	13-RA-69-BOT-3 (CA 69)	27/09/13	30/09/13	60	0	27	0	15	0	13	5	0	55	0	8
13-192	13-RA-69-BOT-4 (CA 69)	27/09/13	30/09/13	75	0	11	0	4	0	21	3	0	19	0	33
13-193	13-RA-69-BOT-5 (CA 69)	27/09/13	30/09/13	64	17	0	0	24	9	0	6	0	31	0	0
13-252	13-RA-69-BOT-06 (CA 69)	11/10/13	15/10/13	81	30	0	0	23	4	7	15	0	69	0	0
13-253	13-RA-69-BOT-07 (CA 69)	11/10/13	15/10/13	83	0	39	0	22	2	11	17	0	41	0	4
13-254	13-RA-69-BOT-08 (CA 69)	11/10/13	15/10/13	56	0	0	0	12	18	18	0	0	45	0	7
13-255	13-RA-69-BOT-09 (CA 69)	11/10/13	15/10/13	70	13	43	0	36	15	29	10	0	14	0	0
13-256	13-RA-69-BOT-11 (CA 69)	11/10/13	15/10/13	70	14	11	0	34	16	15	0	0	26	0	0