



# NOTE TECHNIQUE COMMUNE GESTION DE LA RESISTANCE 2017 MALADIES DE LA VIGNE : MILDIU, OÏDIUM, POURRITURE GRISE

date de diffusion : 20 janvier 2017

*Cette note a été rédigée par un groupe de travail réunissant des experts de la Direction générale de l'alimentation –Sous-Direction de la qualité, de la santé et de la protection des Végétaux (DGAL-SDQSPV), de l'Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation, de l'environnement et du travail -unité Résistance aux produits phytosanitaires (Anses-RPP), de l'Institut national de la recherche agronomique (Inra), du Comité interprofessionnel du vin de Champagne (CIVC), de l'Institut français de la vigne et du vin (IFV) et des Chambres d'agriculture.*

La présente note a pour objectif de décrire :

- 1) les éléments de stratégie préventive en matière d'apparition de résistances,
- 2) la situation générale en 2016 en matière de résistance du mildiou, de l'oïdium et de la pourriture grise de la vigne vis-à-vis des principales familles de substances actives visées par le plan de surveillance,
- 3) d'établir des recommandations générales vis à vis de ces résistances dans un objectif de réduction des traitements.

Les recommandations de cette note se basent d'une part sur la connaissance du statut des résistances dans les populations (fréquences des résistances, vignobles concernés, pertes d'efficacité éventuelles observées dans les essais), et d'autre part sur la connaissance des mécanismes de résistance et les caractéristiques des souches résistantes (niveau de résistance, spectre de résistance croisée notamment). Ces différentes informations sont issues :

- des résultats du plan de surveillance national de la résistance aux produits phytopharmaceutiques. Ce plan de surveillance, piloté par la DGAL-SDQSPV, participe au suivi des effets non intentionnels des pratiques agricoles de l'axe 1 (surveillance biologique du territoire) du plan ECOPHYTO II. Les analyses sont réalisées, en collaboration, par le laboratoire de l'Unité Résistance aux produits phytosanitaires de l'Anses de Lyon et les laboratoires de l'Inra,
- des résultats d'autres plans de surveillance comme celui du Comité interprofessionnel du vin de Champagne,
- des données de terrain, notamment issues d'essais d'efficacité en situation de résistance,
- des communications de professionnels et des sociétés phytopharmaceutiques auprès des experts du groupe de travail,
- de la littérature scientifique.

**Avvertissement** : toutes les substances actives rentrant dans la composition des produits autorisées pour protéger la vigne contre ces trois maladies sont listées dans cette note. **Les recommandations indiquées dans les tableaux visent à gérer spécifiquement les phénomènes de résistance. Selon les situations, il s'agit de limiter, voire stopper la progression d'une résistance récemment détectée, soit d'optimiser l'efficacité au terrain des modes d'action pour les résistances établies.**

## **Prophylaxie et qualité de pulvérisation: une nécessité pour améliorer la stratégie de protection en limitant les risques de résistance.**

Les conditions de réussite de la protection du vignoble vis-à-vis des maladies sont d'autant plus favorables que sa mise en œuvre est accompagnée :

- d'une qualité de pulvérisation irréprochable,
  - de mesures prophylactiques qui viennent limiter le développement des champignons.
- Ces mesures participent à limiter les tailles des populations (diminuer l'intensité des épidémies) de champignons pathogènes et, de ce fait, **contribuent à la limitation du risque de résistance(s).**

**Pour l'ensemble des maladies, les mesures prophylactiques passent par :**

- **la limitation de la vigueur** par le raisonnement, dès l'implantation de la vigne, du choix d'un porte-greffe adapté, et éventuellement du cépage et du clone. Sur une vigne en production, la vigueur peut se maîtriser par la diminution des apports (notamment azotés) et par l'enherbement permanent (spontané ou maîtrisé) : en fonction des possibilités techniques et de la diminution de vigueur recherchée, la largeur de la bande enherbée pourra être modulée.
- **des rognages raisonnés** pour éliminer la jeune végétation (très sensible au mildiou) et permettre une meilleure pénétration de la bouillie lors de la pulvérisation, améliorant ainsi l'efficacité de la protection.

En ce qui concerne plus spécifiquement **le mildiou**, il convient en outre :

- **d'éviter la formation de mouillères** en favorisant l'élimination des excès d'eau,
- **d'éliminer tous les rejets** (pampres à la base des souches, plantules issues de la germination de pépins,...) qui favorisent l'installation des foyers primaires de mildiou et participent au démarrage précoce de l'épidémie.

En ce qui concerne plus spécifiquement **la pourriture grise**, **la prophylaxie doit s'appliquer, quel que soit le risque parcellaire.**

En cas de risque faible, la prophylaxie rend souvent inutile l'application de traitements. Il convient de :

- **bien aérer les grappes** par une taille et un mode de palissage qui assurent une répartition homogène des grappes. L'ébourgeonnage, le rognage, l'effeuillage et, éventuellement, l'éclaircissage permettent d'éviter l'entassement de la végétation,
- **limiter les blessures des baies** par une **maîtrise correcte des vers de la grappe et de l'oïdium** lors de fortes pressions afin de diminuer les portes d'entrée du champignon dans les baies,
- **limiter les blessures engendrées lors des opérations d'effeuillage** en effectuant les réglages adéquats du matériel utilisé.

## MILDIU

Les modes d'actions et groupes chimiques particulièrement concernés par la résistance sont les cyanooximes, les CAA , les QoI-P et les anilides.

Des premiers cas de détections de résistance ont été rencontrés récemment sur des modes d'actions non encore concernés : QoI-D, QiI et acylpicolides. Dans ce contexte, l'alternance des modes d'action et le respect des recommandations sont indispensables.

Les mesures de prophylaxie et la qualité de la pulvérisation contribuent également à la limitation du risque de résistance (voir p.1).

Groupes chimiques et/ou <u>modes d'action</u> <i>substances actives</i>		Type de résistance <i>Mécanisme de résistance</i>	Fréquence de la résistance <i>Evolution</i>	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base de cyanooximes</b>					
1	<i>cymoxanil</i>	Spécifique <i>Mécanisme inconnu</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Efficacité souvent insuffisante.	2 applications au maximum non consécutives. Association obligatoire avec un autre mode d'action.
<b>Produits à base de benzamides</b>					
2	<i>zoxamide</i>	Non concerné par les phénomènes de résistance sur vigne	-	-	Pas de recommandations particulières.
<b>Produits à base de CAA</b>					
3	<i>diméthomorphe</i> <i>iprovalicarbe</i> <i>benthiavalarbe</i> <i>mandipropamid</i> <i>valifénalate</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (PvCesA3 G11405S/V/Y)</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Baisse d'efficacité constatée.	2 applications au maximum non consécutives. Association obligatoire avec un autre mode d'action.
<b>Produits à base de QoI (QoI-P)</b>					
4	<i>azoxystrobine</i> <i>pyraclostrobine</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (Cytb G143A)</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Efficacité souvent insuffisante.	1 application au maximum en association. Dans le cas d'un risque Black rot 1 application supplémentaire possible après fermeture de la grappe.
<b>Produits à base de QoI-D (QoSI)</b>					
5	<i>amétoctradine</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (Cytb S34L)</i> Non spécifique <i>Respiration alternative (AOX)</i>	Faible <i>Détection ponctuelle</i> Faible à moyenne <i>En progression</i>	Aucune baisse d'efficacité constatée.	2 applications au maximum non consécutives.
<b>Produits à base de QiI</b>					
6	<i>cyazofamide</i> <i>amisulbrom</i>	Spécifique <i>Mécanisme inconnu</i> Non spécifique <i>Respiration alternative (AOX)</i>	Faible <i>Détection ponctuelle</i> Faible à moyenne <i>En progression</i>	Aucune baisse d'efficacité constatée.	

Mildiou (suite)

Groupes chimiques et/ou <u>modes d'action</u> <i>substances actives</i>		Type de résistance <i>Mécanisme de résistance</i>	Fréquence de la résistance <i>Evolution</i>	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base d'anilides</b>					
7	<i>bénalaxyl</i> <i>bénalaxyl-M</i> <i>méfénoxam</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (Pol mutation inconnue)</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Efficacité souvent insuffisante.	2 applications au maximum non consécutives. Association obligatoire avec un autre mode d'action.
<b>Produits à base d'acylpicolides</b>					
8	<i>fluopicolide</i>	Spécifique <i>Mécanisme inconnu</i>	Faible <i>Détection ponctuelle</i>	Aucune baisse d'efficacité constatée.	Pas de recommandations particulières.
<b>Produits à base de phosphonates</b>					
9	<i>fosétyl AI</i> <i>phosphonate de potassium</i> <sup>1</sup> <i>disodium phosphonate</i> <sup>1</sup>	Non concerné par les phénomènes de résistance	-	-	Pas de recommandations particulières.
<b>Produits à base de substances multi-sites</b>					
	<i>composés du cuivre</i> <i>COS-OGA</i> <sup>1</sup> <i>dithianon</i> <i>folpel</i> <i>huile essentielle d'orange douce</i> <i>mancozèbe</i> <i>manèbe</i> <i>métiram</i> <i>propinèbe</i>	Non concerné par les phénomènes de résistance	-	-	Pas de recommandations particulières.

<sup>1</sup> Substances contenues dans les produits figurants sur la liste des produits de biocontrôle (voir Note de service DGAL/SDQSPV/2016-853 du 03/11/2016).

## OÏDIUM de la VIGNE

En l'état actuel des connaissances, 3 modes d'action ou groupes chimiques sont particulièrement concernés par la résistance : les IDM, les QoI-P, et les azanaphtalènes. Leur utilisation (plus particulièrement celle des QoI-P) est susceptible de fragiliser les programmes de protection et de reporter la pression de sélection sur les autres modes d'action. Il est nécessaire d'alterner les traitements contenant ces modes d'action avec des produits à modes d'action non concernés par la résistance et suffisamment efficaces, et de ne pas les utiliser en succession (ex : IDM suivi de QoI-P ou azanaphtalènes). **Des recommandations particulières, prenant en compte ces éléments, ou le contrôle d'autres cibles, comme le black rot, pourront être proposées pour s'adapter aux spécificités régionales.**

Les mesures de prophylaxie et la qualité de la pulvérisation contribuent à la limitation du risque de résistance (voir p.1).

Groupes chimiques et/ou <u>modes d'action</u> <i>substances actives</i>	Type de résistance <i>Mécanisme de résistance</i>	Fréquence de la résistance <i>Evolution</i>	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base d'IDM (IBS du groupe I)</b>				
1 <i>difénoconazole</i> <i>fenbuconazole</i> <i>myclobutanil</i> <i>penconazole</i> <i>tébuconazole</i> <i>tétraconazole</i> <i>triadimérol</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (Cyp51 Y136F + autres ?)</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Les efficacités peuvent varier selon les substances IDM et les situations.	2 applications au maximum, non consécutives. En cas de risque Black-rot, 1 application supplémentaire possible après fermeture de la grappe. De préférence 1 application au maximum par substance IDM.
<b>Produits à base d'amines (IBS du groupe II)</b>				
2 <i>spiroxamine</i>	Non concerné par les phénomènes de résistance sur vigne	-	-	Limiter de préférence à 2 applications.
<b>Produits à base de QoI (QoI-P)</b>				
3 <i>azoxystrobine</i> <i>krésoxim-méthyl</i> <i>pyraclostrobine</i> <i>trifloxystrobine</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (Cytb G143A)</i>	Elevée <i>Stabilisation</i>	Baisse d'efficacité constatée.	1 application au maximum en association. Dans le cas d'un risque Black rot, 1 application supplémentaire possible après fermeture de la grappe.
<b>Produits à base d'azanaphtalènes</b>				
4 <i>proquinazid</i> (quinazolinones) <i>quinoxifène</i> (phénoxyquinoléines)	Spécifique <i>Mécanisme inconnu</i>	Faible à moyenne <i>En progression</i>	Baisse d'efficacité constatée mais non généralisée.	2 applications au maximum non consécutives. De préférence 1 application pour limiter le risque d'extension.
<b>Produits à base de SDHI</b>				
5 <i>boscalid</i> (pyridines-carboxamides) <i>fluopyram</i> (pyridinyles-éthyl-benzamides) <i>fluxapyroxad</i> (pyrazoles-carboxamides)	Spécifique <i>Modification de la cible (SdhB H242R/Y; SdhC G169D)</i>	Faible <i>Détections ponctuelles</i>	Aucune baisse d'efficacité constatée.	2 applications au maximum non consécutives. De préférence 1 application au maximum par groupe chimique.
<b>Produits à base d'aryl-phényl-kétones</b>				
6 <i>métrafénone</i> (benzophénones) <i>pyriofénone</i> (benzoylpyridines)	Spécifique <i>Mécanisme inconnu</i>	Faible <i>Détections ponctuelles</i>	Aucune baisse d'efficacité constatée.	2 applications au maximum non consécutives.

## Oïdium (suite)

Groupes chimiques et/ou <u>modes d'action</u> <i>substances actives</i>		Type de résistance <i>Mécanisme de résistance</i>	Fréquence de la résistance <i>Evolution</i>	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base d'amidoximes</b>					
7	<i>cyflufenamid</i>	Non concerné par les phénomènes de résistance sur vigne	-	-	Pas de recommandations particulières.
<b>Produits à base de substances multi-sites</b>					
	<i>bicarbonate de potassium</i> <sup>1</sup> <i>COS-OGA</i> <sup>1</sup> <i>soufre</i> <sup>1</sup> <i>huile essentielle d'orange douce</i> <i>meptyldinocap</i>	Non concerné par les phénomènes de résistance	-	-	Pas de recommandations particulières.

<sup>1</sup> Substances contenues dans les produits figurants sur la liste des produits de biocontrôle (voir Note de service DGAL/SDQSPV/2016-853 du 03/11/2016).

## POURRITURE GRISE

### RECOMMANDATIONS GENERALES

Les recommandations d'emploi des fongicides anti-botrytis (basées sur la limitation d'utilisation de chaque famille chimique) et de respect des mesures de prophylaxie (p.1) ont fait leurs preuves. Quelle que soit la stratégie, l'emploi d'un seul produit par famille chimique et par an est impératif. L'alternance pluriannuelle pour toute famille chimique concernée par la résistance spécifique est fortement recommandée.

Groupes chimiques et/ou modes d'action substances actives		Type de résistance Mécanisme de résistance	Fréquence de la résistance Evolution	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base d'anilinopyrimidines</b>					
1	<i>pyriméthanil</i> <i>mépanipirim</i> <i>cyprodinil</i>	Spécifique 8 mutations portées par deux gènes ne codant pas la cible	Variable Stabilisation	Aucune baisse d'efficacité constatée.	1 application au maximum.
		Non spécifique Efflux accru (MDR)	Variable En progression		
<b>Produits à base de benzimidazoles</b>					
2	<i>thiophanate-méthyl</i>	Spécifique Modification de la cible ( <i>tub2 E198A, F200Y</i> )	Faible à moyenne En régression	Restauration de l'efficacité.	1 application au maximum.
		Non spécifique Efflux accru (MDR)	Variable En progression		
<b>Produits à base de SDHI</b>					
3	<i>boscalid</i> (pyridine-carboxamides)	Spécifique Modification de la cible ( <i>SdhB H272Y/R/L/V, N230I, P225F/T/L ; SdhD H132R</i> )	Faible à moyenne Stabilisation	Aucune baisse d'efficacité constatée.	1 application au maximum, en ne dépassant pas 2 applications au total en tenant compte de l'oïdium.
		Non spécifique Efflux accru (MDR)	Variable En progression		
<b>Produits à base d'inhibiteurs de la C4-déméthylation des stéroïdes (IBS du groupe III)</b>					
4	<i>fenhexamid</i> (hydroxyanilides) <i>fenpyrazamine</i> (aminopyrazolinones)	Spécifique Modification de la cible ( <i>erg27, principalement F412S/I/V</i> )	Variable Stabilisation	Aucune baisse d'efficacité constatée.	1 application au maximum.
		Non spécifique Efflux accru (MDR)	Variable En progression		
<b>Produits à base de phénylpyrroles</b>					
5	<i>fludioxonil</i>	Non spécifique Efflux accru (MDR)	Variable En progression	Aucune baisse d'efficacité constatée.	1 application au maximum.

Groupes chimiques et/ou modes d'action substances actives		Type de résistance Mécanisme de résistance	Fréquence de la résistance Evolution	Impact de la résistance sur l'efficacité au terrain du mode d'action	RECOMMANDATIONS (gestion de la résistance)
<b>Produits à base de dicarboximides</b>					
6	<i>iprodione</i>	Spécifique <i>Modification de la cible (bos1, principalement I365G/S/N)</i>	Moyenne <i>En régression</i>	Restauration de l'efficacité.	1 application au maximum.
		Non spécifique <i>Efflux accru (MDR)</i>	Variable <i>En progression</i>		
<b>Produits à base de substances multi-sites</b>					
	<i>Bacillus subtilis</i> <sup>1</sup> <i>Aureobasidium pullulans</i> <sup>1</sup> <i>bicarbonate de potassium</i> <sup>1</sup>	Non concerné par les phénomènes de résistance	-	-	Pas de recommandations particulières.

<sup>1</sup> Substances contenues dans les produits figurants sur la liste des produits de biocontrôle (voir Note de service DGAL/SDQSPV/2016-853 du 03/11/2016).