

LA REDUCTION MAÎTRISÉE DES DOSES DE PRODUITS PHYTOSANITAIRES

MARC RAYNAL ALEXANDRE DAVY, YVES HEINZLÉ, SYLVAIN GUITTARD

IFV BORDEAUX AQUITAINE, 39 RUE MICHEL MONTAIGNE 33290 BLANQUEFORT

INTRODUCTION

Ces travaux ont été réalisés avec le soutien technique et/ou financier du Conseil Régional d'Aquitaine, du Conseil Régional de Bourgogne, du Conseil Régional PACA, de Viniflor, de la société Berthoud et de la société B.A.S.F.

Les trois campagnes passées nous rappellent, si besoin était, que l'obtention de raisins de qualité passe par l'application de produits phytosanitaires dont l'utilisation n'est pourtant neutre ni pour l'utilisateur ni pour l'environnement, qu'ils soient d'origine naturelle ou de synthèse. L'objectif de réduction de 50% des intrants qui a été fixé à l'issue du grenelle de l'environnement est ambitieux et nous oblige à revoir chacune des étapes susceptible d'être optimisée pour tenter de l'atteindre.

Comme l'indique le schéma 1, l'efficacité d'une protection fongicide est liée à de nombreux paramètres dont la part respective, variable selon les cas, est souvent difficile à évaluer, ce qui explique les difficultés que l'on rencontre parfois pour expliquer le succès ou l'échec d'une stratégie.

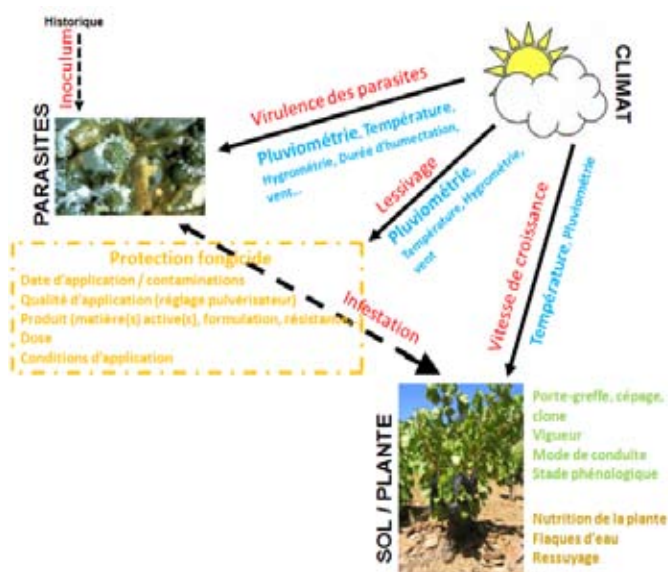


Schéma 1 : Représentation simplifiée des principaux paramètres à prendre en compte dans l'efficacité d'une protection phytosanitaire

En France, l'homologation des fongicides demeure exprimée en unité (L ou Kg) de produit par unité de surface au sol quel que soit le stade d'application. La dose homologuée est déterminée pour rester efficace lorsque les conditions sont favorables au développement de la maladie et pour une végétation pleinement développée, ce qui est rarement le cas dans la réalité et laisse entrevoir des marges de progrès en matière d'utilisation des pesticides.

Les essais d'adaptation des doses de fongicides ont été entrepris à l'IFV de Bordeaux depuis plusieurs années. Les règles de décision énoncées dans le cadre du projet OPTIDOSE proposent une adaptation de la dose de produit phytosanitaire (fongicide) en fonction de la surface de végétal à protéger, de la pression parasitaire et du stade phénologique.

Ces règles de décision sont testées depuis 2002 en micro parcelles par l'IFV mais également avec du matériel grand travail chez des viticulteurs en partenariat avec les agents des chambres d'agriculture et/ou de la FREDON dans différents départements (13, 16, 17, 24, 33, 40, 47, 64, 84).

1-RÉSULTATS PLURIANNUELS DES ESSAIS D'ADAPTATION DES DOSES DE FONGICIDES

Sur ce type d'essais, trois modalités sont comparées :

- Modalité n° 1 : Témoin Non Traité
- Modalité n° 2 : Optidose (doses adaptées pour le mildiou et l'oïdium)
- Modalité n° 3 : Référence (pleine dose ou dose utilisée par le viticulteur sur son exploitation)

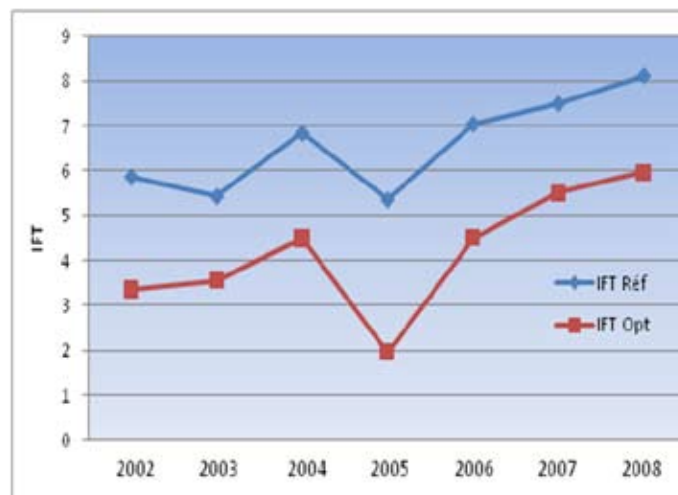
Le tableau 1 synthétise les informations des essais réalisés dans le cadre du projet optidose au cours des 7 dernières années.

TRAITEMENTS	MILDIOU	OÏDIUM
Mini	2	3
Moyenne	8,2	5,9
Maxi	13	10
Ecart Type	2,5	1,8
% moy Dose homologuée Optidose	51	48
% moy Dose homologuée Référence	86	87

Tableau 1 : Synthèse des données concernant 50 essais de modulation des doses mis en place entre 2002 et 2008.

Le nombre moyen de traitements est de 8.2 pour le mildiou et de 5.9 pour l'Oïdium. Le pourcentage moyen de réduction de la dose entre ces deux modalités est de 41% pour le mildiou (-49% par rapport à la pleine dose) et de 45% pour l'oïdium (-52% par rapport à la pleine dose).

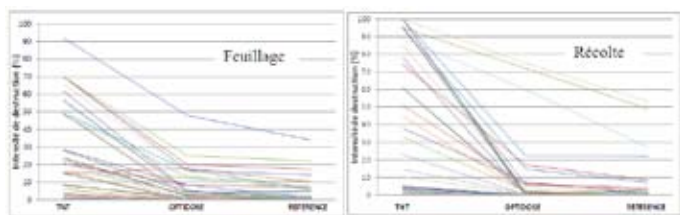
Comme l'indique le graphique 1, le nombre de traitements et le niveau de réduction de la dose varient en fonction de la climatologie et donc de la pression parasitaire de chaque millésime.



Graphique 1 : Evolution de l'IFT moyen (mildiou uniquement) pour les essais de modulation des doses réalisés de 2002 à 2008. L'Indicateur de Fréquence de Traitement correspond au nombre de doses homologuées épanchées à l'hectare par année (2 traitements à 1/2 dose = 1 IFT).

1.1-RÉSULTATS MILDIOU

Les notations de dégâts sur les différentes stratégies ont lieu à 3 stades (nouaison - fermeture - véraison). Seules les notations ayant été réalisées à la véraison sont présentées ci-dessous.



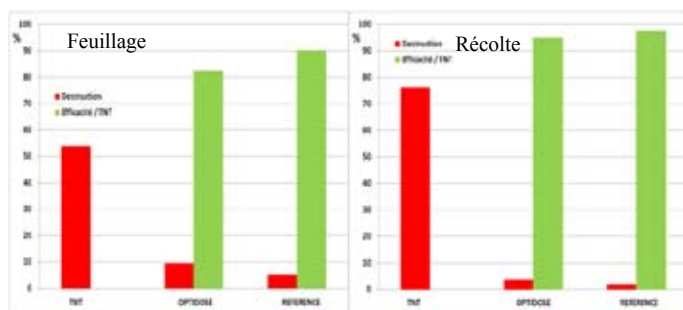
Graphiques 2 et 3 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due au mildiou sur les trois modalités au stade de la véraison.

Les niveaux de pression parasitaire ont été variables au cours des années avec une gradation des dégâts sur les témoins non traités allant de presque rien à la totalité de la récolte. D'une manière générale, on observe que les dégâts sur la modalité optidose sont toujours un peu plus importants que sur celle de référence même s'ils demeurent dans la majorité des cas acceptables pour le viticulteur.

Par ailleurs, on note que pour un nombre limité d'essais (4), même la modalité « référence » ne présente pas une protection satisfaisante. Selon les cas, il peut s'agir de trous dans le calendrier de traitement, de doses appliquées trop faibles, d'une mauvaise qualité d'application ou d'une combinaison de ces facteurs. Dans ces cas précis où la référence est mise en défaut, on observe logiquement d'importants décrochages sur la modalité sous-dosée.

Les graphiques suivants présentent le niveau de destruction et l'efficacité des différentes modalités pour les essais où :

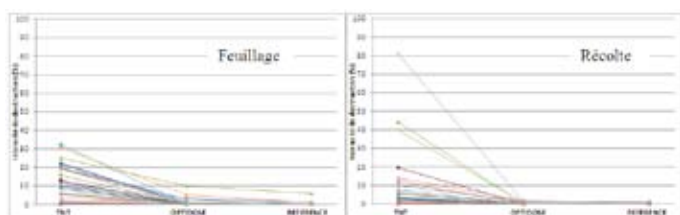
- le TNT présente au moins 30 % de destruction à la véraison (pression parasitaire forte)
- la modalité référence ne présente pas plus de 10% de dégâts sur grappes à la véraison (problème indépendant de la dose utilisée).



Graphiques 4 et 5 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte sur les trois modalités au stade de la véraison.

Globalement, une diminution de l'intrant phytosanitaire de 35% entre les deux modalités a eu un impact réel mais limité sur l'efficacité de la protection.

1.1-RÉSULTATS OÏDIUM



Graphiques 6 et 7 : Intensité de destruction du feuillage et de la récolte due à l'oïdium sur les trois modalités au stade de la véraison.

La pression parasitaire oïdium a globalement été moins forte que celle générée par le mildiou durant les années pendant lesquelles ces essais ont eu lieu. Les dégâts dus à ce parasite sont logiquement moins importants.

Dans ces conditions de pression parasitaire modérée, les différentes stratégies (référence et optidose) ont donné des résultats à la fois bons et équivalents même si, comme pour le mildiou, on observe systématiquement un peu plus de dégâts sur la modalité sous-dosée.

2-RÉSULTATS DE DIAGNOSTICS DE PULVÉRISATEURS

L'adaptation de la dose induit automatiquement une réduction des marges de sécurité et impose une optimisation des autres paramètres explicatifs de l'efficacité. La qualité d'application des bouillies est un de ces paramètres. Dans le but d'évaluer la performance d'application des pesticides, nous avons testé 45 pulvérisateurs dans les conditions d'utilisation de la pratique (matériel non réglé par le constructeur).

Les essais se sont déroulés en partenariat avec la société B.A.S.F (partenaire financier de l'action) et deux distributeurs (Soufflet Vigne et Bourgogne Du Sud). Ils ont été réalisés sur une vigne artificielle développée par l'IFV.

Les essais se sont déroulés en trois étapes :

- 1- Diagnostic en statique des appareils (débit de chaque diffuseur, vitesse d'avancement, prise de force..) pour déterminer le volume/ha.
- 2- Pulvérisation d'un colorant sur le banc de contrôle.
- 3- Dosage du colorant (au laboratoire) sur les capteurs positionnés sur la vigne artificielle et réalisation d'une fiche de diagnostic

Au total 45 appareils ont été testés (14 en jet projeté, 13 en jet porté et 18 pneumatiques) dans des configurations de vignoble (largeur inter-rang et gabarit de végétation) variées. Il ne s'agit pas d'un comparatif d'appareil (matériel neuf et réglage constructeur) mais d'un comparatif de pratiques (matériel et réglage du viticulteur). Pour chaque test, une fiche de diagnostic incluant une représentation cartographique de la pulvérisation est réalisée.

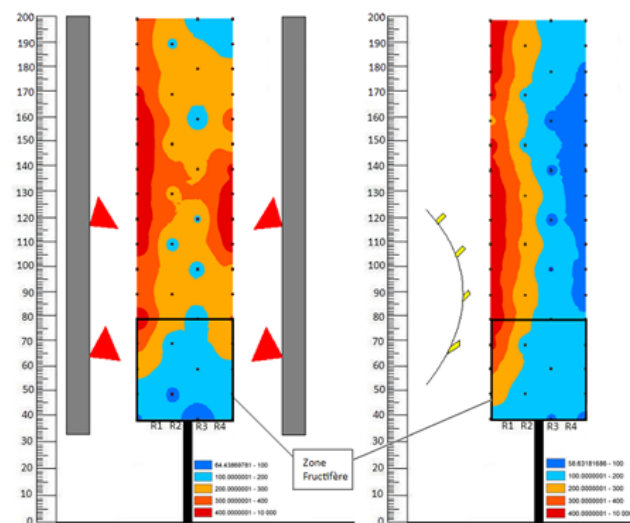


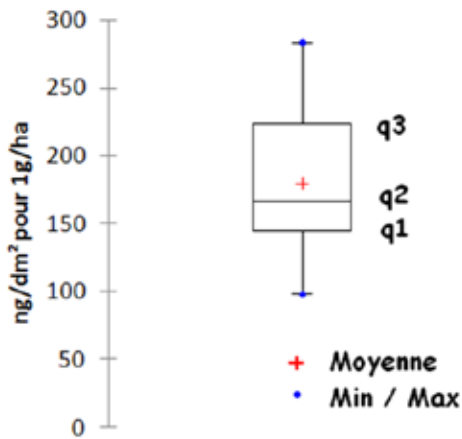
Figure 1 : Représentation de la répartition de la pulvérisation obtenue sur vigne artificielle à partir de deux pulvérisateurs différents. Afin de rendre comparables les résultats, ils sont exprimés en ng de marqueur / dm² de capteur pour 1 g de marqueur épandu à l'hectare (ng/dm² pour 1g/ha).

La figure 1 illustre la différence de répartition de la pulvérisation mesurée entre deux appareils. Le premier a traité le banc en face/face alors que le second ne l'a traité que sur une seule face, ce qui entraîne inévitablement un surdosage de produit sur une face et un sous-dosage sur l'autre. La quantité totale de produit réceptionnée sur les capteurs est voisine dans les deux cas mais la répartition est complètement différente !

2.1-DES DÉPÔTS MOYENS TRÈS VARIABLES

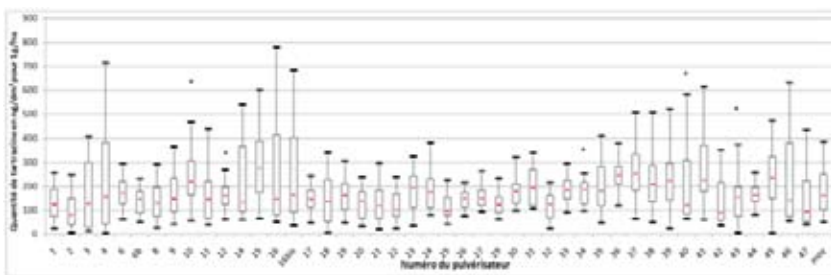
Pour une même dose de marqueur épandue à l'hectare, la quantité moyenne dosée sur les capteurs varie dans un rapport de 1 à 3. La moyenne des dépôts est de 179 ng/dm², l'écart interquartile de 79 ng/dm².

Outre la performance et le réglage des appareils, ces variations peuvent également s'expliquer par la diversité des modes de conduite simulés (largeur inter-rang, hauteur de feuillage).



Graphique 8 : Distribution de la variable « quantité moyenne de marqueur reçue sur la vigne artificielle » (exprimée en ng/dm² pour 1 g/ha) pour un panel de 45 pulvérisateurs testés

2.2-DES DIFFÉRENCES IMPORTANTES ENTRE LES APPAREILS



Graphique 9 : Distribution de la quantité de marqueur déposée

En fonction du gabarit de vigne simulé, entre 30 et 51 capteurs de 1.8 mètres de long sont positionnés sur la vigne artificielle lors de chaque essai puis dosés séparément. Le graphique 9 permet de visualiser la distribution de ces valeurs (quantité de marqueur) au sein d'un même test : le groupe des valeurs est découpé en quatre classes représentant chacune 25% de l'effectif (la médiane est symbolisée par un trait rouge).

Les distributions de valeurs les plus étirées proviennent généralement de traitements réalisés d'une seule face du rang (valeurs très fortes sur la face directement traitée et très faibles sur l'autre face). Pour une même dose de départ, on s'aperçoit que les quantités réellement déposées sur la cible varient énormément d'une configuration (pulvérisateur x réglage x gabarit de vigne x conditions d'application) à l'autre, ce qui peut permettre d'expliquer pourquoi une réduction de la dose peut donner un résultat satisfaisant dans une situation donnée et pas dans une autre. Pour complexifier le tout, il convient de rappeler que la courbe de réponse dose/efficacité n'est pas forcément la même entre deux spécialités phytosanitaires et qu'on ne sait pas dire avec précision quelle est la quantité de matière active nécessaire et suffisante à appliquer par unité de surface pour protéger le végétal.

3-CONCLUSION ET PERSPECTIVES : VERS LA NOTION D'AUTOMATE DE PULVÉRISATION

La pratique de réduction de la dose est parfois déjà employée de manière empirique par les viticulteurs. L'objectif du projet est de proposer puis de tester des règles de décision pour encadrer ces pratiques afin de limiter les quantités de pesticides utilisées. La conduite en réseau de ces essais a permis de mieux cerner l'impact de ces adaptations de la dose (selon les règles de décision proposées dans le projet optidose) sur l'efficacité de la protection vis-à-vis du mildiou

et de l'oïdium. En premier lieu, il est évident que la réduction de la dose induit une diminution des marges de sécurité. Il apparaît que la mise en œuvre des pratiques de réduction ou de modulation des doses n'est conseillée qu'avec les appareils assurant une répartition homogène de la pulvérisation. Il s'agit des pulvérisateurs traitant de manière identique toutes les faces de chaque rang de vigne et assurant une pénétration suffisante dans la végétation. Sur les essais de modulation des doses (tous types de pulvérisateurs confondus), on constate que, quelle que soit la pression parasitaire, une réduction de l'intrant phytosanitaire de l'ordre de 40% se traduit par une perte d'efficacité moyenne de 8 points sur le feuillage et de 3 points sur la récolte.

Globalement, il en résulte que :

- les années où la pression parasitaire est faible à modérée ne posent aucun problème : les dégâts sur la modalité ayant reçu des doses adaptées sont infimes (1% de perte de récolte).

les années où la pression parasitaire est forte, les dégâts à la véraison sur le feuillage et les grappes de la modalité optidose restent « contenus » (10% de feuillage détruit et 4 % de perte de récolte) mais non négligeables.

Le risque majeur provient de l'application de doses réduites dans des conditions où même la pleine dose aurait donné un résultat peu satisfaisant pour diverses raisons (calendrier de traitement, choix des produits, pulvérisateur peu performant et/ou mal réglé...) De forts niveaux de destruction ont été observés dans ces cas.

Les règles de décision proposées dans le cadre du projet OPTIDOSE limitent fortement les quantités de fongicides utilisées et donnent des résultats intéressants dans la grande majorité des cas. Toutefois, elles doivent encore être affinées afin de limiter les pertes, notamment par une meilleure évaluation du risque.

Au vu de ces résultats, on peut raisonnablement penser que l'objectif d'une réduction des intrants phytosanitaires de 50%, fixée par le Grenelle de l'environnement pour 2018, est à notre portée ; nos expérimentations le prouvent. Pour continuer dans l'amélioration des performances, et transférer ces résultats expérimentaux vers la pratique, l'IFV a initié un projet de viticulture de précision. Les thèmes abordés portent sur l'évaluation fine des risques parasitaires, de la biomasse à partir notamment de capteurs embarqués. L'ensemble de ces informations constituera dans un avenir proche, des éléments entrants du système de régulation d'un pulvérisateur. L'IFV est maintenant engagé dans ce programme de pulvérisation de précision avec comme objectif de développer, au stade prototype, un automate de pulvérisation, capable de moduler automatiquement les doses en fonction de ces différents éléments.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES :

- Viret, O. & Siegfried, W. 2007. Application des produits antiparasitaires en fonction des stades phénologiques et du type de pulvérisateur. Revue Suisse Vitic. Arboric. 39(1) : 16-23.
- Viret, O. & Siegfried, W. 2007. Dosage des fongicides adaptés à la surface foliaire : résultats en 2006. Revue Suisse Vitic. Arboric. 39(1) : 65-68.
- Heinzlé, Y. 2007. Pulvérisation en viticulture durable. Choix du matériel et réglages. Cahier Itinéraires IFV n°16.
- Davy, A. 2007. Le programme Optidose : Optimisation agronomique et environnementale de la pulvérisation. Euroviti 2007. 157-162.
- Raynal, M. 2002. Downy and powdery mildew : adaptation of the doses of pesticides according to risks of epidemics and total leaf surface developed in the vineyard. Meeting on powdery & downy mildew in grapevine. 87-88
- Landers A, 2002. Development of a simple method to evaluate the deposition of pesticide droplets. Cornell University.
- Viret, O. & Siegfried, W. 2002. Application des produits phytosanitaires en viticulture. Revue Suisse Vitic. Arboric. 34(1) : 23-25.