

Quelle stratégie mettre en œuvre pour réduire l'utilisation des produits phytosanitaires ?

L'exemple du prototype Mildium®

La formalisation stricte des règles d'applications des traitements contre le mildiou et l'oïdium peut permettre une réduction de l'usage des fongicides. Le prototype Mildium®, expérimenté dans différentes régions viticoles, dans des conditions agro-climatiques variées, entre 2008 et 2011, a montré des performances agronomiques intéressantes avec une réduction des Indices de Fréquence des Traitements (IFT) de 30 à 50 % par rapport aux pratiques habituelles

Le mildiou (*Plasmopara viticola*) et l'oïdium (*Erysiphe necator*) sont les deux maladies du vignoble qui engendrent le plus grand nombre de traitements pesticides, car ces deux pathologies ont une action directe sur la récolte et agissent sur le rendement et la qualité de la production. Aussi, le bilan économique de l'année en cours peut en être fortement impacté.

Pour le viticulteur, il est plus facile de mettre en œuvre des pratiques de protection phytosanitaire prévenant toute épidémie plutôt que de gérer un risque de pertes de récolte, l'objectif premier étant de viser, le plus souvent, l'absence de tout symptôme sur la vigne. Cependant, les viticulteurs disposent aujourd'hui de plusieurs outils afin de raisonner leurs interventions (modèles bioclimatiques de prévision des risques, réseaux d'observations, bulletins techniques...). Depuis quelques années, ces outils ont montré leur intérêt dans la réduction du nombre de traitements contre ces deux pathogènes, mais force est de constater que d'années en années le nombre d'applications sur une même exploitation varie peu. Les traitements restent relativement systématiques malgré des pressions parasitaires très différentes et la variabilité des pratiques phytosanitaires est plus forte entre exploitations qu'entre millésimes pour une même exploitation. Plusieurs éléments peuvent expliquer ce phénomène comme les contraintes d'organisation sur l'exploitation ou la prise de risque face à d'autres phénomènes (accidents climatiques, gelées...).

Le contexte sociétal et la dynamique imposée par le plan Ecophyto nécessitent de repenser les pratiques de protection et de développer des outils innovants pouvant être mis à la disposition des viticulteurs. L'UMR Save de l'Inra et l'UMR Itap de l'Irstea se sont intéressés aux prises de décision de traitement à partir des indicateurs disponibles auprès des viticulteurs et ont proposé un prototype théorique de règle de décision (nommé Mildium®) destiné à limiter le recours aux traitements contre le mildiou et l'oïdium.

Une évaluation de ce prototype, aussi appelé, Processus Opérationnel de Décision (POD) Mildium® a été conduite entre 2008 et 2011 dans le cadre du projet national A2PV SydeRet. Elle a été menée à l'échelle parcellaire sur un réseau national de parcelles situées sur différents types de structures (domaines viticoles Inra, exploitations de lycées viticoles, domaines expérimentaux de chambres d'agricultures, viticulteurs indépendants...). Suite à des expérimentations préliminaires conduites entre 2005 et 2007, l'objectif de ce projet était d'élargir l'éva-

luation expérimentale dans différentes situations agro-climatiques afin de cerner les intérêts et les limites de ce prototype.

Le programme expérimental regroupe ainsi les concepteurs du POD (Inra, Irstea), des chercheurs de Bordeaux Sciences Agro, les ingénieurs, techniciens des services officiels de développement viticole (chambre d'Agriculture de l'Aude, de la Gironde et des Pyrénées Orientales) et des viticulteurs (exploitants, chefs de culture) issus des principales régions viticoles.



En 2009 et 2010, de nombreux organismes de développement se sont associés au travail expérimental afin de constituer un réseau de plus de 54 parcelles.

C'est dans le cadre de ce projet national que l'Inra de Bordeaux, la chambre d'Agriculture de la Gironde et l'Eplefa ont suivi entre 2008 et 2011 un réseau de 9 parcelles sur le département de la Gironde.

OBJECTIFS

L'objectif du prototype est de réduire de manière significative les intrants par la réduction du nombre de passages tout en assurant une protection optimale. Il vise une absence de pertes de récolte quantitative et qualitative par rapport aux objectifs de production de l'exploitation, ce qui ne veut pas dire nécessairement aucun symptôme de maladie.

La finalité du projet était d'adapter la démarche à des situations agronomiques différentes dans le but de la valider et de la proposer à un large public de viticulteurs.

L'objectif de l'expérimentation menée sur quatre années a été également d'évaluer la faisabilité par le viticulteur. Pour ceci, l'expérimentation devait être menée dans le cadre des pratiques du viticulteur (applications pulvérisateur viticulteur) et sur une surface viticole significative (parcelle de 0,5 à 1 ha).

■ Principe et méthodologie

La procédure de décision Mildium® stipule les décisions de traitement tout au long de la saison en cherchant à l'adapter aux épidémies

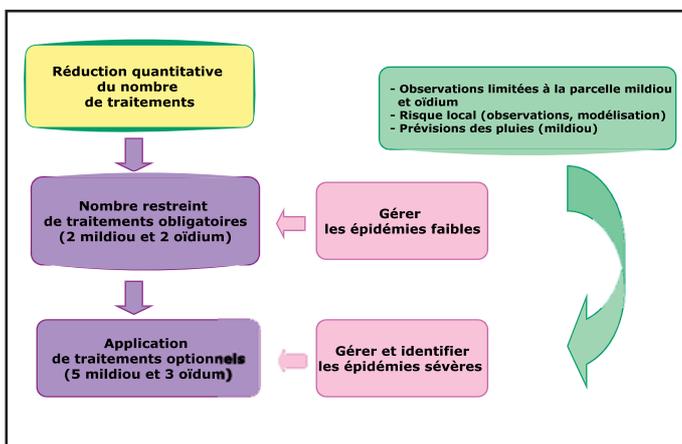


Figure 1 : Principe du POD Mildium®

observées. Elle a pour objectif de gérer les traitements contre les deux maladies dans le même processus.

Le protocole, comporte des phases d'observations obligatoires du vignoble afin d'évaluer la situation épidémiologique lors de certains stades clés. Elles sont au nombre de 3 en saison afin d'évaluer la pression parasitaire présente sur la parcelle d'essai, dont 2 en préfloraison et une au stade fermeture de la grappe.

Certains traitements phytosanitaires sont obligatoires (2 contre l'oïdium et 2 contre le mildiou) et positionnés à des stades phénologiques de forte sensibilité, l'objectif étant une sécurisation de l'efficacité globale des traitements. D'autres traitements phytosanitaires sont dits "optionnels" et positionnés en fonction d'indicateurs : observations à la parcelle, stades phénologiques du vignoble, pression parasitaire

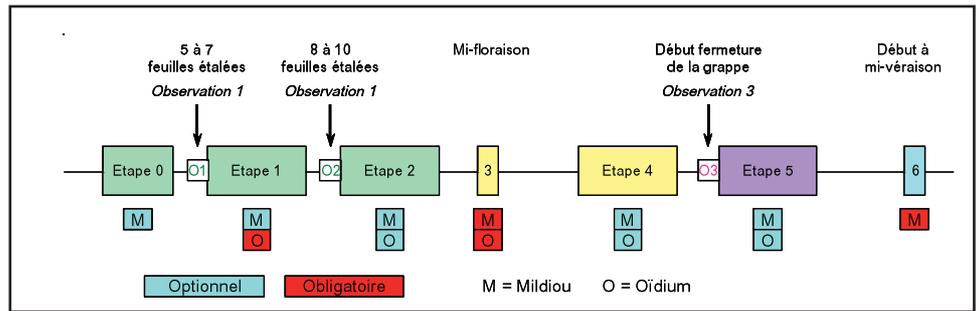


Figure 2 : Les étapes du POD Mildium®

taire locale, modélisation et conditions météorologiques annoncées (Fig. 1). Le prototype est découpé en 7 étapes et propose pour chaque étape un abaque de règles de décisions de traitement en fonction de ces indicateurs (Fig. 2). Le nombre minimal de traitements est donc de 2 interventions contre le mildiou et 2 contre l'oïdium. Le nombre maximal de traitements est de 7 interventions contre le mildiou et 5 interventions contre l'oïdium.

Des règles de décisions d'association des traitements mildiou et oïdium ont également été définies afin de ne pas multiplier les interventions. Le choix du type de produit utilisé est adapté en fonction des règles de décisions et des contraintes techniques de l'exploitation. Il suit notamment les recommandations des notes nationales mildiou et oïdium.

Lors de l'évaluation, les performances de Mildium® ont été comparées à celles issues des pratiques habituelles conduites par le viticulteur



(modalité Exploitation). Cette comparaison a été effectuée sur une parcelle similaire (même cépage, âge, mode de conduite, vigueur), située à proximité de la parcelle Mildium®. L'évaluation porte sur l'ensemble des critères d'évaluation des performances agronomiques, économiques et environnementales retenus (nombre et coût des traitements effectués, bilan sanitaire sur les grappes et sur le feuillage, rendement, maturité).

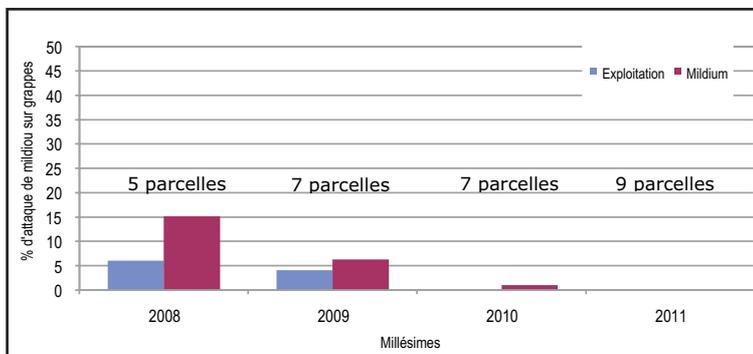
LES RÉSULTATS

■ Bilan sanitaire

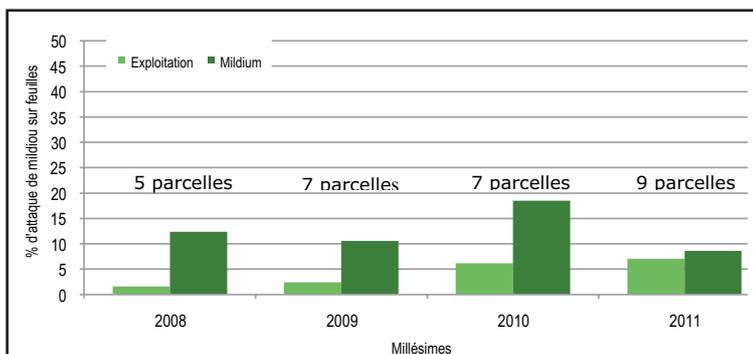
La pression de mildiou a été variable selon les années, très forte en 2008, moyenne en 2009 et plutôt faible en 2010 et 2011.

De manière générale, les symptômes de mildiou sont plus fréquents sur l'itinéraire Mildium® même si les résultats obtenus sur feuilles et sur grappes sont variables d'une parcelle à l'autre (cf graphiques 1 et 2). Les écarts importants sont essentiellement observés sur les intensités d'attaques sur feuilles en fin de saison. Les dégâts sont plus importants sur les modalités Mildium® et sont d'autant plus marqués lorsque la modalité Exploitation présente des dégâts non négligeables. Sur grappes, les écarts sont très faibles de 2009 à 2011. En 2008, quelques cas d'échecs ont été observés, notamment liés à un démarrage trop tardif de la protection.

Concernant l'oïdium, la pression parasitaire a été globalement faible sur les 4 années d'essai, le niveau d'attaque moyen sur grappes ne dépassant pas le seuil de 1 %. Toutefois, nous constatons que les résultats sont beaucoup plus aléatoires d'une parcelle à l'autre. En effet, sur le millésime 2010, l'itinéraire Mildium® présentait environ 21 % de sévérité sur feuilles sur une parcelle alors que les 7 autres présentaient un seuil ne dépassant pas les 2 %. Pour autant, l'itinéraire Exploitation



Graphique 1 : Sévérité moyenne de mildiou sur grappes (2008-2011)



Graphique 2 : Sévérité moyenne de mildiou sur feuilles (2008-2011)

sur cette même parcelle avait une sévérité d'attaque sur feuilles d'environ 11 %.

Néanmoins, quelques points restent à éclaircir sur l'application du POD Mildium®. En effet, sa mise en œuvre entraîne fréquemment des

symptômes de maladies sur feuilles et/ou grappes. Les résultats ne sont pas toujours jugés visuellement satisfaisants par les viticulteurs alors que le rendement et la qualité sont dans la majeure partie des situations conformes aux objectifs de production.

D'un point de vue global, les résultats obtenus montrent qu'avec le prototype Mildium®, 90 % des exploitations ont atteint leurs objectifs de production avec, pour certaines parcelles, l'acceptation de la présence de symptômes de mildiou. La stratégie mise en œuvre a engendré des pertes de récoltes significatives sur 10 % des exploitations. Ces échecs rencontrés essentiellement sur le millésime 2008 pour lequel la pression mildiou s'est avérée très forte, peuvent s'expliquer en partie par une baisse significative des rendements causée par des accidents climatiques et physiologiques. En effet, ces parcelles ayant subi d'importants dégâts de gelées, coulure et millerandage n'ont pu supporter la perte de récolte causée par les dégâts de mildiou. Celle-ci aurait été tolérable sans les contraintes climatiques rencontrées sur le millésime 2008.

Néanmoins, ces résultats montrent bien que le prototype nécessite des améliorations pour gagner en robustesse.

■ Bilan environnemental

La réduction du nombre de traitements anti-mildiou et anti-oïdium se traduit par une baisse significative du nombre de passages et de l'IFT (Indice de Fréquence des Traitements) quelle que soit l'année (**Tabl. 1 et 2**). Celle-ci est plus importante sur l'oïdium compte tenu des faibles pressions oïdium enregistrées en 2008 et 2009. Pour le mildiou, la réduction de l'IFT est de l'ordre de 43 % et de 61 % pour l'oïdium sur la période 2008-2011. La comparaison de la stratégie Mildium® à celle appliquée par les viticulteurs présente quelques limites. En effet, certains sont influencés par l'expérimentation et modifient leur stratégie sur le reste de l'exploitation. Il apparaît donc nécessaire de comparer de façon indépendante la stratégie Mildium® à celle d'un groupe de viticulteurs plus élargie dans la zone de production.

	Mildiou		Oïdium		Réduction de l'IFT en %	
	Exploitation	Mildium	Exploitation	Mildium	Mildiou	Oïdium
2008	8,5	5,3	5,7	1,5	37,6 %	73,7 %
2009	7,1	4,9	4,4	1,7	30,9 %	61,4 %
2010	5,2	2,8	4,4	1,8	46,2 %	59,1 %
2011	2,73	1,19	3,43	1,67	56,4 %	51,3 %

Tableau 1 : IFT moyen sur le réseau expérimental de la Gironde

	Nombre de passages		Nombre de passages économisés
	Exploitation	Mildium	
2008	9,6	5,8	3,8
2009	8,7	5,4	3,3
2010	6,6	3,9	2,7
2011	5,34	2,0	3,3

Tableau 2 : Nombre moyen de passages réalisés et économisés sur le réseau expérimental de la Gironde

■ Bilan économique

Concernant l'aspect économique, les résultats obtenus entre 2008 et 2011 montrent qu'il est possible d'envisager une réduction des coûts, en ce sens qu'il permet d'économiser l'application de produits phytosanitaires et de main d'œuvre grâce à un nombre inférieur de passages pour appliquer les traitements. L'économie moyenne réalisée, hors observation, sur le réseau Mildium® Gironde est de 197,3 €/ha. Cette évaluation économique, réalisée sur des exploitations pilotes du département de la Gironde, est basée sur le coût des facteurs de production intrants, main d'œuvre, traction, matériel et carburant (**Tabl. 3 page 43**).

Mais il faut noter que les résultats obtenus sont très variables en fonction des pratiques de départ dans la stratégie habituelle des viticulteurs (plus le nombre de traitements est élevé dans la stratégie classique de l'exploitation, plus l'économie potentielle peut être importante) et donc de la région/appellation concernée; des types de produits utilisés (les produits préconisés lors de la mise en œuvre du POD

Mildium® ne sont pas forcément les mêmes que ceux utilisés dans la stratégie classique de l'exploitation); des doses utilisées dans la stratégie de l'exploitation (si traitements à dose réduite); de la capacité de négociation des exploitants concernant le prix obtenu pour les produits. Toutefois, l'alternance des matières actives reste à la base du raisonnement d'une campagne et on ne peut pas se baser uniquement sur le prix des produits pour les choisir.

	Nombre de parcelles suivies	Nombre de passages économisés	Economie réalisée avec la stratégie Mildium® (sans les observations)
2008	5	3,8	171,12 €/ha
2009	7	3,3	275,3 €/ha
2010	7	2,7	180,6 €/ha
2011	9	3,3	162,0 €/ha

Tableau 3 : Economie réalisée avec la stratégie Mildium® sur le réseau expérimental de la Gironde

■ Bilan socio-économique

Un autre point abordé dans ce projet concerne l'analyse de l'acceptabilité et des freins à l'adoption du POD Mildium® par les viticulteurs du réseau d'expérimentation. Les résultats de cette analyse sont issus d'une enquête socio-économique élaborée par l'UMR Innovation de l'Inra de Montpellier et Bordeaux Sciences-Agro. En résumé, malgré les bons résultats techniques et économiques, les exploitants restent méfiants vis-à-vis de la démarche et du risque que le changement de pratiques représente pour eux. Le principal frein qui ressort est le manque de temps et les problèmes d'organisation du travail pour s'investir dans la mise en œuvre du POD Mildium®. C'est ainsi qu'un grand nombre d'entre eux exprime le souhait d'un soutien technique dans l'application du POD Mildium®. Ils souhaitent enfin dans la grande majorité des cas continuer à tester le processus afin d'en améliorer leur connaissance et de pouvoir l'étendre à une surface plus représentative de celle de l'échelle de l'exploitation.

Ce qu'il faut retenir et perspectives

Les travaux réalisés avec le Processus Opérationnel de Décision (POD) Mildium® montrent que la formalisation des prises de décision de traitement constitue une piste intéressante pour réduire le recours aux produits phytosanitaires.

A première vue, cet objectif paraît très compliqué en viticulture, mais les travaux d'expérimentations menés sur plusieurs années montrent que cela est aujourd'hui envisageable au moins à l'échelle parcellaire. Néanmoins, le POD Mildium® semble être actuellement compliqué à transférer à l'échelle de l'exploitation et ne peut être appliqué en toutes situations. Il dépend beaucoup du profil de l'exploitation et doit faire l'objet d'adaptations aux contextes locaux. Aussi, il existe de nombreux freins à l'adoption de ce type de stratégie par les viticulteurs. Le premier frein relevé est celui concernant le risque de perte de récolte dans un contexte de crise viticole par rapport aux changements de pratiques. Les autres freins relèvent des contraintes organisationnelles sur l'exploitation parfois peu adaptées à la mise en œuvre de ce type de démarche (temps passé aux observations) ou encore des compétences techniques nécessaires pour réaliser les observations.

Le changement d'échelle constitue à ce titre un enjeu majeur. De nombreux travaux spécifiques restent à conduire afin de faciliter la mise en œuvre de ces méthodes à l'échelle opérationnelle que représente l'exploitation viticole. L'ensemble des techniques d'agriculture de précision mais également l'utilisation d'une modélisation des processus doivent permettre de proposer des pistes de travail.

Le POD Mildium® constitue dès à présent un outil d'apprentissage très performant qui montre que la protection contre le mildiou et l'oïdium peut être conduite différemment. Ce prototype et les connaissances générées durant les 4 années d'expérimentation doivent permettre aux conseillers et aux viticulteurs de construire de nouveaux schémas de raisonnement des traitements fongicides, basés sur ces principes et adaptés aux contextes techniques et agronomiques des exploitations. A ce titre, les cas d'échecs rencontrés lors de la phase expérimentale sont riches d'enseignement pour la mise au point de ces nouvelles stratégies.

Depuis 2011, un nouveau groupe d'exploitations pilotes a été constitué afin de poursuivre le transfert de la démarche Mildium® à l'échelle de l'exploitation en s'appuyant sur le réseau FermEcoPhyto Aquitain coordonné par la chambre d'Agriculture de la Gironde et un réseau de Domaines suivi par l'Adar du Médoc.

■ **Ludivine Davidou,**
Service Vigne et Vin, chambre d'Agriculture de la Gironde

Laurent Delière, Inra de Bordeaux UMR Save
Adeline Ugaglia, Bordeaux Sciences-Agro

Remerciements :

Nous remercions l'ensemble des viticulteurs girondins pour leur collaboration et pour le temps qu'ils nous ont accordé dans la réalisation de ce projet.

Les financeurs :



Une année avec les pépiniéristes PLAQUETTE D'INFORMATION

Le syndicat des pépiniéristes viticulteurs de la Gironde et du Sud-Ouest vient de publier une plaquette d'information. L'objectif : faire connaître et partager le métier des pépiniéristes à tous les viticulteurs. Chaque étape de la production d'un plant de vigne y est décrite de façon chronologique. Ce sont les conseillers viticoles de la chambre d'Agriculture de la Gironde et les pépiniéristes qui diffuseront ce support auprès de leurs clients.

