

Végéphyll – 12^e CONFÉRENCE INTERNATIONALE SUR LES MALADIES DES PLANTES
TOURS – 11 ET 12 DÉCEMBRE 2018

DECITRAIT® : UN OAD POUR LA PROTECTION DE LA VIGNE

A. DAVY⁽¹⁾, M. RAYNAL⁽¹⁾, M. VERGNES⁽¹⁾, C. DEBORD⁽¹⁾, S. CODIS⁽¹⁾, O. NAUD⁽²⁾, L. DELIERE⁽³⁾,
M. FERMAUD⁽³⁾, J. ROUDET⁽³⁾, R. METRAL⁽⁴⁾, Y. BOUISSON⁽⁴⁾, L. DAVIDOU⁽⁵⁾, P. GUILBAULT⁽⁵⁾,
S. DUPIN⁽⁵⁾, B. GENEVET⁽⁶⁾, V. MAHIEUX⁽⁷⁾, M. BARON⁽⁸⁾, S. PEROT⁽⁹⁾

⁽¹⁾ Institut Français de la Vigne et du Vin - 39, Rue Michel Montaigne - 33290 Blanquefort, France

⁽²⁾ Irstea, UMR ITAP Bâtiment MINEA - 361, rue J.F. Breton - 34196 Montpellier, France

⁽³⁾ INRA, UMR 1065 Save - 71 av E. Bourlaux - 33882 Villenave d'Ornon, France

⁽⁴⁾ SupAgro, UMR SYSTEM Domaine du Chapitre - 170 boulevard du Chapitre - 34750 Villeneuve-
Les-Maguelone, France

⁽⁵⁾ Chambre d'Agriculture de la Gironde - 39, Rue Michel Montaigne - 33290 Blanquefort, France

⁽⁶⁾ Chambre d'Agriculture du Gard - Chemin de la Flesque, Rte d'Alès sortie d'Uzès - 30700 UZES,
France

⁽⁷⁾ EPLEFPA Bordeaux-Gironde, Château Dillon - rue Arlot de Saint-Saud - 33290 Blanquefort,
France

⁽⁸⁾ EPLEFPA Montpellier-Orb-Hérault - *Domaine de Piquet, Ancienne route de Ganges -*
34790 Grabels, France

⁽⁹⁾ EPLEFPA Bel Air - 394, Route Henry FESSY - 69220 Saint-Jean d'Ardières, France

Correspondance : alexandre.davy@vignevin.com

RÉSUMÉ

La double performance, économique et environnementale, constitue un enjeu majeur pour la filière viticole qui demeure très dépendante de l'utilisation des pesticides. A elle seule, la lutte fongicide représente 80% des intrants. Un OAD (DeciTrait®) regroupant l'ensemble des informations nécessaires à la mise en œuvre d'une protection économe en intrants vis-à-vis des principales maladies cryptogamiques (mildiou - oïdium - black-rot - botrytis) a été conçu dans une démarche collaborative au sein d'un projet CASDAR. Cet OAD est simple à utiliser et propose à l'utilisateur une stratégie de protection personnalisée sur la base des informations et connaissances recueillies. Les essais biologiques conduits au sein du programme CASDAR mettent clairement en évidence le potentiel de réduction des intrants phytosanitaires permis par cet OAD, tant sur la réduction du nombre de traitements que sur la dose appliquée.

Mots-clés : OAD - Mildiou - Oïdium – Botrytis.

ABSTRACT

DECITRAIT® : A DSS FOR THE VINEYARD PROTECTION

The dual performance, both economic and environmental, is a major challenge for the wine industry, which remains highly dependent on the use of pesticides. Fungicide control alone accounts for 80% of inputs in France. A DSS (DeciTrait®) gathering all the informations necessary for the implementation of a low pesticides protection against the main fungal diseases (downy mildew - powdery mildew - black-rot - grey mould) was conceived in a collaborative approach within a CASDAR project. This DSS is easy to use and offers the user a protection strategy at the plot based on the informations and knowledge collected. The bioassays carried out within the CASDAR program clearly demonstrate the potential for reduction of phytosanitary inputs allowed by this DSS, both in terms of reducing the number of treatments and the dose applied.

Keywords: DSS - Downy mildew - Powdery mildew - Grey mould.

INTRODUCTION

Le contexte sociétal demeure inchangé depuis le lancement en 2008 du premier plan Ecophyto et la recherche de solutions permettant de réduire la dépendance de la filière viticole aux produits phytosanitaires reste d'actualité et le restera probablement encore pendant de nombreuses années. Concernant la filière viticole, la lutte fongicide représente à elle seule 80% des traitements réalisés. Plusieurs outils tels que modèles de risque épidémique et guides de choix de spécialités ou des doses à appliquer ont été développés mais n'ont pas atteint leur plein potentiel en termes de réduction d'Indice de Fréquence de Traitement (IFT). L'analyse des calendriers de traitements d'exploitations viticoles situées dans une même zone géographique est riche d'enseignements. Ainsi, une enquête réalisée par Agreste sur le vignoble aquitain indique qu'il existe « une forte disparité entre les parcelles. Si pour le tiers du vignoble, la pression des maladies est contenue avec treize traitements au plus, pour 10% de la surface, le viticulteur applique au moins 20 traitements. » (AGRESTE Aquitaine, 2008).

Pour aider les viticulteurs à raisonner la protection phytosanitaire de façon efficace en termes de sécurisation de la récolte et de réduction de l'IFT, ce projet CASDAR (2015-2018) visait à regrouper l'ensemble des informations nécessaires à la mise en œuvre d'une protection économe en intrants, à les hiérarchiser puis à créer des règles de décision (RDD) afin de proposer à l'utilisateur final une stratégie de protection personnalisée sur la base des informations et connaissances recueillies. Les maladies ayant fait l'objet de l'étude sont le mildiou, l'oïdium, le black-rot et le botrytis. Toutefois, compte tenu des spécificités propres à ces différentes maladies et des moyens de lutte mis en œuvre pour les combattre, deux modules distincts ont été développés : l'un pour le mildiou, l'oïdium et le black-rot, l'autre pour le botrytis. L'aide à la décision comporte plusieurs volets : gestion des applications (réduction du nombre et des doses de traitement), gestion des obligations réglementaires (mélanges, délais de rentrée, délais avant récolte...) et respect des Bonnes Pratiques Agricoles (gestion de la résistance). L'OAD développé sous la forme d'une application web est simple à utiliser afin de favoriser son appropriation par les viticulteurs et conseillers viticoles.

Ce projet, piloté par l'IFV et financé par le MAAF, a associé des partenaires de la recherche (IRSTEA de Montpellier, INRA de Bordeaux, Montpellier SUPAGRO) mais également des partenaires du développement (Chambres d'agriculture de la Gironde et du Gard) et de la formation (EPLEFPA de Bordeaux Gironde, Lycée de Bel Air, Domaine Mas Piquet).

MATERIEL ET MÉTHODE

Quelle que soit la maladie considérée, la conception et le développement de l'OAD ont été structurés autour de quatre actions :

Action 1- Conceptualisation et conception des RDD

Cette action a permis d'identifier l'ensemble des facteurs utilisés dans la prise de décision de traitement puis d'analyser les mécanismes qui aboutissent à cette décision. Les facteurs ont ensuite été hiérarchisés en fonction de leur pertinence, de leur facilité et de leur coût d'acquisition. Les plus intéressants d'entre eux ont été retenus pour être utilisés dans la conception des règles de décision (RDD).

Action 2- Evaluation et modification des RDD ex ante

Un codage informatique des RDD a permis d'automatiser la création des stratégies de traitement. Ces dernières ont ainsi pu être créées en utilisant des scénarios climatiques passés sur des millésimes où le développement des différentes maladies était connu. La critique, à dire d'expert, des stratégies ainsi proposées a permis de faire évoluer les RDD édictées.

Action 3 : Evaluation et modification des RDD ex post

Les RDD ainsi développées ont été confrontées à la réalité du terrain sur un réseau d'essai biologiques pendant trois campagnes (2015-2016-2017). Les résultats obtenus grâce à ce réseau d'essais ont permis de faire évoluer les RDD initialement proposées afin de sécuriser la protection du vignoble sans toutefois augmenter démesurément le nombre de traitements conseillés.

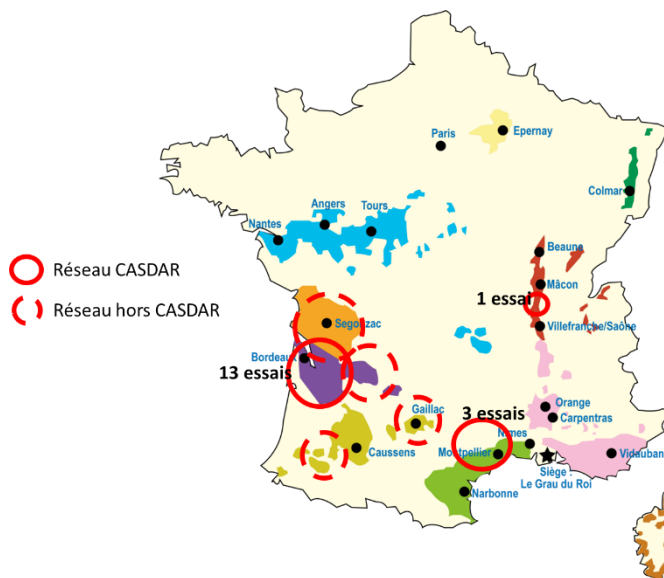


Figure 1. Réseau d'essais biologiques incluant des parcelles n'appartenant pas au réseau CASDAR. Biological test network including parcels that do not belong to the CASDAR network

Dans le but d'accroître le réseau d'essais biologiques, nous avons proposé à des viticulteurs ou à des groupes de viticulteurs (réseaux fermes Dephy) n'appartenant pas au réseau CASDAR de tester l'OAD.

Action 4 : Développement informatique du système expert sur le web

Le développement du système expert via une application web a permis de rendre l'OAD facilement accessible à n'importe quel utilisateur national. Le leitmotiv de ce développement était que le logiciel créé soit simple à utiliser pour le praticien, avec un minimum d'informations à renseigner et des indicateurs de sortie clairs et facilement compréhensibles.

RESULTATS

CHOIX DES PARAMETRES ET FONCTIONNEMENT DE L'OAD

Gestion du mildiou, de l'oïdium et du black-rot

Le travail d'un groupe d'experts a permis de dégager un consensus sur les variables pertinentes et facilement mobilisables pour alimenter les RDD et piloter la lutte (mildiou, oïdium, black-rot). Le tableau I récapitule l'ensemble de ces variables qui sont divisées en deux catégories :

Catégorie 1 : les variables **obligatoires** au fonctionnement du système qui se divisent en deux sous-catégories :

- 1.a- variables recueillies de manière automatique, en lien avec la base de données Epicure de l'IFV et dont l'utilisateur n'a pas à se préoccuper
- 1.b- variables saisies par l'utilisateur

Catégorie 2 : les variables **optionnelles** ne sont pas indispensables au fonctionnement du système décisionnel. Leur renseignement permet d'affiner la stratégie proposée

Variables d'entrée		Catégorie			Source	Utilité	Intégré aux RDD	
		1.a	1.b	2				
Générales	Région / commune		x		Viticulteur	Adaptation au contexte local	oui	
	Historique parcellaire		x		Viticulteur	Adaptation au contexte local	oui	
	Type de production (BIO ou conventionnel)		x		Viticulteur	Adaptation de la stratégie / dose	oui	
Produits phytos	BDD des PP et caractéristiques	x			ACTA by smag - IFV	Réglementation / BPA / listing	oui	
	Calendrier des traitements		x		Viticulteur	Renouvellement, vérification Réglementation et BPA	oui	
Plante	Cépage, porte-greffe			x	Viticulteur	Stratégie	En prévision	
	Stade phénologique			x	Modèle physio IFV et correction par viticulteur si besoin	Stratégie / dose	oui	
	Etat sanitaire de la parcelle			x	Viticulteur	Stratégie / dose	oui	
	Croissance depuis dernier traitement			x	Modèle physio, viticulteur, BDD Epicure	Renouvellement	En prévision	
	Date de récolte prévisionnelle			x	Viticulteur	Arrêt de la protection	oui	
Climatologie	Pluie	Passé	Prévi					
				x		Météo France	Modèles / rémanence / positionnement	oui
	T°			x		Météo France	Modèles (épidémiologie, physio)	oui
	Vent	Jusqu'à J-1	J à J+7				Fenêtres de traitement	non
	Hygro						Modèles (épidémiologie) / stratégie	oui
	Durée humec.						Modèles (épidémiologie) / stratégie	non
Pathologie	Modèles de prévision	Jusqu'à J-1	J à J+7	x		Potentiel Systèmes	Stratégie / dose	oui
	Observations réseau TNT				x	BDD Epicure, autre	Stratégie / dose	non
	Observations réseau parcelles				x	BDD Epicure, autre	Stratégie / dose	non
Qualité de pulvérisation					x	Typologie de pulvérisateur, diagnostic personnalisé	Choix de la dose, du renouvellement	En cours

Tableau I.

Tableau récapitulatif des indicateurs retenus pour la gestion du mildiou, de l'oïdium et du black-rot. Summary table of indicators held for the management of the downy mildew, the powdery mildew and the black-belch.

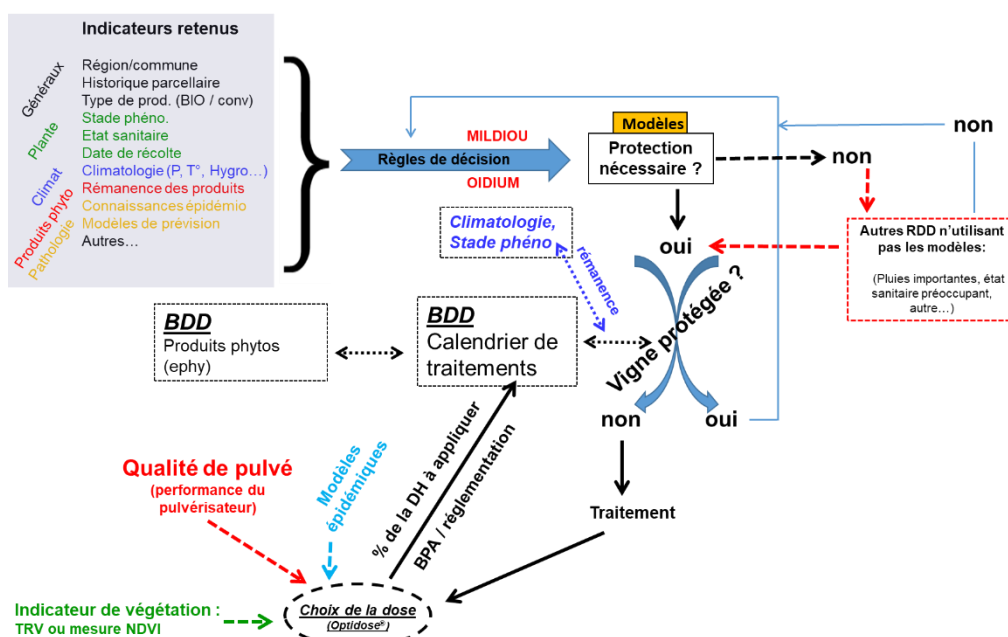


Figure 2. Schéma conceptuel général de DeciTrait. General conceptual schema of Decitrait

La figure 2 présente la logique de fonctionnement de DeciTrait®, de l'acquisition de l'information à la prise de décision de traiter. L'outil Optidose® (Davy et al, 2011) est intégré à l'OAD et un module spécifique a été développé pour les BIO afin de proposer une quantité de cuivre métal à appliquer à chaque traitement. Cet indicateur est plus pertinent que le pourcentage de la dose homologuée compte tenu des incohérences d'homologation des doses avec les produits cupriques. On s'aperçoit que le déclenchement des traitements s'appuie sur les données issues des modèles de prévision des risques Potentiel Systèmes (Vergnes et al, 2016) mais pas uniquement. En effet, des RDD n'utilisant pas les modèles ont également été créées et permettent aussi de déclencher des traitements. Les données météorologiques passées achetées à Météo France couvrent l'ensemble du vignoble français et sont fournies à une maille de 1 km², ce qui permet à chaque utilisateur d'avoir des données localisées sur son exploitation. Les données prévisionnelles sont quant à elles délivrées jusqu'à j+10. Les stades phénologiques sont calculés grâce à un modèle physiologique développé par l'IFV. La Base De Données (BDD) des produits phytosanitaires est celle constituée et mise à jour par l'ACTA et Smag.

Gestion du botrytis

Les indicateurs utilisés par les RDD botrytis sont listés dans le tableau II. Certains sont optionnels (2), d'autres obligatoires pour que les RDD fonctionnent. Parmi cette dernière catégorie, certains sont récupérées automatiquement par le programme (1a) alors que d'autres doivent être renseignés par l'utilisateur (1b).

Facteur pris en compte	Utilisé à partir du stade	Catégorie		
		1.a	1.b	2
Densité de plantation (nbre de pieds / ha)	A		x	
Fertilisation azotée	A			x
Cépage	A		x	
Porte-greffe	A			x
Historique parcellaire	A		x	
Effeillage	A			x
Couverture du sol	A		x	
Nombre de rameaux / cep	A		x	
Vigueur générale	A		x	
Calendrier de traitement	A		x	
Taux de capuchons floraux contaminés (estimé par modèle climatique)	A	x		
Taux de contact entre les grappes	B		x	
Compacité	C			x
NDVI	C			x
PRB (Potentiel de Réceptivité des Baies)	C			x
Réalisation de vendanges vertes	C		x	
Date de véraison	C	x		
Date de récolte prévue	C		x	
Modèle de Ciliberti	C	x		
Température	C	x		
Pluviométrie	A	x		
Hygrométrie	C	x		
Région	En prévision			

Tableau II. Tableau récapitulatif des indicateurs retenus pour la gestion du botrytis. Summary table of indicators retained for the management of the grey mould

En début de la campagne, une typologie de parcelle est définie en fonction des indicateurs recueillis afin de classer les parcelles en fonction de leur niveau de sensibilité « à priori ». Le déclenchement d'un traitement au stade A (chute des capuchons floraux) n'intervient que pour les parcelles les plus sensibles et lorsque le taux de capuchons floraux contaminés (estimé par modélisation) s'avère élevé. La mesure du taux de contact entre les grappes, associée à la typologie de la parcelle, est utilisée pour décider de l'opportunité d'intervenir au stade B (pré-fermeture de la grappe). Enfin, l'utilisation du modèle de Ciliberti (Ciliberti et al, 2015) et le recueil d'indicateurs supplémentaires permettent de piloter le déclenchement d'un traitement entre le classique stade C (véraison) et le délai avant récolte. Bien qu'initialement conçu pour une utilisation avec des produits conventionnels, il n'y a pas de restriction quant à l'utilisation de produits de biocontrôle, notamment à l'approche de la récolte.

Développement d'une application web

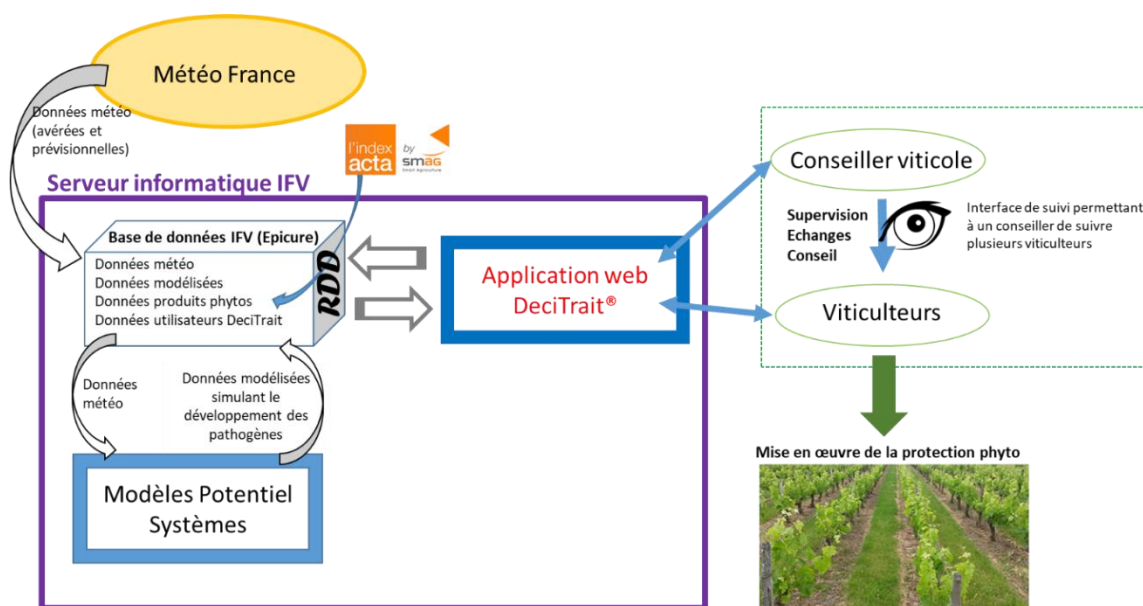


Figure 3.

Fonctionnement des flux de données avec la version en ligne de DeciTrait. Functioning of the flows of data with the on-line version of DeciTrait

La figure 3 explique le cheminement des données d'entrée et de sortie de l'OAD. Un statut particulier de « conseiller viticole » a été créé afin que ces personnes puissent avoir à tout moment accès aux données (climatiques, calendrier de traitement, état sanitaire...) des viticulteurs suivis.

RESULTATS D'ESSAIS BIOLOGIQUES

Les essais ont été réalisés sur des parcelles de différentes tailles (de quelques rangs à plusieurs hectares). L'évaluation biologique était réalisée via des notations sanitaires (fréquence et intensité d'attaque sur les feuilles et les grappes) à différents stades phénologiques (nouaison, fermeture et véraison). Lorsque le dispositif expérimental le permettait, les modalités « témoin non traité » et « viticulteur » étaient rajoutées et faisaient également l'objet de notations sanitaires. Le niveau de destruction des maladies à la véraison est un indicateur intéressant mais incomplet : il ne tient pas

compte de la date d'apparition des symptômes ni de la pression sanitaire au cours du millésime. Ainsi, une attaque de mildiou en juin (rot gris) n'aura pas le même impact qu'une attaque en juillet (rot brun). De même, une destruction de 5 % de la récolte pourra sembler difficile à accepter une année sans pression parasitaire alors qu'elle sera considérée comme « normale » une année très difficile. Nous avons donc opté pour une classification simplifiée (bon, passable, mauvais) afin de catégoriser l'efficacité de la stratégie mise en œuvre. Cette classification s'appuie largement sur le niveau de destruction à la véraison avec les seuils de sévérité suivants (0-5% ; 5-10% ; >10%) mais intègre également une expertise humaine permettant d'évaluer la pertinence de la stratégie dans le contexte du millésime. Souvent considérée comme étant une maladie secondaire maîtrisée via les traitements mildiou et/ou oïdium, aucune RDD spécifique n'a été développée vis-à-vis du black-rot. Il est seulement mentionné si les traitements effectués ont une efficacité sur ce champignon.

Mildiou et oïdium

Il est toujours intéressant de replacer une stratégie de traitement dans le contexte du millésime. Pour ce faire, nous avons systématiquement comparé les stratégies DeciTrait® avec des données de référence obtenues la même année. L'obtention de telles données n'étant pas toujours aisée, nous avons eu recours aux données compilées par l'ADAR du médoc (antenne de la chambre d'agriculture de la Gironde) issues d'enquêtes auprès de viticulteurs. La figure 4 permet de comparer la consommation d'intrants moyenne sur une petite région viticole avec celle mesurée sur le réseau d'essais DeciTrait®.

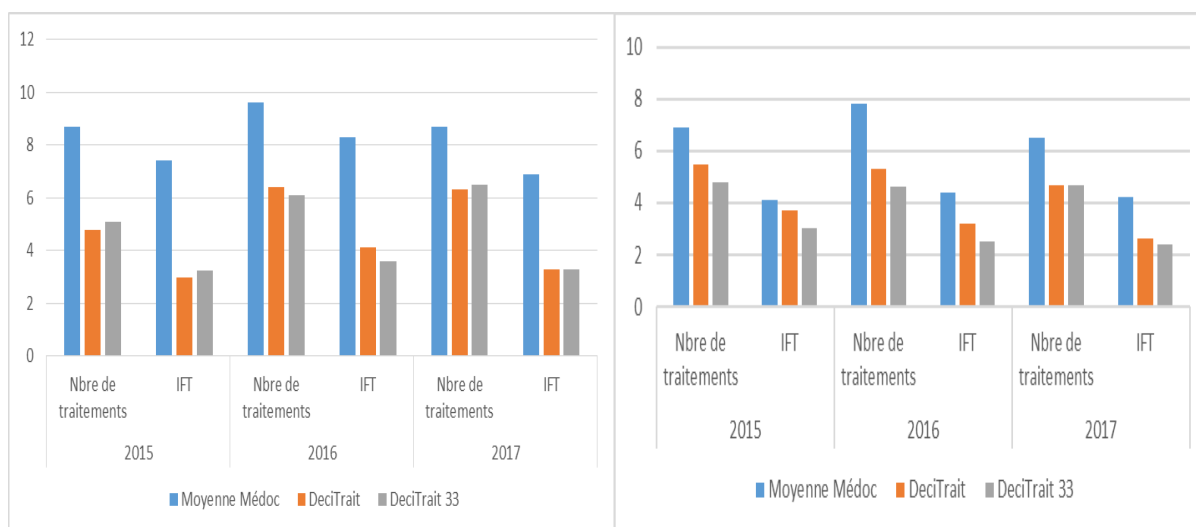


Figure 4 et 5. Comparaison annuelle de la consommation de produits phytosanitaires (conventionnel) anti-mildiou (gauche) et anti-oïdium (droite) mesurée sur un panel de viticulteurs du médoc (Source: ADAR du Médoc) avec celle mesurée sur le réseau DeciTrait (national et/ou girondin). Annual comparison of the consumption of pesticides (conventional against downy mildew on left en conventional against powdery mildew on the right) measured on a panel of wine growers of the Médoc (Source: ADAR of Médoc) with that measured on the DeciTrait network (national and / or girondin)

Comme indiqué sur la figure 4, avec respectivement -41 % et -55 %, le nombre de traitements et l'IFT étaient très inférieurs sur la modalité DeciTrait en comparaison aux pratiques observées sur un réseau de viticulteurs. Parallèlement à cela, même si l'état sanitaire était globalement bon sur le réseau, un certain nombre de décrochages entraînant des pertes de récolte plus ou moins importantes avaient été observés. Compte tenu de l'importante marge mesurée entre les pratiques

des viticulteurs et les stratégies préconisées par DeciTrait (réduction de 60%), les RDD ont été revues au fil des ans de manière à augmenter le nombre de traitements préconisés et, de fait, sécuriser la protection du vignoble. En 2017, dernière année du projet, on mesure une réduction de 25 % du nombre de traitements réalisés et une baisse de l'IFT de 52 %. A l'instar du mildiou, le nombre de traitements et le nombre d'IFT (oïdium) mesurés en 2017 sont respectivement moins élevés de 28 % et de 39 % sur la modalité DeciTrait que sur le réseau de viticulteurs.

La figure 6 présente l'évolution de l'efficacité des protections mises en œuvre contre le mildiou et l'oïdium au cours des trois années du projet. Qu'il s'agisse du mildiou ou de l'oïdium, on s'aperçoit que le pourcentage de parcelles où la protection était considérée comme bonne a tendance à croître avec l'avancée du projet. On note toutefois, pour le mildiou uniquement, un certain pourcentage de parcelles où la protection est considérée comme passable ou mauvaise. Concernant l'oïdium, les niveaux de protection engendrés sont très majoritairement bons. Ce constat peut être expliqué par deux hypothèses : beaucoup de parcelles d'essais sont situées en régions ouest où la pression oïdium est plus faible, les stratégies proposées par DeciTrait font moins réduire l'IFT oïdium que l'IFT mildiou.

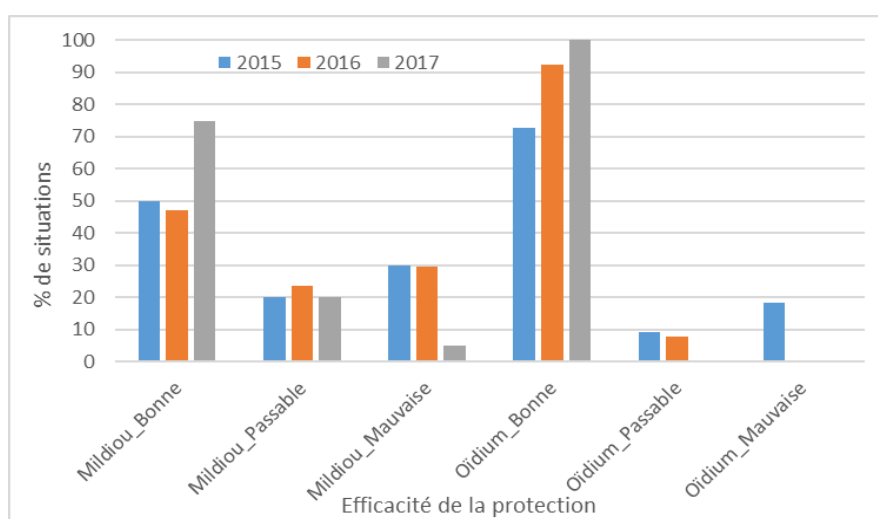


Figure 6. Pourcentage de situations où la protection générée à l'encontre du mildiou ou de l'oïdium est jugée comme bonne, passable ou mauvaise. Percentage of situations where the protection against downy mildew or powdery mildew is rated as good, fair or bad

Botrytis

Le développement des RDD pour le botrytis a été plus long que pour le mildiou et l'oïdium et le nombre de sites d'essais a été beaucoup plus faible (cinq sites par millésime). On peut toutefois noter que les RDD n'ont jamais fait déclencher de traitement au stade A ni au stade B. En revanche, un effeuillage a été préconisé au stade B trois fois sur cinq. Quant au déclenchement d'un traitement au stade post-véraison, lié à un ou plusieurs dépassements du seuil fixé par l'indice de Ciliberti, il est intervenu trois fois sur cinq. Parmi ces trois situations, le dépassement du seuil déclenchant une intervention est apparu 11, 18 ou 40 jours avant récolte. Lorsqu'aucun traitement n'était préconisé, le seuil couramment admis (Ky et al, 2012) de 5 % de dégâts de botrytis n'a pas été atteint, ce qui justifie la préconisation faite. Lorsqu'un traitement était préconisé en plus de l'effeuillage, le seuil de 5 % a systématiquement été dépassé (5,1% ; 5,9% ; 8,5%) mais de peu deux fois sur trois. Le seul cas où il a été fortement dépassé (8,5%), le déclenchement du traitement est intervenu 11 jours avant récolte soit trop tardivement pour une application d'un fongicide classique (le recours à un produit de biocontrôle aurait pu être effectué).

Au regard de cette analyse, on s'aperçoit que les RDD proposées ont tendance à ne pas faire traiter en début de saison, à proposer des mesures prophylactiques au stade B et à déclencher un traitement à

l'approche de la récolte lorsque la situation (sensibilité parcelle et/ou conditions climatiques) laisse présager un risque botrytis (qui s'est avéré dans la réalité). D'un point de vue pratique, ces RDD vont à l'encontre de la tendance actuelle qui, dans l'objectif de limiter la présence de résidus dans les vins, favorisent l'application des produits le plus tôt possible (stade A) même si ces traitements s'apparentent pleinement à une « lutte d'assurance », sans aucune certitude d'un quelconque développement du botrytis à la récolte.

DISCUSSION

La validation des RDD au champ s'est fréquemment heurtée au suivi strict des préconisations de l'OAD, principalement pour des raisons techniques et organisationnelles (changement des prévisions météorologiques déclenchant un traitement du jour pour le lendemain, difficulté de découplage des traitements mildiou et oïdium...). De plus, la réduction des intrants phytosanitaires en viticulture se heurte à un constat aussi simple qu'imparable : d'un strict point de vue économique, il n'est à ce jour pas rentable de chercher à réduire l'utilisation des intrants phytosanitaires. En effet, le risque de perte ou de dépréciation de la récolte n'est généralement pas compensé par l'économie de pesticides dont le coût reste modéré en comparaison avec l'ensemble des coûts de production (Davy, 2015). Toutefois, cette réalité économique ne peut à elle seule occulter les incessantes demandes sociétales pour une production agricole plus propre et plus respectueuse de l'environnement. L'utilisation d'un OAD tel que DeciTrait® pour affiner les stratégies de traitement et réduire les intrants peut constituer une aide réelle pour accompagner les viticulteurs dans la difficile voie de la réduction des pesticides. L'utilisation de cet OAD comporte bien des avantages mais des freins ont également été identifiés et sont listés ci-dessous :

Avantages identifiés :

- Fourniture de données météorologiques géolocalisées
- Accès simplifié aux modèles de prévision des risques
- Proposition d'une stratégie de traitement
- Accès à Optidose et Optidose cuivre
- Aide sur la rémanence des produits, la réglementation, les Bonnes Pratiques Agricoles
- Accès facilité à une base de données des produits phytosanitaires complète et à jour
- Traçabilité simplifiée

Freins identifiés :

- Manque de fiabilité des prévisions météorologiques
- Augmentation du nombre de situations sanitaires mal ou moins bien maîtrisées, corrolaire difficilement dissociable de stratégies fortement économes en intrants mises en œuvre lors d'années à forte pression parasitaire
- Besoin de réactivité importante pour traiter rapidement (transfert à l'échelle de l'exploitation)
- Gestion compliquée du personnel en lien avec les délais de rentrée dans les parcelles
- Difficulté de découplage des traitements mildiou et oïdium déjà identifiée par d'autres auteurs (Delière et al, 2013)
- Pas d'intérêt économique direct lié à la réduction des intrants phytosanitaires
- Adaptation régionale des stratégies pas assez poussée
- Absence de reconnaissance et donc de valorisation d'une viticulture faiblement consommatrice d'intrants auprès du grand public

CONCLUSION

Ce projet a permis de lister l'ensemble des indicateurs mobilisables pour la prise de décision contre les principales maladies de la vigne (mildiou, oïdium et botrytis), de les hiérarchiser et de produire des RDD afin de tenter d'améliorer le pilotage de la protection contre ces champignons. Les essais biologiques conduits en réseau montrent qu'une baisse importante d'intrants (de l'ordre de -50%) peut être obtenue en suivant les préconisations de cet OAD. Toutefois, le suivi des stratégies proposées entraîne fréquemment un accroissement des dégâts. Compte tenu de la forte réduction des intrants induite par le suivi des stratégies proposées par cet OAD, il est probable (et même souhaitable) que son transfert auprès de la profession s'accompagne de

quelques marges de sécurité (application d'une dose supérieure à celle préconisée, traitement en cas de météorologie incertaine...). La réduction de la consommation en sera sensiblement réduite au profit d'une sécurisation de la protection. La poursuite des essais (notamment via le projet Ecophyto Transfert) devrait permettre d'affiner et de fiabiliser ces RDD à différents niveaux : seuils d'intervention et adaptations régionales.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier l'ensemble des expérimentateurs et des viticulteurs qui ont participé au développement de cet OAD. Ce travail a été soutenu financièrement par le ministère de l'Agriculture dans le cadre d'un Appel à Projet CASDAR RT.

BIBLIOGRAPHIE

Ciliberti, N., Fermaud, M., Languasco, L., and Rossi, V. 2015. Influence of fungal strain, temperature, and wetness duration on infection of grapevine inflorescences and young berry clusters by *Botrytis cinerea*. *Phytopathology* 105:325-333.

Davy A, Raynal M, Vergnes M, Claverie M, Codis S, Bernard FM et al. 2011, Trials results of the Optidose® method using an adjustment of the pesticide dose for control of downy mildew and powdery mildew, proceedings of the 11th international workshop on sustainable plant protection techniques in fruit growing, Lanxade, France, 8-10 June 2011, CTIFL, 80-81.

Davy A. 2015. Réduire les phytos, oui mais... Journée technique Techniloire

Delière L., Cartolaro P., Goutouly J.P., Barbier J.M., Bonicel L., Forget D., P. Leroy P., Naud

O., Alonso Ugaglia A., Del'homme B., Davy A., Davidou L., Guilbault P., Guisset M., Guillois F. 2013. Conception et transfert de systèmes décisionnels pour la réduction des traitements en viticulture : le projet SyDÉRÉT Innovations Agronomiques 28, 155-168.

Ky I., Lorrain B., Jourdes M., Pasquier G., Fermaud M., Gény L., Rey P., Doneche B., Teissedre P.-L. 2012. Assessment of grey mould (*Botrytis cinerea*) impact on phenolic and sensory quality of Bordeaux grapes, musts and wines for two consecutive vintages. *Australian Journal of Grape and Wine Research* 18, 215-226

Raynal M., Debord C., Guittard S., Vergnes M., 2010, Epicure, a geographic information decision support system applied on downy and powdery risks of mildews epidemics on the Bordeaux vineyard, proceedings of the sixth international workshop on the grapevine downy and powdery mildew, Bordeaux, France, 4-9 July 2010, INRA-ISVV, 144-146.

Vergnes M., Raynal M., Debord C., Le Leuch A., Delfour B., Bennabi A., 2016, La modélisation, un outil indispensable pour la gestion des risques et des stratégies de traitement!, Blanquefort, France, 25 février 2016, Rencontres Viticoles d'Aquitaine.

AGRESTE Aquitaine, Enquête Pratiques culturales Viticulture - 2006, Numéro 26 - novembre 2008.

Chambre d'agriculture de la Gironde, Bilan de campagne Adar du Médoc, 2015

Chambre d'agriculture de la Gironde, Bilan de campagne Adar du Médoc, 2016

Chambre d'agriculture de la Gironde, Bilan de campagne Adar du Médoc, 2017