



## OUTIL D'AIDE À LA DÉCISION

## OPTIMISATION DES DOSES DE CUIVRE ET INTÉGRATION DE BIOCONTRÔLE

L'optimisation des traitements et la réduction des doses de cuivre constituent une problématique majeure pour les viticulteurs biologiques. Depuis plusieurs années le Vinopôle Bordeaux-Aquitaine et ses partenaires expérimentent en parallèle un Outil d'Aide à la Décision (OAD) pour moduler les doses de cuivre (projet Opticuvire Viti Bio<sup>1</sup>) et des produits alternatifs pour lutter contre le mildiou (projet Alt'Fongi Biocontrôle<sup>2</sup>).

En agriculture biologique, la lutte contre le mildiou (mais aussi nécroses bactériennes et black rot) s'effectue majoritairement par l'utilisation du cuivre et plus secondairement grâce à quelques produits de biocontrôle, des substances de base ou d'autres préparations naturelles peu préoccupantes. Néanmoins, le cuivre reste une solution par défaut, de par son impact sur la santé et l'environnement, et est classé sur la liste des substances candidates à la substitution<sup>3</sup> au niveau de l'Union Européenne. Depuis 2018, la nouvelle réglementation impose une quantité maximale de 28 kg/ha de cuivre métal sur 7 ans, ce qui correspond à une quantité moyenne de 4 kg/ha/an avec impossibilité de dépasser 6 kg/ha/an. Selon l'homologation des produits cupriques, en France, certains produits impliquent de limiter l'emploi du cuivre à 4 kg/ha/an de façon stricte. Raisonner les passages et moduler les doses figurent donc comme des axes de travail majeurs dans le contexte environnemental et réglementaire actuel.

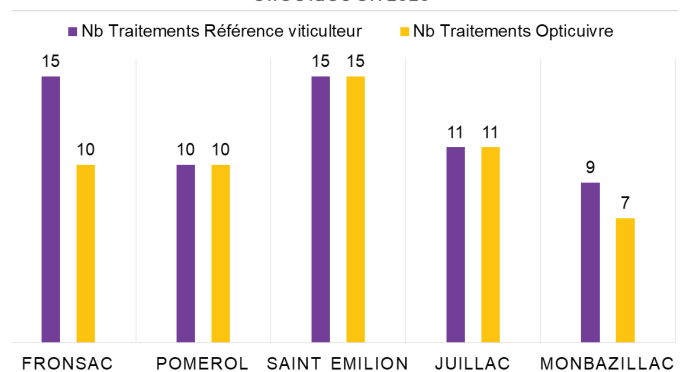
## DeciTrait® en expérimentations participatives

Depuis 2019, des expérimentations participatives sont menées sur la vallée de la Dordogne, entre Libourne et Bergerac. Elles portent sur l'utilisation de l'outil d'aide à la décision (OAD) DeciTrait® pour le déclenchement des traitements et de son module cuivre pour les préconisations de doses de cuivre métal à apporter à chaque application. Dans le cadre de ces travaux, des notions supplémentaires sont évaluées afin d'étudier la possibilité de limiter la quantité de cuivre appliquée au moment des traitements. Une calculatrice expérimentale permet d'estimer la quantité théorique de cuivre restante sur le feuillage. Elle prend en compte la dose du dernier traitement effectué, le cumul de pluies et la pousse de la vigne. Cette dose théorique restante modélisée est alors défalquée de la dose préconisée par DeciTrait® au moment du renouvellement du traitement. A noter que pour ces expérimentations, une quantité maximale de 400 g de cuivre métal/traitement a été décidée. Les parcelles d'essais ont été divisées en 2 zones : expérimentale et de référence. Les viticulteurs réalisent les traitements et participent aux réflexions sur les stratégies et les doses.

Les premiers résultats montrent que la modulation des doses ne semble pas être le facteur le plus impactant pour diminuer la dose globale de cuivre, les doses choisies par le viticulteur et celles préconisées par le module cuivre

de DeciTrait® étant très proches. Les viticulteurs plutôt chevronnés ont déjà une bonne approche des quantités de cuivre à apporter lorsqu'ils décident de traiter. La diminution conséquente de la dose de cuivre globale a surtout été constatée lors d'impasses de traitement préconisées par l'OAD, contrairement à ce que prévoyait le viticulteur.

Comparaison du nombre de traitements cupriques effectués en 2020



Sur le graphique précédent, on observe 2 sites où des impasses de traitement ont été réalisées : Fronsac et Monbazillac. On retrouve alors l'effet sur la quantité de cuivre globale employée (voir graphique suivant).

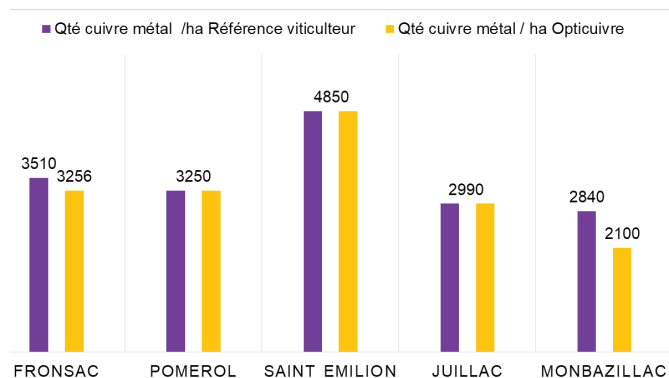
1 Projet Opticuvire Viti Bio 2019-2020 cofinancé par le Conseil Régional de Nouvelle-Aquitaine

2 Projet Alt'Fongi Biocontrôle 2018 - 2020 et projet Alt'Fongi Biocontrôle II 2021 - 2023 cofinancés par le Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux

3 Une substance active candidate à la substitution est une substance qui ne répond plus aux standards de sécurité européens en matière de protection de la santé et/ou de l'environnement mais pour laquelle l'interdiction conduirait à des impasses de traitements. Pour ces substances, dès lors qu'une solution de remplacement efficace et utilisable dans les mêmes conditions (agriculture biologique par exemple) sera disponible, elles seront interdites d'utilisation sur l'ensemble du territoire communautaire.

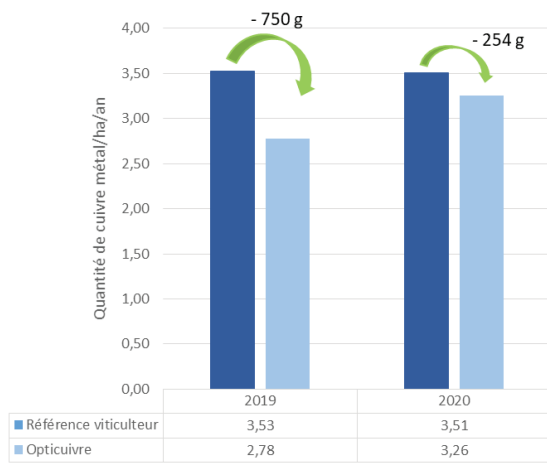


Comparaison des quantités  
des cuivres appliquées en 2020



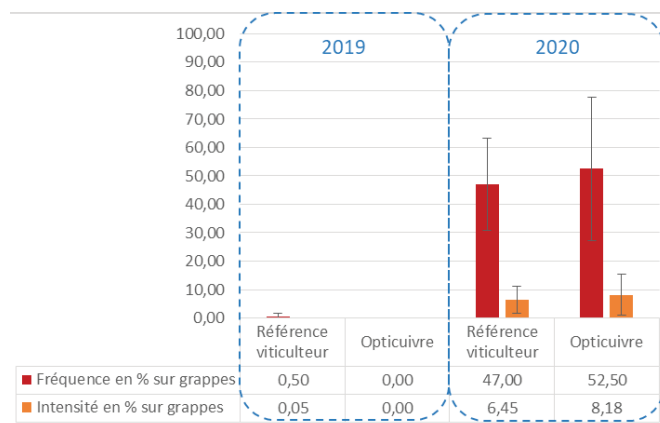
Prenons maintenant l'exemple de l'essai mené à Fronsac, où le viticulteur a accepté de travailler sur les cadences : le nombre de passages a été réduit en 2019 de 15 à 11 et de 15 à 10 en 2020. L'OAD DeciTrait® a donc permis de faire des impasses de traitement lorsque le risque de contamination simulé se révélait faible. 750 g de cuivre ont été économisés en 2019, et 254 g en 2020 (voir graphique ci-dessous).

Optimisation des quantités de cuivre métal  
par hectare



Des notations comparatives ont été effectuées sur l'efficacité des protections apportées. Les modalités « Opticuvire » ne présentent pas plus de dégâts que les modalités « Référence viticulteur » (voir graphique ci-après). L'OAD DeciTrait® et son module cuivre peuvent donc aider les viticulteurs dans leur prise de décision, tant sur le positionnement des traitements que sur les doses à appliquer. Toutefois, les risques pris sur la zone expérimentale n'auraient sans doute pas été pris sur l'ensemble de l'exploitation. Ces résultats reflètent aussi que le temps nécessaire à protéger l'ensemble de l'exploitation force à sécuriser certaines décisions. Des optimisations semblent donc possibles mais pas aussi importantes que celles obtenues dans nos essais. Il serait important de quantifier le risque pris lors de la décision (lié notamment aux prévisions météorologiques) pour mieux valider les impasses.

Évaluation du mildiou sur grappes au moment de la véraison



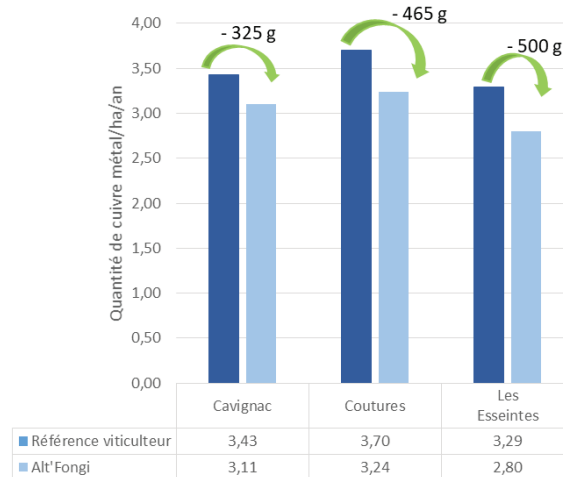
### Les stratégies alternatives de lutte fongicide

L'évolution des pratiques de la filière viticole s'oriente également vers la recherche de stratégies alternatives de lutte fongicide. Le projet Alt'Fongi Biocontrôle en est un exemple avec de nombreux essais d'intégration de produits de biocontrôle réalisés dans le cadre de ce programme girondin. Ceux menés en micro-parcelles ont montré l'efficacité de l'huile essentielle d'orange douce, complétée de doses réduites de cuivre pour lutter contre le mildiou. En effet, en 2019, l'association de cette spécialité avec 1,5 kg de cuivre sur l'ensemble de la saison a permis d'obtenir une protection équivalente à l'application de 3,5 kg de cuivre seul. Nous présenterons ici les résultats d'une série d'essais participatifs menée en 2020 (à Cavaignac, à Coutures et aux Esseintes), où des parcelles ont été divisées en 2 zones : expérimentale et de référence. Le protocole propose qu'à chaque traitement, une application d'huile essentielle d'orange douce soit associée à une dose réduite de cuivre par rapport à la zone de référence. Cette faible dose cuprique résulte d'une règle de décision prenant en compte les pluies à venir, le risque de développement du mildiou via le modèle Potentiel Système et l'état sanitaire de la parcelle. L'huile essentielle d'orange douce a été utilisée en début de saison, jusqu'à ce que 6 traitements soient réalisés sans descendre à des cadences inférieures à 7 jours et en évitant l'encadrement de floraison. Sans huile essentielle, la dose de cuivre est identique à celle du domaine. Les doses à appliquer avec l'huile essentielle d'orange douce varient entre 0 et 100 % de la quantité sur la parcelle de référence. Les adjonctions d'huile essentielle d'orange douce ont permis de diminuer le recours au cuivre de 325 à 500 g de cuivre métal par hectare selon les exploitations (voir graphique "réduction des quantités de cuivre métal").

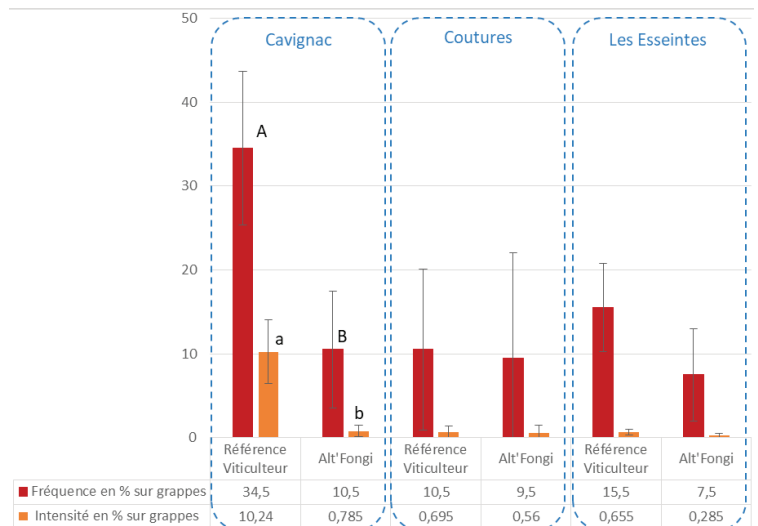
Les notations de début août ne montrent pas de différence de qualité sanitaire. Les protections apportées pour lutter contre le mildiou sont aussi efficaces que les protections habituelles des viticulteurs (voir graphique "évaluation mildiou"). En incluant l'huile essentielle d'orange douce, nous avons pu réduire la quantité de cuivre appliquée sans affecter la qualité



Réduction des quantités de cuivre métal par hectare



Évaluation du mildiou sur grappes au moment de la véraison



sanitaire du raisin. L'économie de cuivre obtenue correspond à 1 ou 2 traitements. Considérant que ces essais ont été menés sur 2020, année à forte pression mildiou, nos résultats laissent supposer que le recours à certains produits de biocontrôle est un complément utile pour réduire la quantité totale de cuivre employée. L'objectif des travaux menés est d'accompagner les viticulteurs dans la gestion du cuivre et la prise en main des solutions de biocontrôle en travaillant sur la définition de règles de décision d'emploi des produits et leur association avec le cuivre. Le projet Alt'Fongi biocontrôle va être prolongé afin d'acquérir plus de résultats sur le positionnement des produits et l'adaptation de stratégies dans une démarche systémique. Des études technico-économiques et environnementales vont aussi être menées pour compléter l'intégration de biocontrôle dans les stratégies de traitement.

### Les autres pistes de recherche

Pour conclure, la réduction de l'usage du cuivre passe aujourd'hui principalement par la modulation des doses et des interventions cupriques et le recours à des alternatives<sup>4</sup>. En l'absence actuelle de produit ou de méthode de substitution totale, il semble nécessaire de combiner ces deux voies pour obtenir le meilleur résultat. Plusieurs projets sont engagés par le Vinopôle Bordeaux Aquitaine dans ce sens comme le projet Alt'Fongi sur l'étude du biocontrôle et son intégration. Au-delà de ces expérimentations, d'autres pistes de recherche sont menées pour mieux combattre le mildiou : variétés résistantes, méthodes de lutte physique, prophylaxie et modes de conduite ou encore mesure du risque dans la prise de décision. Toutes ces innovations seront à intégrer pour arriver à un objectif d'un recours exceptionnel au cuivre et des quantités globales faibles. Un recensement des démarches entreprises ces dernières années a été effectué<sup>5</sup> et des fiches bilan des résultats obtenus sont en cours de rédaction pour un transfert vers la filière.

### Rédigé par

Sidonie GUEGNIARD, Chambre d'agriculture de la Gironde  
[s.guegniard@gironde.chambagri.fr](mailto:s.guegniard@gironde.chambagri.fr)

Séverine DUPIN, Chambre d'agriculture de la Gironde  
[s.dupin@gironde.chambagri.fr](mailto:s.dupin@gironde.chambagri.fr)

Nicolas AVELINE, Institut français de la vigne et du vin  
[nicolas.aveline@vignevin.com](mailto:nicolas.aveline@vignevin.com)

### Participants aux projets

Opticuvire Viti Bio et Alt'Fongi Biocontrôle

Vinopôle Bordeaux-Aquitaine : Institut Français de la Vigne et du Vin, Chambre d'agriculture de la Gironde

Opticuvire Viti Bio :

Chambre d'agriculture de la Dordogne, Agrobio Gironde, Agrobio Périgord, Château Corneil-Figeac, Château Richelieu, Château la Brie, Château la Croix Taillefer, Château la Roberterie, Château le Payral

Alt'Fongi Biocontrôle :

Vinopôle Bordeaux-Aquitaine : EPLEFPA Bordeaux Gironde - Château Grand Baril - Château Real Caillou, Château le Ballandreau, Vignobles Yves Courpon, EARL Jean-Paul et Virginie Bougès

### Financements

- le projet Opticuvire est co-financé par la Région Nouvelle-Aquitaine ;
- le projet Alt-Fongi est co-financé par le Conseil Interprofessionnel des Vins de Bordeaux.

*Merci au relecteur : Etienne LAVEAU, Chambre d'agriculture de la Gironde*

<sup>4</sup> Expertise collective INRA 2018 : Peut-on se passer du cuivre en protection des cultures ?

<sup>5</sup> Cellule RIT : ACTA, INRAE, APCA : travail actuel sur les alternatives au cuivre en viticulture