

FiBL OPTIMISER LA PROTECTION PHYTOSANITAIRE EN VITICULTURE BIOLOGIQUE

Michaël Farny [michael.farny@fibl.org], Institut de recherche pour l'agriculture biologique, FiBL
David Marchand [david.marchand@fibl.org], Institut de recherche pour l'agriculture biologique, FiBL

RÉSUMÉ

La viticulture biologique repose historiquement sur l'utilisation du cuivre et du soufre pour lutter contre les principales maladies de la vigne (mildiou, oïdium). Toutefois, les contraintes réglementaires, environnementales et sociétales poussent à repenser ces pratiques. Les projets BIOVIPRO et InNoVaudCuivre, coordonnés par le FiBL en collaboration avec ses partenaires, ont pour objectif d'identifier, d'évaluer et de diffuser les stratégies innovantes permettant une optimisation de la protection phytosanitaire en viticulture biologique. Entre 2021 et 2025, différentes stratégies de protection ont ainsi été testées sur tout un réseau d'essais menés avec les vigneronnes et vignerons à l'échelle de la Suisse. Les programmes de protection classique (cuivre + soufre) ont ainsi été comparés avec des programmes de substitution, de renforcement, de réduction de la fréquence de traitement, de technique d'application et de mesures préventives. Les résultats confirment les possibilités de réduction des programmes cuivre et soufre ou d'utilisation d'alternatives en tenant compte de la pression des maladies cryptogamiques de l'année considérée.

Introduction

La viticulture biologique connaît un essor important, en réponse à la demande sociétale pour des produits plus respectueux de l'environnement et de la santé (Tamm *et al.*, 2018). En 2024 en Suisse, la superficie des vignobles cultivés en bio atteint 2'818 ha, soit de 20,6 % de la surface viticole du pays (Deppeler, 2024). Il existe une stratégie de référence bio qui a fait ses preuves au niveau national pour l'usage des seuls produits à disposition (Tamm *et al.*, 2006). Cependant, elle s'appuie encore largement sur l'usage du cuivre et du soufre, deux substances anciennes, mais aux limites connues (Speiser *et al.*, 2015).

Le cuivre, efficace notamment face au mildiou (*Plasmopara viticola*), est d'origine naturelle, mais il constitue un métal lourd qui s'accumule dans les sols et dont l'utilisation est désormais strictement réglementée au niveau européen (Tamm *et al.*, 2006). Son impact environnemental et toxicologique a suscité de nombreux débats, ce qui en fait aujourd'hui l'un des principaux points de tension de la viticulture biologique (Greenpeace, 2016). Le soufre, quant à lui, demeure la référence contre l'oïdium (*Erysiphe necator*). Bien qu'il présente une efficacité reconnue, son usage implique des applications fréquentes et parfois à fortes doses, ce qui pose également des questions en termes de durabilité.

Face à ces enjeux, il est nécessaire pour la filière biologique d'innover de trouver des alternatives fiables afin de maintenir une protection efficace tout en réduisant la dépendance aux intrants traditionnels. C'est dans ce contexte qu'ont été initiés les projets BIOVIPRO et InNoVaudCuivre, en vue d'identifier, d'évaluer et de diffuser des stratégies innovantes permettant une optimisation de la protection phytosanitaire en viticulture biologique. Ces projets ont été portés par le FiBL en étroite collaboration avec ses partenaires et en lien direct avec la pratique.

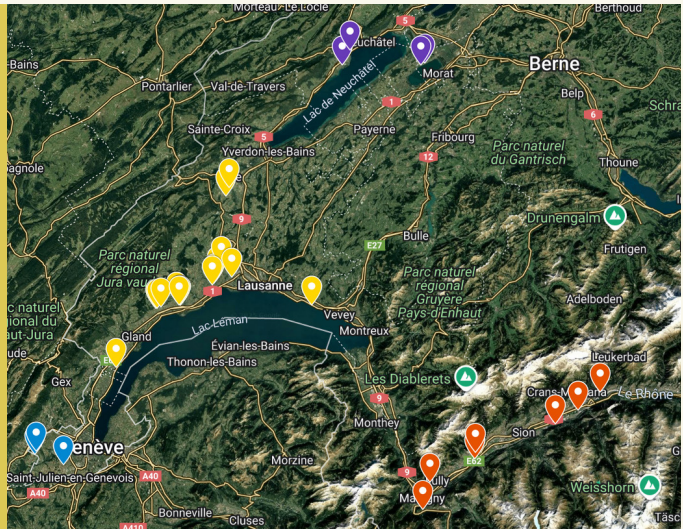


Figure 1. Aperçu du réseau d'essais suivi en Suisse romande en 2024, Googlemaps.

Les essais ont été menés entre 2021 et 2025, sur plusieurs parcelles viticoles, dans différents cantons (Argovie, Genève, Tessin, Trois-Lacs, Valais, Vaud) en conditions de production biologique. Trois maladies cryptogamiques majeures ont été étudiées, le mildiou (*Plasmopara viticola*), l'oïdium (*Erysiphe necator*) et le black-rot (*Phyllosticta ampellicida*, *Guignardia bidwellii*). Les essais sont mis en place par les viticulteurs en suivant leurs pratiques habituelles et le FiBL ainsi que ses partenaires réalisent le suivi scientifique.

Au total sur les 5 années, le dispositif a représenté :

- plus de 50 parcelles ;
- près de 20 cépages différents ;
- plus de 40 domaines viticoles participants ;
- plus de 90 modalités différentes observées, regroupées dans 5 grandes thématiques de stratégie :
 - évaluation du potentiel d'économie de traitement en début et fin de protection ;
 - efficacité de produit de substitution au cuivre et/ou au soufre ;
 - efficacité des produits de renforcement de la protection cuivre-soufre ;
 - comparaison de différentes techniques d'application ;
 - évaluation des effets de mesures préventives sur la pression des maladies.

EXEMPLE D'ÉTUDE

Évaluation de l'efficacité d'une sélection de produits de substitution ou de renforcement à la protection cuivre-soufre face au mildiou

Dispositif expérimental et méthodes

L'essai présenté a été mené de 2021 à 2025 à Morges. Les résultats de 2 années à pression différentes, 2024 et 2025, sont présentés ci-dessous. La parcelle a été plantée en 1990 avec du Chasselas greffé sur du 3309C. La vigne est conduite en guyot simple avec un écartement de 180 x 80 cm. La vigne est gérée selon le cahier des charges de la viticulture biologique. Chaque modalité est répartie en 4 blocs de 15 ceps distribués aléatoirement sur la parcelle. En 2024, 15 traitements ont été appliqués du 30 avril au 6 août. En 2025, 9 traitements ont été appliqués du 13 mai au 7 juillet. Chaque traitement au soufre a été appliqué à une dose de 6 kg/ha. Le cuivre, lorsqu'il était appliqué, représentait soit une dose usuelle de 250 g/ha soit une dose réduite de 100 g de Cu métal par traitement. Les autres alternatives proposées ont toutes été appliquées selon les doses conseillées par les fabricants. L'évaluation des maladies est réalisée selon le principe de notation visuelle sur feuilles et sur grappes en termes de fréquence ainsi que d'intensité.

RÉSULTATS ET DISCUSSION

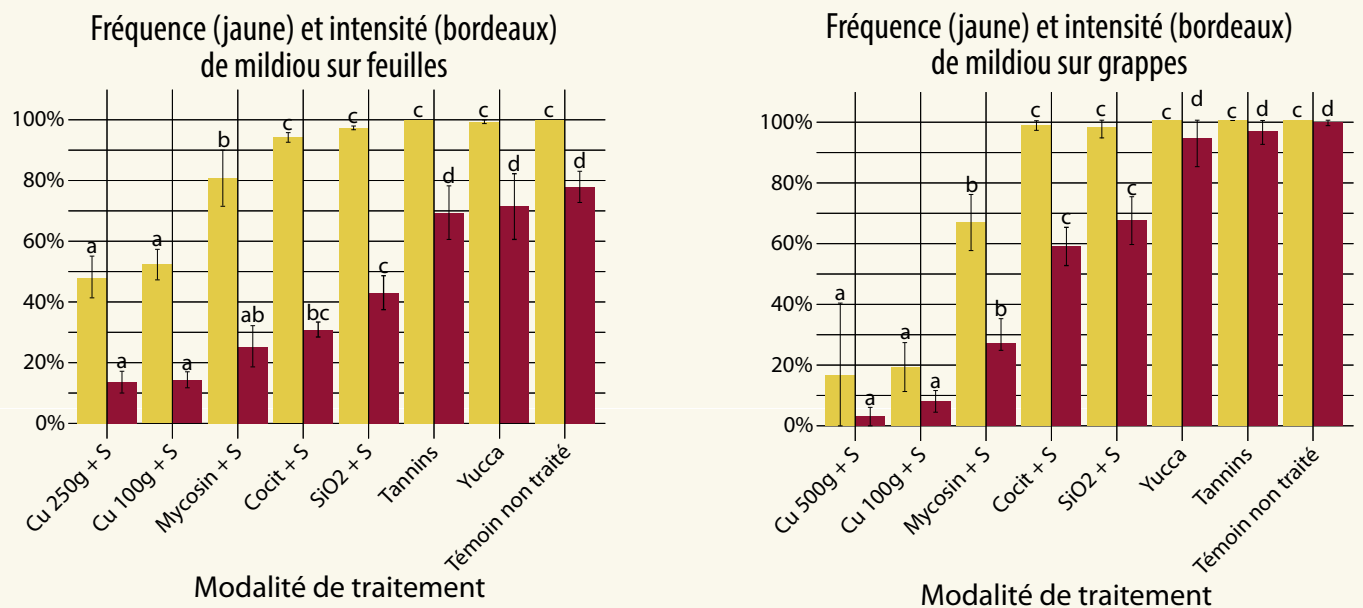


Figure 2. Fréquence et intensité de mildiou sur feuilles et sur grappes de Chasselas le 02.07.2024. Les valeurs sont les moyennes \pm SD de 4 répétitions au stade BBCH 73. Les lettres représentent les groupes de significativité à $P < 0.05$ (Anova, test de Tukey).

Des efficacités différenciées sur un millésime 2024 à très haute pression de mildiou

Le témoin non traité révèle des infections extrêmement élevées de mildiou, avec des fréquences et intensités égales ou proches de 100% sur feuilles et sur grappes dès les premières notations le 2 juillet 2024.

Les traitements à base de cuivre, Cu 250g + Soufre et Cu 100g + Soufre, se distinguent par une réduction significative de la fréquence et de l'intensité du

mildiou, tant sur les feuilles que sur les grappes (groupe "a"). Sur les feuilles, ces traitements conduisent à une fréquence d'environ 50% et une intensité de 10-15%. Sur les grappes, leur efficacité est encore plus prononcée, avec une fréquence réduite à 20% et une intensité d'environ 5-10%.

Le traitement Myco-Sin + S occupe une position intermédiaire en termes d'efficacité de protection. Sur les feuilles, il présente une fréquence d'environ 80% et une intensité de 30% (groupe "b" et "ab"). Sur les grappes, les

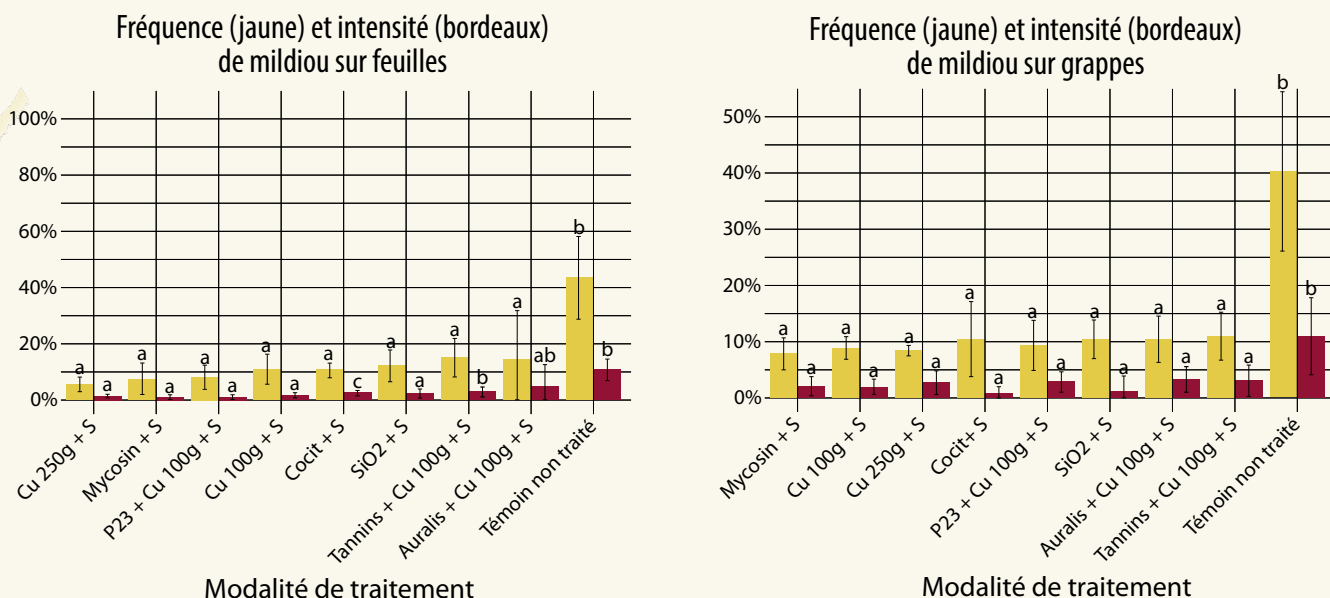


Figure 3. Fréquence et intensité de mildiou sur feuilles et sur grappes de Chasselas le 09.07.2025. Les valeurs sont les moyennes \pm SD de 4 répétitions au stade BBCH 77. Les lettres représentent les groupes de significativité à $P < 0.05$ (Anova, test de Tukey).

résultats sont similaires, avec une fréquence de 70% et une intensité de 30% (groupe "b"). Le Myco-Sin + Soufre offre une réduction notable de la maladie, mais son efficacité semble insuffisante pour maintenir un niveau de production satisfaisant dans ces conditions.

Les traitements Cocit + S, SiO₂ + S, Tannins et le Yucca présentent des infections de mildiou très marquées, tant sur les feuilles que sur les grappes. Sur les feuilles, ces modalités affichent des fréquences et intensités proches de 100%, avec des groupes statistiques, "bc" "c" et "d", indiquant une absence de contrôle de la maladie. Les résultats sur les grappes sont quasi similaires, confirmant leur manque d'efficacité sur les deux organes de la plante. Ces observations soulignent que l'efficacité de traitements alternatifs est difficile dans des conditions de pression cryptogamique extrême, comme ici avec le mildiou en 2024.

Des efficacités équivalentes sur un millésime 2025 à basse pression de mildiou

Le témoin non traité révèle des infections relativement faibles mais notables de mildiou, avec respectivement des fréquences et intensités proches de 25% et 5% sur feuilles ainsi que 40% et 10% sur grappes (groupe "b").

Les traitements à base de cuivre (Cu 250g + S, Cu 100g + S) et leurs renforcements (P23 + Cu 100g + S, Tannins + Cu 100g + S, Auralis + Cu 100g + S), ainsi que les alternatives (Mycosin + S, Cocit + S, SiO₂ + S), présentent une efficacité similaire. Ces modalités de traitement affichent des fréquences et intensités de mildiou globalement inférieures à 10% sur feuilles et 15% sur grappes (groupe "a").

Conclusion

Les résultats présentés ici et ceux obtenus plus largement via les projets BIOVIPRO et InNoVaudCuivre confirment la forte variabilité de l'efficacité des alternatives au cuivre et au soufre selon les années et les conditions climatiques. Il paraît nécessaire d'adapter le programme de traitement en fonction des conditions de pression des maladies cryptogamiques de l'année. Dans des conditions de pression extrême comme 2024, il est difficile de s'émanciper du cuivre et du soufre, bien que certaines alternatives comme le Myco-sin démontrent une efficacité potentiel-

lement intéressante qui pourrait permettre de limiter l'usage du cuivre sur une partie des traitements. Des recherches quant à l'utilité de produits de renforcement du cuivre (comme ici en 2025) sont en cours au FiBL afin d'assurer une récolte satisfaisante aux producteurs, même lors de pression extrême de mildiou, et de possiblement réduire les doses de cuivre-soufre. L'ensemble des travaux de recherche réalisés grâce aux projets BIOVIPRO et InNoVaudCuivre sont en cours de valorisation en vue d'une large diffusion pour détailler les différents leviers d'optimisation de la protection en viticulture biologique.

Pour en savoir plus sur les essais de protection en viticulture biologique : <https://biovipro.bioactualites.ch/>

Remerciements

Le FiBL remercie chaleureusement la collaboration des partenaires CHANGINS, Agroscope, AGRIDEA, les services cantonaux et de vulgarisation (Genève, Grisons, Neuchâtel, Tessin, Valais, Vaud), Agroline et Andermatt Biocontrol. Merci également à l'OFAG, BioSuisse, le canton de Vaud et Bio Vaud pour leur précieux soutien.

Bibliographie

- Deppeler (2024). Vin bio. BioActualités. Disponible en ligne : <https://www.bioactualites.ch/marche/produits/vin-bio>
- Greenpeace (2016). Pestizide im Schweizer Weinbau. Greenpeace Suisse. Disponible en ligne : <https://www.greenpeace.ch/de/publikation/3307/pestizide-im-schweizer-weinbau/>
- Speiser, B., Mieves, E., & Tamm, L. (2015). Kupfereinsatz von Schweizer Biobauern in verschiedenen Kulturen. Agrarforschung Schweiz, 6, 160–165.
- Tamm, L., Speiser, B., & Niggli, U. (2018). Reduktion von Pflanzenschutzmitteln in der Schweiz: Beitrag des Biolandbaus. Agrarforschung Schweiz, 2, 52–59.
- Tamm, L., Thomas, A., Schaerer, H. J., Lévite, D., & Häseli, A. (2006). Current downy mildew control strategies in Swiss organic vineyards. Joint Organic Congress, Odense, Danemark (30–31 mai 2006).