



Optimiser l'utilisation du cuivre



Adaptation des doses en viticulture,

Conséquences possibles du cuivre tardif sur les arômes de vins Rosés



Clémence BOUTFOL, Thomas ROSPARS, Chambre d'Agriculture du Var
Didier RICHY, Vanessa FABREGUETTE, Chambre d'Agriculture Bouches-du-Rhône
Gilles MASSON, Centre de Recherche et d'Expérimentation sur le Vin Rosé
Marion CLAVERIE, Institut Français de la Vigne et du Vin



1) Expérimentation Optidose : adapter les doses de cuivre au développement de la végétation

L'agriculture doit poursuivre sa mutation sur le plan environnemental. Le plan Ecophyto 2018, mis en place par le ministère de l'agriculture et de la pêche à la suite du Grenelle de l'environnement, vise à réduire de 50% l'usage des produits phytosanitaires en agriculture, pour 2018. Il s'agit à la fois de réduire l'usage de ces produits et de limiter l'impact de ceux qui resteront indispensables pour protéger les cultures des parasites, des mauvaises herbes et des maladies.

La problématique actuelle est donc de savoir comment réduire l'usage des produits phytosanitaires de 50% sur les cultures, tout en maintenant un niveau de pro-

duction agricole élevé. Le raisonnement des doses de matière active utilisées fait partie des outils à disposition pour atteindre l'objectif des 50%. Depuis quelques années les travaux se sont orientés vers l'adaptation des doses d'intrants non plus en fonction de la dose d'homologation mais en fonction du développement de la végétation.

La Chambre d'Agriculture des Bouches-du-Rhône, en partenariat avec l'IFV (Institut Français de la Vigne et du Vin) Rhône-Méditerranée, participe depuis 2005 au projet « Optidose ». Il s'agit d'une expérimentation de méthode d'optimisation de dose en viticulture pour lutter contre le mildiou et l'oïdium, à la fois en viticulture conventionnelle, raisonnée et biologique. L'étude est conduite à la fois à l'échelle expérimentale (traitement à dos) et à l'échelle du vignoble (matériel des producteurs).

Le plan d'expérience Optidose 2011

Parcelle d'essai à Arles (13), cépage Caladoc, forte pression mildiou. Pulvérisation à dos, avec cuivre et soufre mouillable uniquement (parcelle en agriculture biologique).

Trois modalités de traitements :

- ✓ **Modalité 1** : modalité témoin non traité.
- ✓ **Modalité 2** : modalité «optidose», à dose adaptée à la surface foliaire (estimée à partir d'une grille de calcul).
- ✓ **Modalité 3** : modalité de référence traitée à pleine dose homologuée de produits phytosanitaires.

Traitements pleine dose et Optidose réalisés les mêmes jours sur les parcelles d'essais, fréquence en fonction de la météorologie, des observations à la parcelle et de la stratégie de production du viticulteur.

Au total, cinq traitements anti-mildiou et cinq traitements anti-oïdium (6, 18, et 30 mai et 9 et 20 juin) ont été effectués sur cette parcelle. Les doses de traitements ont suivi la pression maladie et la croissance végétative de la vigne : le premier traitement a été effectué à 30% de la dose homologuée, le second à 40% de la dose homologuée et enfin les trois derniers traitements à 70% de la dose homologuée.

Les produits utilisés :

- Mildiou : bouillie bordelaise RSR Disperss® ; cuivre micronisé à 20% ; dose homologuée : 7,5 kg/ha ; dose référence utilisée pour l'essai : 4 kg/ha (800g cuivre métal par hectare) ; formulation poudre mouillable.
- Oïdium : microthiol Special Disperss® ; soufre micronisé à 80% ; dose homologuée : 12,5 kg/ha ; formulation poudre mouillable.

Au final, la modalité Optidose a permis une réduction des doses de soufre et de cuivre de 44% pour chaque produit.

Fréquence d'attaque : nombre d'organes atteints par rapport au nombre total d'organes observés.

Intensité d'attaque : surface de l'organe atteint par rapport à la surface totale de l'organe. Deux observations sont prévues par le protocole national Optidose, durant lesquelles nous observons deux fois les mêmes symptômes.

Des résultats très positifs sur oïdium et sur mildiou

Oïdium - Les observations effectuées le 9 et le 20 juin montrent une très faible fréquence et intensité d'attaque sur grappes sur les modalités Optidose et pleine dose alors que la fréquence est de 13 puis 20% pour le témoin.

Mildiou sur feuilles - Les résultats de la deuxième mesure du 30 juin nous montrent une forte évolution du témoin non traité. En effet, celui-ci a une **fréquence d'attaque** de mildiou au niveau de ses feuilles de 67%. Les modalités Optidose et pleine dose sont, elles, identiques avec une fréquence d'attaque de mildiou sur feuilles de 2,25% (différence significative). Lors de la troisième mesure, le témoin présente 98,5% de fréquence d'attaque sur feuilles alors que les modalités Optidose et pleine dose restent à une faible fréquence d'attaque (respectivement 5,3% et 3,8%). Concernant l'**intensité d'attaque**, le témoin passe de 7,5% à 27,3% de la deuxième à la troisième observation (fin juin, fin juillet) alors que les traitements Optidose et pleine dose permettent de conserver une intensité proche de 0. En résumé, nous pouvons conclure que dans ce cas, le traitement Optidose est aussi efficace que le traitement pleine dose sur les attaques de mildiou sur feuilles (réduction des fréquences d'attaque et stabilisation des intensités d'attaques à moins de 1%).

Mildiou sur grappes - Dès la deuxième observation (30 juin), nous pouvons obser-



Défoliation constatée sur la modalité témoin (ceps de gauche) et pas sur la modalité pleine dose (ceps de droite).

ver une très forte augmentation de la **fréquence d'attaque** dans le témoin (48 % de grappes avec des symptômes de mildiou). Les modalités Optidose et pleine dose ont elle un niveau d'attaque nettement plus faible (fréquences d'attaques de respectivement 2,5 % et 0,75 %). Nous avons ici une différence nettement significative entre le témoin d'une part, l'Optidose et la pleine dose d'autre part, malgré la forte pression mildiou enregistrée sur la parcelle. A la deuxième observation du 30 juin, une différence significative de l'intensité d'attaque est enregistrée entre le témoin d'une part (8,1 %), l'Optidose et la pleine dose d'autre part (0,15 %). Encore une fois, les traitements ont permis de réduire la fréquence et l'intensité d'attaque sur grappes, et de les maintenir proches de 0%. Lors de la troisième observation, les résultats sont similaires même si la fréquence d'attaque a baissé.

En conclusion, dans cette expérimentation, la modalité Optidose obtient des résultats similaires à la modalité pleine dose en termes d'efficacité. La réduction des doses de cuivre permettrait donc d'obtenir de bons résultats contre les attaques de mildiou en saison, si les applications sont raisonnées en fonction de la croissance de la vigne, et au bon moment.

Le plan d'expérience cuivre tardif 2011

Essai mené sur une parcelle de Grenache N.

Trois modalités testées portant sur l'application de cuivre tardif (traitements précoces réalisés sur les 3 modalités) :

- ✓ une modalité témoin n'ayant pas reçu de cuivre tardif et dont les grappes ont été rincées à la récolte pour éviter toute trace de cuivre résiduel
- ✓ une modalité traitée au cuivre à la dose de 600g / ha de cuivre métal
- ✓ une modalité traitée au cuivre à la dose de 1.200g/ha de cuivre métal

Cuivre utilisé : l'Héliocuvivre (cuivre hydroxyde), homologué à 3 kg/ha (équivalent de 1 200g / ha de cuivre métal). Applications au maximum 21 jours avant la récolte (Délai Avant Récolte de l'Héliocuvivre : 21 jours).

Application de cuivre sur les deux modalités traitées effectuée le 19 août. Parcelle vendangée le 20 septembre. Cumul de pluie faible entre l'application du produit et la vendange, essai non biaisé. Délai avant récolte respecté.

Traitement tardif appliqué sur l'ensemble du feuillage un mois avant récolte.

Cette réduction de dose de cuivre pourrait également avoir des effets en fin de saison sur les arômes de vins rosés comme le montrent les résultats des travaux conduits dans le Bordelais et dans le Sud-Ouest et plus récemment sur les Rosés de Provence. Ces premières observations doivent être utilisées avec la plus grande prudence dans la mesure où elles émanent d'une seule année d'expérimentation.

2) Caractérisation de l'impact des traitements cupriques en fin de saison sur les vins rosés

Le cuivre naturellement présent dans la vigne et celui utilisé au cours des traitements anti-mildiou est susceptible de réagir avec le soufre ou les composés soufrés. Les arômes de type « thiols » et leurs précurseurs sont formés de fonction soufrés et leur révélation dans le vin pourrait être pénalisée par la présence de cuivre dans le moût et au cours de la fermentation alcoolique.

Ce problème a été étudié dès les années 90 à Bordeaux dans la mesure où les composés aromatiques qui participent à la typicité du vin de Sauvignon présentent une fonction « thiol ». Ces recherches ont montré que le cuivre présent dans le moût pénalisait le potentiel aromatique des vins de Sauvignon. Elles ont également permis d'observer que le cuivre apporté ne migrerait pas dans la plante et que seule la bouillie au contact de la grappe était responsable de sa présence dans le moût.

Ces essais, de même que ceux menés dans le vignoble du Sud-ouest ont été réalisés avec des doses d'application de cuivre élevées. Dans le vignoble provençal, l'application de cuivre en fin de saison est devenue une pratique courante pour lutter contre le mildiou mosaïque chez l'ensemble des viticulteurs. Cette pratique permet de diminuer l'utilisation de produits phytosanitaires sur la vigne et s'inscrit dans une démarche d'agriculture raisonnée. Les doses de cuivre actuellement appliquées pour ce traitement tardif sont faibles, liées à une meilleure connaissance de l'utilisation du cuivre et à des spécialités cupriques commerciales plus efficaces. Mais de nombreux viticulteurs s'interrogent sur l'effet de ces traitements cupriques tardifs sur la composante aromatique des Vins Rosés. Il demeure essentiel de savoir si ces traitements avec les doses actuellement appliquées ont un impact sur la composante aromatique des Vins Rosés.

Il a donc été décidé de tester les effets de l'application d'un cuivre tardif, à deux doses différentes, sur les arômes de vins rosés.

Ce tableau présente les doses de cuivre résiduel retrouvées dans les raisins à la vendange, puis au débouillage (DB) et sur vins finis. Pour rappel, la limite

Résultats analytiques et sensoriels

Tableau 1 : Doses de cuivre résiduel dans les raisins

	Cuivre (mg/L)		
	Vendange	DB	Vin fini
Témoin	0,38	0,56	< 0,1
600 g/ha	0,41	0,58	< 0,1
1200 g/ha	0,52	0,96	< 0,1

maximale autorisée CEE dans les vins est de 1 mg/L. La teneur en cuivre de la modalité témoin (0,38 mg/L) provient de la teneur naturelle de cet élément trace dans la vigne et de l'effet des traitements cupriques précoces. L'impact du traitement tardif est visible sur les 2 autres modalités, plus particulièrement sur celle à 1200 g/ha.

Dans tous les cas, on s'aperçoit que la dose de cuivre retrouvée est inférieure à la limite maximale autorisée dans les vins. Au débouillage ou en fin de fermentation alcoolique, les vins issus de la modalité ayant reçu le plus de cuivre sont ceux dans lesquels on retrouve le plus de cuivre résiduel par la suite.

Sur vin fini, on ne retrouve logiquement de cuivre qu'à l'état de trace (< 0,1 mg/l) dans les trois modalités, cet élément précipitant dans les lies au cours de la fermentation alcoolique.

Les analyses œnologiques des vins font ressortir de légères différences entre les trois modalités. Elles montrent notamment un degré alcoolique et une couleur plus faible du vin dont les raisins ont fait l'objet d'un traitement tardif à 1200 g/ha. Ces différences ne semblent pas pouvoir être directement imputées au traitement et des réserves doivent être émises sur la validité des résultats de cet essai. La modalité 1200 g de cuivre pourrait avoir été pénalisée par un léger déficit de maturité malgré les conditions très rigoureuses du protocole. La portée des résultats de dégustation présentés ci-dessous doit donc être relativisée.

Au nez, le témoin et la modalité traitée à 600g de Cu ressortent comme ayant une intensité olfactive plus forte que la modalité traitée à 1200g de Cu. De plus, ces deux modalités ont un nez plus orienté vers les agrumes, fruits exotiques et fruits rouges que la modalité traitée à 1200g de Cu. Les autres critères de notation ne présentent aucune différence statistique entre les trois modalités.

Au niveau du profil gustatif, il n'existe pas de différence significative entre le témoin et la modalité traitée à 600g de Cu, sauf au niveau de l'acidité où le témoin présente une acidité plus marquée.

Ces deux modalités présentent une intensité aromatique et une qualité aromatique supérieures, un meilleur équilibre et sont plus longues en bouche, que la modalité traitée à 1200 g de Cu.

Au niveau de la note globale, elles sont plus appréciées (note s'approchant des 4/7 contre 3 pour la modalité traitée à 1200 g de Cu).

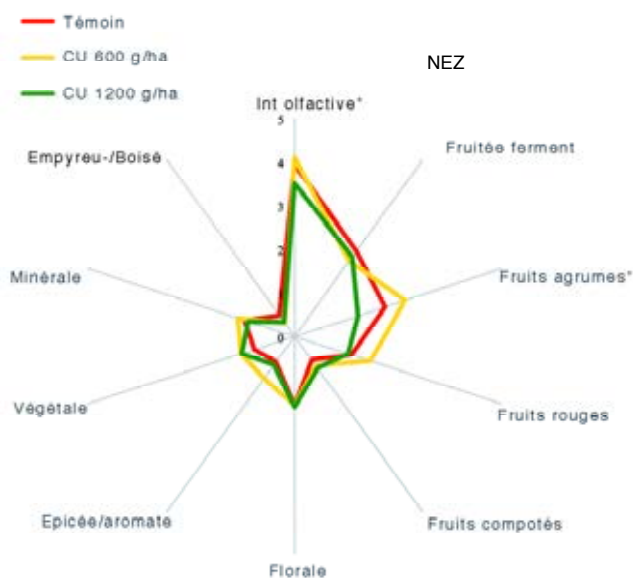


Figure 2 : Profil olfactif des vins Rosés obtenus après vinification standardisée de trois lots de raisins ayant subi des modalités de traitement tardif au cuivre différencié.

* différences statistiques significatives

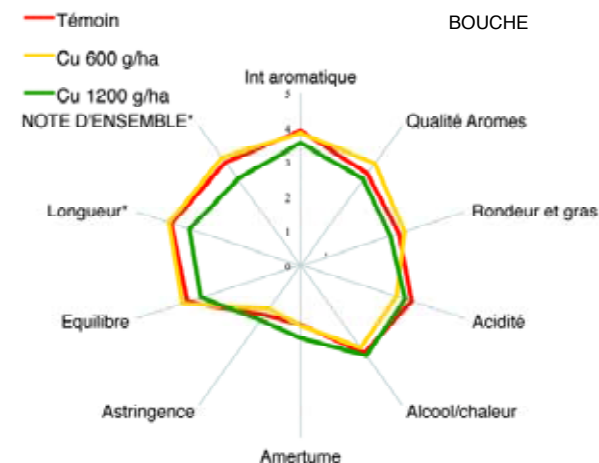


Figure 3 : Profil gustatif des vins Rosés obtenus après vinification standardisée de trois lots de raisins ayant subi des modalités de traitement tardif au cuivre différencié.

* différences statistiques significatives

En conclusion, quelle que soit la dose de cuivre appliquée (demi-dose ou pleine dose), on ne retrouve le cuivre que sous forme de trace dans les vins, si le délai avant récolte a bien été respecté.

Au niveau de la dégustation, il n'existe pas de différence significative entre le témoin et la modalité traitée à 600 g de Cu. Par contre, le vin issu de la modalité traitée à 1200g de Cu est déprécié et ses qualités aromatiques sont altérées. Un traitement cuprique tardif en pleine dose semblerait donc altérer le profil aromatique des vins par la suite ; alors qu'un traitement à demi-dose n'en change rien. Les différences constatées peuvent également avoir pour origine des différences d'homogénéité de la maturité dans les lots de raisins récoltés.

Ces résultats confirmeraient les premières observations faites à Bordeaux et dans le Sud-Ouest et méritent d'être complétés dans le contexte provençal, sur vin rosé. L'essai se poursuit donc cette année sur deux parcelles d'expérimentation.