



Une alternative au SO₂ en phase pré-fermentaire : la bioprotection

Sara Windholtz^{1,2}, Claudia Nioi^{1,2}, Cécile Thibon^{1,2}, Georgia Lytra^{1,2}, Stéphane Bécquet³, Emmanuel Vinsonneau⁴, Joana Coulon⁵, Isabelle Masneuf-Pomarède^{1,2}

¹ Univ. Bordeaux, Bordeaux INP, Bordeaux Sciences Agro, INRAE, OENO, UMR 1366, ISW, F-33140 Villenave d'Ornon, France

² Bordeaux Sciences Agro, Bordeaux INP, INRAE, OENO, UMR 1366, ISW, F-33170 Gradignan, France

³ Vigneron Bio Nouvelle Aquitaine, Montagne, France

⁴ Institut Français de la Vigne et du Vin, Pôle Bordeaux-Nouvelle Aquitaine, France

⁵ BioLaffort, 11 Rue Aristide Bergès, 33270 Floirac, France

Contexte

De nombreuses méthodes alternatives (physiques et chimiques) au dioxyde de soufre (SO₂) sont présentes sur le marché ou en cours d'expérimentation¹. Parmi elles, la bioprotection par ajout de microorganismes vivants est une solution proposée. Cette pratique, déjà employée dans le secteur agroalimentaire, consiste en l'ajout de microorganismes capables de coloniser le milieu. Leur présence permet de limiter, voire inhiber, la prolifération d'autres microorganismes indésirables sans altérer les propriétés sensorielles du produit. En œnologie, des recherches récentes ont été conduites afin de caractériser finement l'impact de l'utilisation de la bioprotection comme alternative au SO₂ au cours des étapes préfermentaires de vinifications.

Occupation de l'espace dans le moût de raisin

En 2017, à partir de merlot, trois modalités ont été étudiées : bioprotection (BP) appliquée à 5 g/hL (sans ajout de SO₂), 0 : sans SO₂ ; SO₂ : 5 g/hL².

La bioprotection utilisée (formulation sous forme de LSA) était composée d'un mélange (50/50) de *Torulaspora delbrueckii* et *Metschnikowia pulcherrima*.

Le protocole du fabricant a été suivi pour la réhydratation de la bioprotection. Cette dernière a été appliquée par aspersion directement sur la vendange. Au cours de la phase préfermentaire à 10°C, trois prélèvements ont été effectués : à l'encuvage puis après 24h et 48h de macération préfermentaire. Une analyse par métabarcoding et séquençage haut débit a permis de caractériser la biodiversité microbienne du moût de raisin et de déterminer l'abondance relative des différents genres et espèces au sein de la communauté fongique (Fig. 1). Ainsi, les espèces utilisées en bioprotection représentent en moyenne 50 % de cette microflore dans le moût de raisin étudié. Les abondances relatives de *T. delbrueckii* (bleu clair) augmentent au cours de la macération préfermentaire à l'inverse de *M. pulcherrima*. La forte présence de ces deux souches permet de limiter la place de certains microorganismes tels que *Hanseniaspora*, *Aspergillus* ou encore *Aureobasidium*, non souhaités dans le moût. Le même constat a pu être réalisé dans d'autres moûts rouges de Bordeaux³. De plus, la mise en œuvre de la bioprotection limite l'implantation précoce de souches de *Saccharomyces cerevisiae* indigènes, contrairement aux deux autres modalités. Des résultats similaires ont également été observés dans du moût blanc avec différents produits de bioprotection.

Dans le secteur agroalimentaire, les additifs sont utilisés depuis de nombreuses années pour contrer la détérioration des aliments et augmenter leur durée de vie. Face à la demande sociétale, la réduction de ces additifs chimiques est nécessaire car source de controverse. En œnologie, le dioxyde de soufre (SO₂) est particulièrement concerné. La bioprotection, en tant qu'alternative au sulfitage pendant les phases préfermentaires a fait l'objet de recherches récentes. Cet article technique aborde les nombreux avantages que présente l'application d'agents de bioprotection.

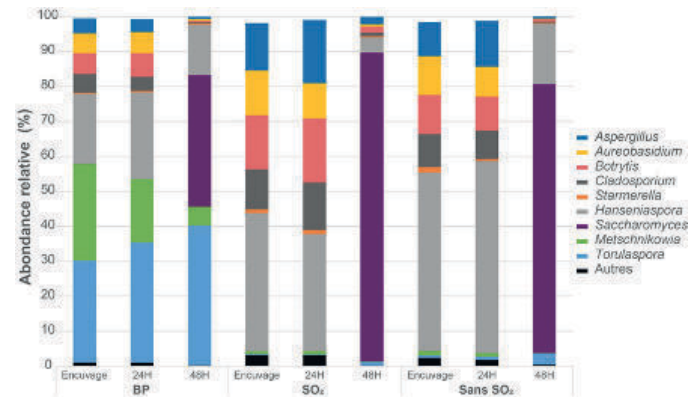


FIGURE 1. Abondances relatives (%) des communautés fongiques dans un moût de merlot de 2017².

Consommation d'O₂ par la bioprotection

Les levures consomment de l'oxygène pour leur métabolisme. L'utilisation de la bioprotection à hauteur de 5 g/hL, correspondant à une concentration de l'ordre de 2.10⁶ cellules/mL, entraîne une consommation de l'O₂ dissous dans le moût, comme l'ont montré des premières expérimentations en blanc⁴. L'O₂ a été consommé plus rapidement dans la modalité bioprotection (BP), contrairement au témoin sans SO₂ (Ø), où probablement la consommation de l'O₂ est due à l'activité des polyphénols oxydases. L'utilisation d'agents de bioprotection a permis de maintenir des concentrations significativement plus élevées en glutathion (GSH) à la fin des fermentations alcooliques, en comparaison avec le témoin (Fig.2.B). Pour rappel, ce composé antioxydant est naturellement présent dans le moût et est également synthétisé par les levures au cours de la fermentation alcoolique. De plus, la présence des microorganismes utilisés pour la bioprotection semble limiter le brunissement du moût (évaluation visuelle) (Fig.2A). La poursuite de ces investigations⁵ a montré que la consommation d'O₂ pouvait être liée à l'espèce, mais également à la souche de levure utilisée en BP. Ainsi, *Metschnikowia pulcherrima* possède une capacité de consommation d'O₂ (Oxygen Consumption Rate, OCR) significativement plus élevée que les autres espèces (Fig.2.C). Ceci indique qu'elle consomme plus rapidement l'O₂ dissous que d'autres levures. De plus, au sein d'une même espèce (par ex. *L. thermotolerans*), des variations significatives peuvent exister entre les souches vis-à-vis de leurs valeurs d'OCRs. Cette capacité de consommation d'O₂ pourrait expliquer la diminution des populations de bactéries acétiques observée lors de l'utilisation de bioprotection⁵.



