Bioprotection des vins biologiques Quel impact en vinification en rouge traditionnelle ?

Partie 2/2 : Résultats des essais à l'échelle de la production

Lucile Pic[1], Philippe Cottereau[2], Daniel Granès[1], Noël Laurens[1], Valérie Pladeau[3], Nicolas Richard[4]
[1] *Groupe ICV.* [2] *IFV Nîmes – Rodilhan – France.*
[3] *Association interprofessionnelle Sudvinbio.* [4] *Inter Rhône.*

Ces essais avaient pour objectif de vérifier en situation réelle (Cave d'Héraclès-30 avec une bioprotection à la récolte et en cave particulière avec une bioprotection à l'encuvage), dans des conditions de mise en œuvre compatibles avec le déroulement normal d'un chantier de récolte et sans contraintes supplémentaires pour les opérateurs, l'efficacité des pratiques validées à l'échelle expérimentale *(partie 1/2 dans le n° 171 (avril 2019) de la Revue des Œnologues).*

Bioprotection à la récolte

Les essais qui ont été réalisés en cave, ont été effectués sur deux cépages : Merlot et Cabernet-Sauvignon. Pour chacun de ces cépages, les modalités comparées ont été mises en œuvre sur 2 cuves de 32 tonnes chacune. Chacune des cuves est composée d'apport de raisins provenant de 3 à 4 parcelles différentes, réparties de façons comparables entre les cuves de l'essai. Toutes les récoltes sont réalisées à la machine. Les deux modalités bioprotection, sont effectuées avec des levures non-réhydratées. Des doses pour 5 tonnes (permettant des apports de 30 g/qt en *Saccharomyces* ou de 5 g/qt en non-*Saccharomyces)* avaient été distribuées aux tractoristes qui les ont saupoudrées sur les bennes en cours de remplissage et selon la fréquence de leur choix. Les durées de remplissage des cuves ont varié de 1 h 45 à 3 heures. Les températures des raisins à réception étaient en moyenne comprises entre 13,5 °C et 15,2 °C (récolte matinale). Aucune modalité ne fait l'objet d'un apport de SO_2 ***(figure 1).*** Des prélèvements ont été effectués en fin d'encuvage et à mi-fermentation alcoolique, afin de mesurer l'impact de la bioprotection sur les micro-organismes en présence à chacun de ces stades.

Les contrôles effectués montrent que dans la très grande majorité des cuves, Okay® apportée à la récolte à 30 g/qt sans réhydratation est majoritaire au sein de la flore à l'encuvage ***(tableau 1).*** Malgré le développement de cette *Saccharomyces*, la flore indigène reste viable en quantité comparable, voire supérieure à la flore indigène présente sur le témoin. Les deux flores : celle utilisée en bioprotection et la flore indigène cohabitent donc.

La mise en œuvre de la bioprotection avec une levure non-*Saccharomyces (Torulaspora d.* Tandem®TD), à faible dose (5 g/qt) n'a pas permis à cette dernière de s'implanter régulièrement de façon satisfaisante et d'impacter significativement la flore indigène.

Les contrôles microbiologiques, effectués sur les cuves à mi-fermentation alcoolique ***(figure 2),*** mettent en évidence que la levure Okay® s'est bien implantée sur toutes les cuves, qu'elle ait été apportée en bioprotection non réhydratée à la récolte à 30 g/qt ou de façon plus classique à l'encuvage après réhydratation à 20 g/qt. La présence de *Torulaspora d.* n'a pas compromis son implantation. Cependant, les deux levures cohabitent sur la cuve de CS1. Sa faible proportion relevée sur la cuve bioprotection avec *Torulaspora d.* Tandem®TD (CS1) s'explique par le fait que le levurage à l'encuvage a été effectué avec une autre levure.

Pour une matrice donnée, aucune différence n'a été mise en évidence entre les 3 modalités comparées, tant en terme de cinétique fermentaire que de bilan analytique en fin de FA ***(tableau 2).***

Dans le cadre de ces essais les fermentations malolactiques ont toutes été effectuées grâce à un apport de bactéries sélectionnées

Figure 1 : Modalités de bioprotection mises en œuvre à l'échelle d'une cave coopérative.

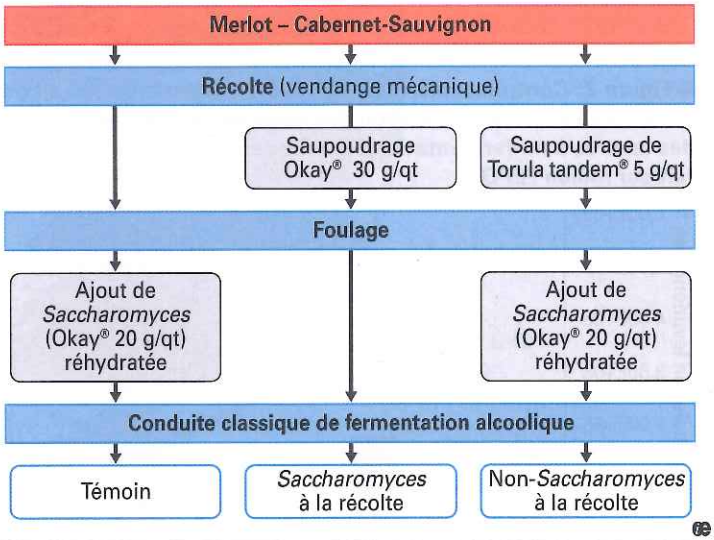


Tableau 1 : Impact de la bioprotection à la récolte sur la flore présente à l'encuvage. Évaluation des espèces en présence (par PCR ITS) **et contrôles d'implantation des levures** (par Profil Inter Delta)**. Fait sur 10 colonies prélevées sur milieu levure totale. Dénombrement des levures totales fait sur milieu YEPD.**

Modalité	Population	Merlot 1	Merlot 2	CS1	CS2
Témoin	Flore indigène totale en UFC/ml	5,3 10^7	7,6 10^7	2,1 10^8	4,3 10^7
Bioprotection avec *Saccharomyces*	% de Okay® dans population contrôlée à encuvage	> 90 %	80 %	> 99 %	20 %
	Flore indigène en UFC/ml	1,5 10^7	3,2 10^8	3 10^5	2,5 10^7
Bioprotection en non-*Saccharomyces*	% de *Torulaspora d* dans population contrôlée à encuvage	10 %	50 %	10 %	30 %
	Flore indigène en UFC/ml	1,6 10^8	2,9 10^8	9,0 10^7	2,9 10^7

n co-inoculation (24 heures après encuvage) avec MLPrime®. La onsommation d'acide malique s'est achevée en moins de 4 jours ur l'ensemble des modalités, sans différences notables entre elles. es vins ont été récupérés à l'écoulage et mis en bouteille après ltration sur 1 µm.

es profils organoleptiques obtenus sur ces vins par le groupe d'ASDQ e l'ICV montrent que le lot Okay® NR 30 g/qt rapporté à la récolte résente, de façon plus ou moins significative, moins de sècheresse, 'amertume, d'astringence et de végétal que le témoin et plus de uit rouge et de confiture. La modalité *Torulaspora d.* Tandem®TD, rsqu'elle se différencie du témoin, présente un profil intermédiaire ntre Okay® à la récolte et témoin.

ioprotection à l'encuvage

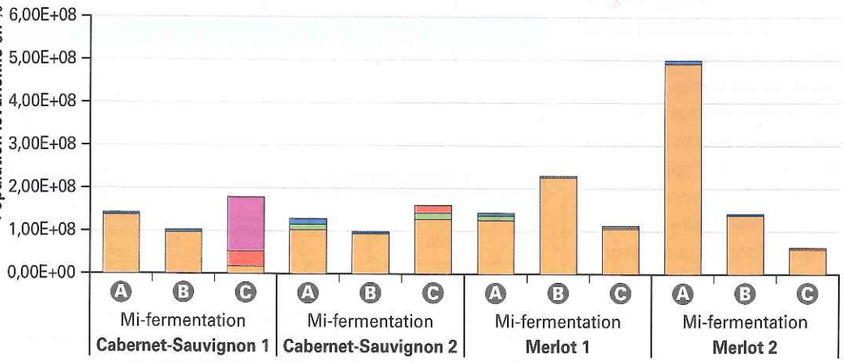
ous avons pu suivre également la mise en œuvre en condition de roduction en cave particulière d'une modalité de bioprotection sur une syrah, avec la spécialité non-*Saccharomyces* Levulia® pulcherrima *(Metschnikowia pulcherrima)* à 25 g/hl réhydratée, apportée à l'encuvage en vinification traditionnelle suivie d'une macération préfermentaire à température ambiante (18 heures). Cette cuve a été comparée à un témoin non-sulfité, levuré à l'encuvage à 10 g/hl avec la *Saccharomyces* prévue pour la fermentation alcoolique réhydratée, sans macération préfermentaire.

L'identification des non-*Saccharomyces* montre la présence de souches proches de *Metschnikowia* sur 50 % de la population et 50 % de colonies proches de *Saccharomyces cerevisiae* sur une population totale de levures de: 3,9 10^7 UFC/ml

Les cinétiques fermentaires entre les deux cuves sont proches et les analyses des vins fins FA également ***(tableau 3).***

Cependant, des notes d'acétate volatile ont été relevées par le vinificateur pendant la macération préfermentaire. Le témoin levuré sans macération préfermentaire est parti en FA sans présenter de dérive organoleptique. Cet exemple confirme que la bioprotection (avec une implantation à 50 % de la Levulia® pulcherrima) n'a pas empêché dans ces conditions préfermentaires (20 °C) le maintien d'une flore indigène d'altération qui a engendré une dérive organoleptique.

Figure 2: Contrôles microbiologiques à mi-fermentation alcoolique. Réalisés sur 10 clones sur ilieu levure totale. Évaluation des espèces en présence (par PCR ITS) **et contrôles d'implantation es levures à mi-fermentation alcoolique** (par Profil Inter Delta). **Dénombrement des levures totales it sur milieu YEPD.**



A Okay® non-réhydratée, 30 g/qt récolte
B *Torulaspora d.* Tandem® non-réhydratée, 5 g/qt récolte + SO_2R, 20 g/qt FA
C Témoin sans SO_2 + Okay®, 20 g/qt FA

Tableau 2: Durées de fermentations alcooliques et paramètres analytiques des vins à écoulage. Assemblage des 2 répétitions par modalité.

Matrice	Lot	durée FAL en js	G + F en g/L	TAV en %	Ac vol. en g H_2SO_4/L	SO_2T en mg/L	pH	Ac mal en g/L	IC
lerlot	Témoin	7	< 0,8	14,49	0,47	< 18	3,38	< 0,3	15,10
	Okay® NR 30 g/qt récolte	7	< 0,8	14,66	0,42	< 18	3,39	< 0,3	17,40
	Td NR 5 g/qt récolte + Okay® R 20 g/qt FA	7	< 0,8	14,68	0,53	< 18	3,59	< 0,3	14,30
abernet	Témoin	6	< 0,8	14,10	0,41	< 18	3,61	< 0,3	12,40
	Okay® NR 30 g/qt récolte	6	< 0,8	14,10	0,41	< 18	3,65	< 0,3	13,10
	Td NR 5 g/qt récolte + Okay® R 20 g/qt FA	6	< 0,8	14,21	0,35	<18	3,56	<0,3	13,60

Tableau 3: Paramètres analytiques mesurés sur les vins en fin de fermentation alcoolique et ant tout sulfitage.

Lot	Durée FA (en js)	TAV en %	G + F en g/L	Ac vol. en g H_2SO_4/L	Ac tot. en g H_2SO_4/L	pH	SO_2T en mg/L	SO_2L en mg/L	Ac mal en g/L
moin (Zéro SO_2 en pré FA)	6	14,45	0,60	0,22	4,29	3,72	7	4	2,1
ioprotection Metchnikowia p.	6	14,61	1,00	0,25	4,44	3,70	6	4	2,00

Conclusion

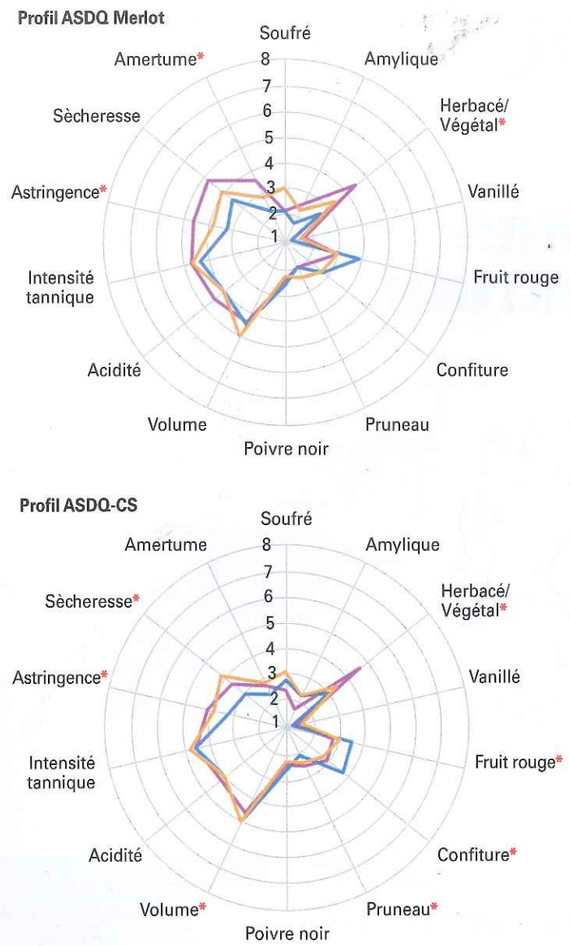
En vinification en rouge traditionnelle, nous avons évalué sur plusieurs matrices à l'échelle de la production l'intérêt d'un apport à la récolte ou à l'encuvage de plusieurs levures pures.

La *Saccharomyces* Okay®, ajoutée en cours de récolte mécanique, en non-réhydratée, mais à dose importante (30 g/qt) est capable, sans nouvel apport de levures *Saccharomyces,* de réaliser la fermentation alcoolique. Dans ces conditions, la population indigène n'a pas été réduite de manière significative par rapport au témoin non-sulfité. Toutefois, ces lots présentent des profils sensoriels plus qualitatifs.

La non-*Saccharomyces, Torulaspora d.* Tandem® TD ajoutée en cours de récolte mécanique, non-réhydratée à 5 g/qt ne s'implante pas de façon satisfaisante dans ces conditions de mise en œuvre.

Les non-*Saccharomyces Metchnikowia p* Levulia® sont présents à 50 % avant le levurage. Elle n'a pas permis de diminuer la population indigène et n'a apporté aucun avantage analytique ou organoleptique.

Figure 1: Profils ASDQ des vins.



* *Différences significatives au seuil de 5 %*

L'utilisation précoce de *Saccharomyces* en vinification rouge traditionnelle s'avère la solution la plus intéressante au niveau qualitatif. Elle permet de s'assurer de l'absence d'éventuelles carences nutritives induites. En effet, les micro-organismes apportés en bioprotection ou ceux naturellement présents peuvent consommer une partie des micronutriments nécessaires à la *Saccharomyces* à venir, au moment de l'encuvage.

Ces résultats ont été validés en condition expérimentale et donc confirmés à l'échelle de la production.

En outre, c'est la solution de bioprotection la plus économique et la plus facile à mettre en œuvre. ■

Remerciement: *Les auteurs remercient 1) la région Languedoc-Roussillon et la région Occitanie pour leur soutien financier, 2) Mégane Eoche-Duval, Baptiste Pontreau, Louise Tanguy, Anastasia Loskutova, Claudine Degueurce pour leur contribution très active à la réalisation de ces essais.*

NDLR: *Les références bibliographiques concernant cet article sont disponibles sur le site internet de la Revue des Œnologues:* ***search.oeno.tm.fr***

NDLR: *La première partie de cet article a été publiée dans le n° 171 (avril 2019) de la Revue des Œnologues.*