



Étude pratique de quelques facteurs technologiques pouvant influencer sur le déroulement de la fermentation malolactique

L. Blateyron (1); D. Delteil (2).

(1) Responsable du Département Recherche et Développement. Institut Coopératif du Vin. La Jasse de Maurin. 34 978 Lattes cedex. France. Tel : (0)4 67 07 04 99. email : lblateyron@icv.fr
(2) Directeur scientifique. Institut Coopératif du Vin. La Jasse de Maurin. 34 978 Lattes cedex. France. Tel : (0)4 67 07 04 99. email : ddelteil@icv.fr

Introduction

Le développement de l'emploi de bactéries lyophilisées pour la réalisation des fermentations malolactiques a permis d'améliorer la maîtrise pratique de cette opération (Nielsen *et al*, 1996 ; Pilatte, 1998). Les principales conditions de maîtrise des risques ont été identifiées pour les vins rouges méditerranéens (Delteil, 2000). Cependant certaines difficultés apparaissent encore malgré l'ensemencement en bactéries sélectionnées. Une meilleure connaissance de l'influence de certains facteurs technologiques est nécessaire pour progresser dans la maîtrise de la fermentation malolactique de certains vins méditerranéens pour lesquels les caractéristiques analytiques n'expliquent pas directement certaines difficultés.

Matériels et Méthodes

Trois matières premières, représentatives des cépages méditerranéens largement diffusés ont été sélectionnées pour cet essai : Merlot, Syrah et Grenache. Les paramètres analytiques des trois vendanges ne présentent à priori pas de caractères considérés comme limitants : Alcool probable compris entre 12,5% et 13,6%, pH compris entre 3,43 et 3,55, acide malique compris entre 2,70 et 4,10 g/l. Chaque lot de raisin a été réparti en 4 lots homogènes de 50 Kg et vinifié selon le processus standard de vinification en rouge du système qualité de la cave expérimentale du Département R&D de l'ICV (procédure IE-04).

Dans un plan expérimental factoriel incomplet, les facteurs testés ont été :
•Deux niveaux de sulfitage du raisin (5 et 10 g/100 kg) sur les raisins levurés avec ICV D254 et macérés 5 jours ;
•Deux durées de macérations (5 jours et 14 jours) sur les raisins levurés avec ICV D254 et sulfités à 5 g/100kg ;
•Deux levures oenologiques sélectionnées : ICV K1 Marquée et ICV D254 sur les raisins sulfités à 5 g/100 kg et macérés 14 jours.

Tous les vins obtenus en fin de fermentation alcoolique ont été scindés en deux lots homogènes : la modalité appelée "non ensemencé" n'a fait l'objet d'aucun ensemencement ; la modalité appelée "ensemencé" a eu un ajout de bactéries lactiques sélectionnées lyophilisées (*Viniflora oenos*) avec la dose prescrite par le fournisseur (0,6 g/hl). Tous les lots ainsi formés ont été placés en pièce climatisée (20°C).

La cinétique fermentaire a été suivie par un dosage bihebdomadaire de l'acide malique et lactique par IRTF. En fin de fermentation malolactique les vins ont été sulfités, clarifiés et mis en bouteilles. Le tableau 1 présente les différents traitements. Dans les figures suivantes chaque variant est identifié par la lettre du cépage (S = Syrah ; M = Merlot ; G = Grenache) et par le numéro du traitement.

Tableau 1. Identification des variants de l'étude

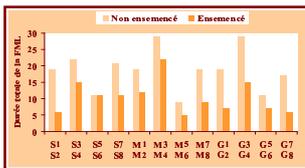
Traitement	Sulfitage des raisins		Durée de macération		Levure oenologique			Inoculation en bactéries	
	5 g/100 kg	10 g/100 kg	5 jours	14 jours	ICV Marquée	K1	ICV D254	Non ensemencé	Ensemencé
1	X		X				X	X	
2	X		X				X		X
3		X	X				X	X	
4		X	X				X		X
5	X			X			X	X	
6	X			X			X		X
7	X			X	X		X	X	
8	X			X	X	X	X	X	

Résultats et Discussion

Effet de l'inoculation en bactéries lactiques sélectionnées lyophilisées

L'ensemencement en bactéries a permis dans tous les cas de diminuer notablement la durée de la fermentation malolactique, et ceci quelle que soit la modalité d'obtention du vin. Nous obtenons par emploi des bactéries lyophilisées un gain de durée de fermentation malolactique moyen qui s'élève à 8,5 jours pour l'ensemble des 12 vins obtenus à l'issue de la fermentation alcoolique.

Figure n°1 : Impact de l'ensemencement en bactéries sur le déroulement de la fermentation malolactique conduite à 20°C.



Effet de la levure oenologique sélectionnée

L'utilisation de la levure ICV K1 Marquée retarde la fermentation malolactique pour les trois cépages (Figure 2). L'écart entre les vins issus des deux levures atteint jusqu'à 10 jours dans nos conditions expérimentales. Nous constatons que l'effet de la levure se manifeste par un allongement de la phase de latence oenologique de la fermentation malolactique (période où aucune dégradation notable d'acide malique n'est mesurée). Cet effet est particulièrement notable pour les fermentations malolactiques spontanées (figure n°2a).

Figure n°2. Impact de la levure employée lors de la fermentation alcoolique sur le déroulement de la Fermentation Malolactique

Figure 2a : Modalités non ensemencées

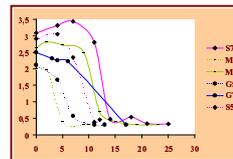
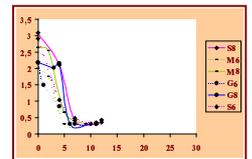


Figure 2b : Modalités ensemencées



Effet de la dose de SO2 ajoutée sur les raisins.

Le doublement de la dose de SO2 employée sur la vendange (10g/100kg au lieu de 5g/100kg) augmente la durée de latence oenologique d'environ 10 jours pour les trois cépages (Figure n°3a) pour les modalités "non ensemencé". Cet accroissement est limité à 5 jours pour les modalités "ensemencées" sur les cépages Syrah et Grenache (figure n°3b).

Figure n°3. Impact de la dose de SO2 apportée sur raisin sur le déroulement de la FML

Figure 3a : Modalités non ensemencées

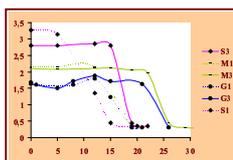
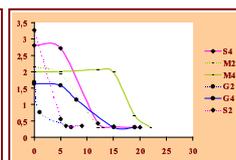


Figure 3b : Modalités ensemencées



Effet de la durée de macération.

L'allongement de la durée de macération (de 5 à 14 jours) raccourcit la phase de latence oenologique (Figure n°4). Cet effet est surtout visible dans le cadre des fermentations malolactiques pour les variants "non ensemencés" (figure n°4a), il est alors plus important pour le Grenache (gain de 7 jours entre G1 et G5) et pour le Merlot (gain de 10 jours entre M1 et M5) que pour la Syrah (gain de 2 jours entre S1 et S5). Pour les variants "ensemencés", seul le cépage Merlot (M2 et M6), conduit à une différence de la cinétique de la FML induite par la durée de la macération.

Figure n°4. Impact de la durée de macération sur le déroulement de la FML

Figure 4a : Modalités non ensemencées

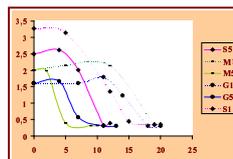
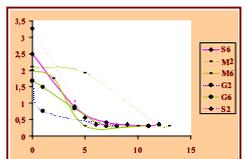


Figure 4b : Modalités ensemencées



Effets analytiques

Les facteurs étudiés n'ont pas eu d'effet net sur les composantes analytiques des vins après la fermentation malolactique, y compris sur leurs teneurs en amines biogènes.

Commentaires

Les essais conduits dans le cadre de cette étude ont mis en évidence l'impact de trois paramètres de la préparation de la vendange et de la macération sur le déroulement de la fermentation malolactique. Certains de nos résultats trouvent une explication partielle dans des travaux réalisés antérieurement.

L'impact de la levure employée en fermentation alcoolique sur le déroulement de la fermentation malolactique peut s'expliquer par au moins deux phénomènes :

(1) Les deux levures choisies sont connues pour produire pendant la fermentation alcoolique des niveaux de polysaccharides pariétaux notablement différents (Rosi *et al*, 1998). Or des études antérieures ont montré l'effet activateur de la teneur en composés polysaccharidiques du vin sur le déroulement de la fermentation malolactique (Guilloux-Benatier *et al*, 1993 ; Feuillat *et al*, 1994).

(2) L'analyse chimique des vins de l'étude avant fermentation alcoolique a montré que la levure ICV K1 Marquée conduisait à un vin plus acide que le vin issu de la fermentation avec la levure ICV D254 (+ 0,7 à 0,9 g H2SO4/l selon le raisin) et le pH plus faible (-0,01 à 0,06 unités selon le raisin). Or l'effet inhibiteur de l'acidité sur le déroulement de la fermentation malolactique est connu.

Il n'est cependant pas exclu que d'autres phénomènes liés aux exigences nutritionnelles des bactéries et aux produits métaboliques des levures, en particulier les composés soufrés, soient impliqués dans l'impact de la levure sur le déroulement de la fermentation malolactique.

Bien que l'allongement de la durée de macération s'accompagne théoriquement d'une augmentation du pH, ce phénomène n'a pas été mis en évidence dans nos conditions de travail (allongement de la macération de 5 à 14 jours). Ce phénomène ne peut donc expliquer que les fermentations malolactiques se déroulent plus rapidement sur ce type de vins. Des essais complémentaires tenteront de préciser les mécanismes alors mis en jeu.

L'emploi de 10 g/100 kg de SO2 à l'encuvage s'est traduit par une teneur du vin en SO2 total et libre supérieure au lot sulfité à 5 g/100 kg (+ 10 mg/l en SO2 total et + 5 mg/l en SO2 libre). Cette différence analytique peut suffire à expliquer l'effet bactériostatique du SO2 qui retarde l'enclenchement de la fermentation malolactique de 5 à 10 jours.

Il est important de souligner que nos conditions expérimentales (régime thermique notamment) étaient particulièrement favorables au déroulement de la fermentation malolactique. On peut penser que les écarts perçus entre les modalités peuvent être amplifiés dans des conditions de production industrielle où la maîtrise de la température est souvent moins homogène.

Conclusion

Les résultats présentés ici montrent l'impact des quatre facteurs étudiés sur le déroulement de la fermentation malolactique.

La diminution de la durée de macération, l'augmentation de la dose de SO2 employée à l'encuvage, le choix de la levure et le non-ensemencement conduisent à accroître la durée de la fermentation malolactique.

Alors que les mécanismes liés au SO2 sont connus et expliqués, ceux concernant la durée de macération et le rôle de la levure demandent à être approfondis.

À la vue de ces travaux, il nous paraît important de souligner que la maîtrise de la fermentation malolactique doit être intégrée dans les opérations de vinification dès la réception du raisin. Le bon déroulement de la fermentation malolactique dépend de l'itinéraire technique qui la précède et de sa mise en œuvre.

Remerciements : Les auteurs remercient la région Languedoc-Roussillon et l'ONIVINS pour le cofinancement des essais dans le cadre des expérimentations vitivinicoles du Contrat de Plan Etat / Région, Jacques Mathieu et Muriel Poutalier du Département R&D ICV pour la réalisation des vinifications et les membres du groupe d'analyse sensorielle du Département R&D.

Bibliographie

Nielsen J.C., Pilatte E., Prah C., 1996. Maîtrise de la fermentation malolactique par l'ensemencement direct du vin. Revue Française d'œnologie, n°160.

Pilatte E., 1998. Maîtrise de la fermentation malolactique. Mieux gérer et anticiper. Revue des œnologues, n°88, 21-22.

DELTEIL D., 2000. La gestion pratique de la fermentation malolactique des vins rouges méditerranéens. Revue des Œnologues, n°95, 23-26.

Rosi I., Gheri A. et Ferrari S., 1998. Effet des levures produisant des polysaccharides pariétaux sur certaines caractéristiques des vins rouges pendant la fermentation. Revue Française d'œnologie, n°172, 24-26.

Guilloux-Benatier M., Son H.S., Bouhier S., Feuillat M., 1993. Activités enzymatiques : glycosidase et peptidases chez *Leuconostoc oenos* au cours de la croissance bactérienne. Influence des macromolécules de levure. Vitis, 32, 51-57.

Feuillat M., Guilloux-Benatier M., Charpentier C. Rôle des macromolécules d'origine levurienne dans les vins : incidence sur la fermentescibilité malolactique. Interactions avec les arômes. In : Lahellec C., Divies C., 1994. Gestion des populations microbiennes dans les Industries agroalimentaires. Société Française de Microbiologie, Paris, 96-113.

