



L'enjeu œnologique de l'élevage sur lies des vins rouges II - Propriétés et modes de valorisation des lies

Nicolas VIVAS et Nathalie SAINT-CRICO DE GAULEJAC
Tonnellerie Demptos détaché au Centre d'Etude Structurale et d'Analyse
des Molécules Organiques (CESAMO),
Université Bordeaux 1, 351, cours de la Libération, 33405 Talence (France)

Mots clés : vins rouges, lies, protéines, réducteurs, antioxydants, évolution, oxydations.

La note présente une série de résultats d'expérimentation dont l'objectif est d'interpréter le rôle des lies. Partant d'une observation simple qui souligne la relation étroite entre l'évolution oxydative de la couleur et l'apparition de notes olfactives d'évolution et d'oxydé dans les vins conservés en bouteilles, l'étude a porté sur l'interprétation du phénomène. Les auteurs illustrent par quelques montages de laboratoire la participation des produits d'autolyse des levures en tant qu'antioxydants particulièrement performants.

La conservation prolongée des vins rouges sur lies de levure reste une pratique qui a été abandonnée dans un bon nombre de vignobles depuis les années 60, à la faveur de la généralisation des fermentations malolactiques après la fermentation alcoolique. L'intérêt était double ; Il s'agissait alors pour l'essentiel de favoriser une clarification précoce des vins et de limiter l'apparition de faux goûts et de notes de réduction. Cependant, en Bourgogne, la pratique reste largement d'actualité. Aujourd'hui, la généralisation des fermentations malolactiques en barriques a de nouveau posé le problème de l'élevage sur lies. Les différentes expérimentations pratiquées en Bordelais ont montré, dans une majorité des cas, que la méthode conduit à l'amélioration sensible des vins. On retrouve parmi les commentaires les plus fréquemment rapportés, une allusion à la rondeur, au gras et même un début d'affinage des vins. Peu de travaux ont cependant porté sur les mécanismes à l'origine de l'interprétation des observations. Quelques expérimentations ont permis de confirmer objectivement cette méthode de travail des vins (DUCRUET *et al.*, 1998).

Dans les vins rouges, l'action des lies se limite principalement à l'apport de polysaccharides solubles (AUGUSTIN, 1986) et intervient dans le niveau du potentiel redox (VIVAS et GLORIES, 1995). Dans la littérature, on trouve quelques données sur les relations entre biomasse levurienne en phase autolytique et phénomènes d'oxydoréduction ; mais ces travaux sont souvent conduits en milieu modèle et ont été obtenus pour le cas des bières (CHAPON et CHAPON, 1977 ; CHAPON *et al.*, 1982). Récemment, il a été observé une relation étroite entre l'intensité des caractères fruités de l'arôme des vins et la présence des lies (BLANCHARD *et al.*, 1999). D'autre part, FORNAIRON *et al.* (1999) ont souligné la participation des lies dans la consommation d'oxygène des vins ; ce qui semble suggérer un phénomène de compétition dans l'investissement de l'oxygène soit

vers des réactions biochimiques soit vers des réactions purement chimiques.

Depuis près de cinq ans, le maintien des vins rouges sur lies en barriques prend de plus en plus d'importance. Dans ce contexte, il devient nécessaire de mener des travaux sur le sujet. Nous présentons dans cette note les résultats préliminaires de nos recherches.

Observation sur l'évolution de la couleur des vins en relation avec l'apparition d'odeurs d'oxydation

Un des premiers faits importants, qui nous a permis d'orienter nos travaux, est la relation quasi générale entre les caractères d'oxydation et la coloration des vins. Nous avons été conduits à constater très fréquemment que, lorsqu'un vin présentait un nez d'oxydation - oranges confites, pruneaux à l'eau-de-vie, confiture très cuite, pour les oxydations limitées jusqu'au rancio, pomme, pour les oxydations les plus graves - sa couleur était aussi évoluée avec des nuances bien connues d'orange ou de brun. Nous confirmons cette observation sur une série de 35 échantillons de vins rouges dont seuls, ceux qui ont des caractères olfactifs d'oxydation, plus ou moins marqués, possèdent en outre une teinte élevée, supérieure à 0.9 (figure 1).

Dans une autre expérience pratiquée sur différents millésimes de deux crus du Bordelais, nous observons que les notes d'oxydation et d'évolution des vins vieux apparaissent en même temps que l'élévation de la teinte (figure 2).

Ces remarques sont importantes car elles permettent de supposer l'existence de relations entre l'évolution simultanée de la couleur des vins et son arôme en conditions oxydatives.

Incidence d'ajout des lies sur le potentiel d'oxydoréduction et la couleur des vins lors d'une conservation en conditions oxydatives

Pour étudier l'impact des lies sur les phénomènes d'oxydoréduction des vins, nous avons ajouté 2 g/l de lies fraîches, prélevées après la fin de fermentation d'un moût de raisin, à un vin préalablement clarifié par centrifugation (10 000 tpm, 20 mn), puis nous avons suivi le potentiel d'oxydoréduction. On note que le EH diminue régulièrement sur 17 jours pour atteindre un palier voisin de 160 mV pour le témoin ; le vin supplémenté en lies a un EH qui diminue sur 48 jours, puis se stabilise à 20 mV en étant marqué par des notes de réduction. Ainsi les lies agissent comme un agent de réduction puissant. On peut alors avancer leur rôle dans la régulation compétitive des réactions d'oxydation.

Pour analyser le phénomène, nous divisons un vin de l'année, clarifié par centrifugation (10 000 tpm, 20 mn) en deux lots. Un témoin conservé en l'état ; un second supplémenté avec 20 g/l de lies fraîches de levure. Après 2 mois à 15°C, on élimine les lies par centrifugation (3000 tpm, 10 mn) et on conserve les vins 15 jours à 20°C à l'obscurité avant l'expérience, pour équilibrer le milieu. Puis les deux lots sont aérés (8 mg/l d'oxygène à 20°C) et on suit la vitesse instantanée de consommation de l'oxygène dissous et le EH. Les résultats sont collectés dans le tableau 1. La conservation sur lies a permis d'enrichir le vin en protéines solubles d'un facteur 5.7, sans affecter la vitesse instantanée de consommation de l'oxygène dissous. Cependant, le

Tableau 1 - Incidence de la conservation préalable d'un vin sur lies fraîches de levures sur sa teneur en protéines solubles, sa vitesse initiale de consommation de l'oxygène dissous (Vi) et le potentiel d'oxydoréduction (EH)

| | Protéines solubles (g/l) | Vi (μ mole O ₂ /l/mn) | EH (mV) | | |
|-----------------------------|--------------------------|---------------------------------------|----------------|----------------|----------------|
| | | | avant aération | après aération | après 10 jours |
| Témoin | 2.4 \pm 0.2 | 32 \pm 7.4 | 125 \pm 20 | 360 \pm 27 | 185 \pm 38 |
| Après conservation sur lies | 13.6 \pm 2.3 | 36 \pm 6.8 | 48 \pm 16 | 174 \pm 32 | 97 \pm 23 |

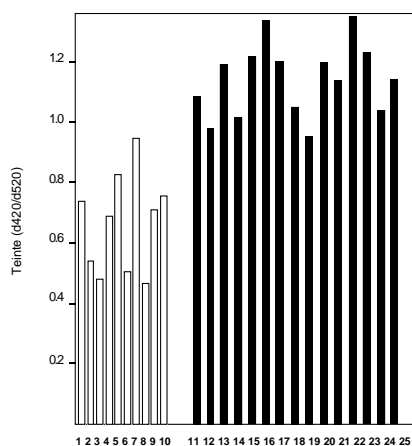


Figure 1 - Mesure de la teinte de plusieurs échantillons de vins rouges en bouteilles

Les histogrammes blancs correspondent à des vins corrects.

Les histogrammes noirs à des vins marqués par des odeurs d'oxydation

comportement redox du vin a subi un changement significatif. Lors de l'aération, la conservation préalable sur lies permet de limiter l'élévation du EH (Δ EH = 235 mV, 126 mV respectivement pour le témoin et le vin traité). Ainsi, les phénomènes liés à la consommation de l'oxygène par les constituants du vin se déroulent pour un niveau de EH relativement bas ; limitant probablement les effets pervers des aérations brutales.

Rôle protecteur d'un autolysat de levures sur les composés phénoliques des vins

Après fermentation d'un moût de raisin, nous collectons la biomasse levurienne, dispersée dans une solution hydroalcoolique et maintenue à 25°C pendant deux mois. Les produits d'autolyses solubles libérés dans le milieu sont alors séparés des débris solides par centrifugation (5000 tpm, 20 mn), puis concentrés à l'évaporateur rotatif. La liqueur obtenue constitue l'autolysat de levures. Pour tester l'effet protecteur de la préparation sur divers composés phénoliques, on ajoute à un milieu hydroalcoolique modèle contenant du cuivre (1 mg/l) et du fer (5 mg/l) 10 % vol. de l'autolysat, puis on suit la dégradation oxydative des molécules testées par HPLC. La figure 3 rassemble les résultats les plus significatifs. L'ajout de l'autolysat ralentit la dégradation oxydative des molécules testées (procyanidoles dimères et une anthocyanidine monoglucoside), mais le phénomène est relativement limité lorsqu'on le ramène à la durée d'élevage des vins. L'observation indirecte découlant de l'expérience est une diminution sensible du jaunissement des solutions, comme si les oxydations ne conduisaient plus vers des quinones colorées. On peut raisonnablement suggérer que l'évolution des structures, sous l'effet d'oxydation réalisée à faible valeur du EH, est affectée.

La conduite de l'oxydation d'un vin rouge en présence d'autolysat confirme les remarques précédentes (tableau 2). L'autolysat apporte des protéines et des polysaccharides neutres qui diminuent l'astringence des tanins mesurée par néphélométrie. En outre, l'effet de l'oxygène sur la couleur et le degré de condensation des tanins (indice DMACH) est plus doux. Si on examine le cas du témoin, on note que l'oxygène a provoqué la précipitation d'une partie des composés phénoliques (dépôt au fond des flacons) expliquant l'augmentation

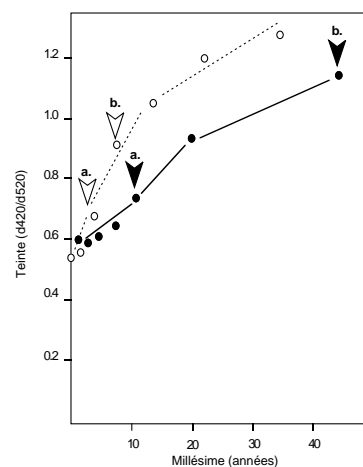


Figure 2 - Évolution de la teinte sur différents millésimes de deux crus

a : arômes d'évolution, b : défauts d'oxydation

en rond plein : un vin à évolution normale

en rond vide : un vin à évolution rapide et à vieillissement prématuré

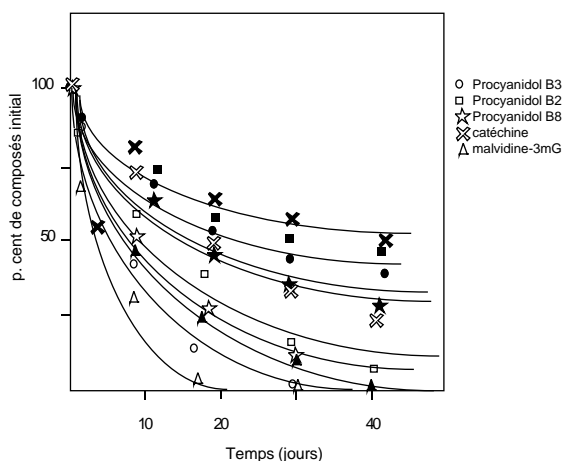


Figure 3 - Influence de la supplémentation en autolysat de levures sur la dégradation oxydative de quelques composés phénoliques purifiés.

Les signes vides correspondent au milieu témoin et les pleins au milieu contenant 10 % vol. d'autolysat.

de l'indice DMACH ; pour les mêmes raisons, les tanins semblent plus astringents (pouvoir tannant). Sur la couleur, l'autolysat limite l'augmentation de la teinte. L'intensité colorante est en outre plus élevée que dans le témoin, on suppose que simultanément on cumule l'effet protecteur de l'autolysat et une stabilisation plus efficace de la couleur, par combinaison tanins-ethylanthocyanes, selon la voie classique d'oxydation couplée (CHAPON et CHAPON, 1977). Le vin évolue, mais les effets pervers d'oxydation violente sont limités. Les constituants solubles issus du processus autolytique, parmi lesquels on compte des protéines, représentent des réducteurs puissants jouant efficacement le rôle d'antioxydants.

Premières implications technologiques

Sur le terrain, nous avons été amenés à tester quelques unes des propriétés intéressantes des lies fraîches :

- L'ajout de lies fines et le maintien prolongé du vin sur lies en barriques permettent de réaliser des élevages oxydatifs, tout en préservant, dans une certaine mesure, les arômes fruités du vin particulièrement sensibles à l'oxygène ;
- L'élevage sur lies avec battonnage, en utilisant ou non des enzymes spécifiques, assure l'enrichissement du vin en macromolécules et permet d'améliorer le gras et la rondeur des vins ;
- La réincorporation, d'une partie des vins de lies dans les lots avant ou après élevage est un élément favorable au ralentissement du vieillissement des vins, retardant l'apparition de la couleur tuilée et des odeurs d'évolution et d'oxydation.

Parmi les diverses utilisations des vieilles lies, on peut citer les pratiques suivantes :

- L'élimination d'une partie du caractère de réduction, complétée par un ou deux soutirages ;
- Le gommage des notes de champignons que l'on retrouve dans certains vins élevés dans des locaux confinés et humides ;

Tableau 2 - Incidence de la supplémentation en autolysats de levures sur la composition et la qualité d'un vin rouge conservé en condition oxydative (O₂) ou sous gaz inerte (N₂) (sauf indication contraire les résultats sont en g/l)

| | Vin témoin | | Vin + 10% autolysats | |
|---------------------------------------|------------|---------|----------------------|----------------|
| | t0 | t2 mois | O ₂ | N ₂ |
| Proanthocyanidoles | 3.4 | 3.2 | 3.5 | 2.8 |
| Anthocyanidines | 0.58 | 0.34 | 0.56 | 0.49 |
| Intensité colorante ¹ | 0.69 | 0.72 | 0.71 | 0.89 |
| Teinte ² | 0.65 | 0.84 | 0.67 | 0.64 |
| Protéines | 1.8 | 1.6 | 1.9 | 2.5 |
| Polysaccharides neutres | 0.75 | 0.72 | 0.77 | 0.82 |
| Indice DMACH ³ | 65 | 73 | 68 | 47 |
| Pouvoir tannant (NTU/ml) ⁴ | 129 | 156 | 114 | 62 |

1 : d420+d520+d620, 2 : d420/d520, 3 : indice de polymérisation des tanins, 4 : indice d'astringence des tanins

- La correction de la couleur trop marquée de certains rosés de saignée.

Conclusion

Les premiers résultats obtenus sur l'impacts des lies dans les vins rouges soulignent un bon nombre de questions. En revanche, il est bien établi, que le rôle d'antioxydant des lies semble être l'une de ses principales propriétés.

L'enrichissement des vins rouges en autolysat de levure, leur assure de meilleures conditions d'évolution ; en particulier, en ralentissant les processus oxydatifs, la stabilité dans le temps étant significativement améliorée. D'autre part, le maintien prolongé sur lies fines constitue un moyen efficace pour préserver la fraction fruitée des vins.

Références bibliographiques

- AUGUSTIN M., 1986. Etude de l'influence de certains facteurs sur les composés phénoliques du raisin et du vin. *Thèse Université (ancien régime)*, Université de Bordeaux II.
- BLANCHARD L., BOUCHILOUX P., DARRIET Ph., TOMINAGA T. et DUBOURDIEU D. 1999. Caractérisation de la fraction volatile de nature souffrée dans les vins de Cabernet sauvignon et Merlot. Etude de son évolution au cours de l'élevage en barriques. *In Actes VI^e Symp. Int. Œnol.*, Bordeaux.
- DUCRUET J., VIVAS N. et GLORIES Y., 1998. Elevage sur lies des vins rouges : le point sur la question. *In : Actes Colloque Sci. Techn. Tonnellerie*, tome IV, N. Vivas (ed.), Vigne et Vin Publications Internationale, Bordeaux, 37-43.
- CHAPON L. et CHAPON S., 1977. *Mécanismes d'oxydation des bières. Comportement des substances réductrices*. EBC, Amsterdam, pp. 341-354.
- CHAPON S., CHAPON L., METCHE M. et ETIEVANT P., 1981. Mécanisme d'oxydation des bières. Catalyseurs organiques et peroxydes. EBC, Copenhagen, 371-382.
- FORNAIRON C., MAZAURIC J.P., SALMON J.M. et MOUTOUNET M., 1999. Observations sur la consommation de l'oxygène pendant l'élevage des vins sur lies. *J. Int. Sci. Vigne Vin*, 33, 79-86.
- VIVAS N. et GLORIES Y., 1995. Vinification et élevage des vins. Potentiel d'oxydoréduction en œnologie. *Rev. Œnol.*, 21, 76, 10-14.