

Étude du vieillissement d'un vin blanc de type « thiol variétal » en fonction de différents apports en oxygène au travers de bouchons en liège ou par micro-oxygénation

Christine Lagarde-Pascal¹, Vincent Lieubeau¹, Christophe Loisel², Dominique Rabiot²

¹ Vivelys SAS – Villeneuve-Lès-Maguelone – France.

² Diam bouchage – EspaceTech Ulrich – Céret – France.



Extrait de la Revue des Œnologues n° 157
www.oeno.tm.fr

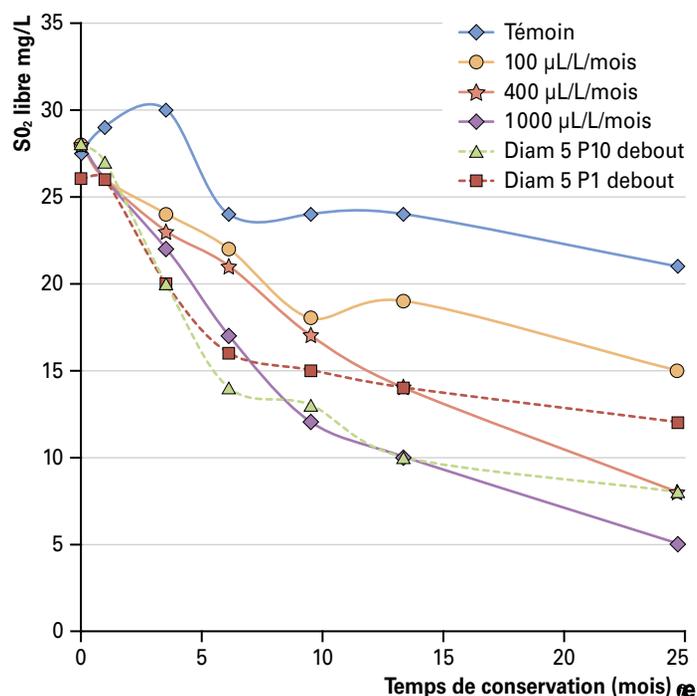
Au cours des 15 dernières années, de nombreuses études sur l'effet du bouchage ont été publiées. Elles visaient à comparer l'évolution au cours du temps de critères analytiques des vins (Lopes et al., 2009; He et al., 2013; Dimkou et al., 2011; Brajkovich et al., 2005; Wirth et al., 2010), de profils organoleptiques (Godden et al., 2001; Skouroumounis et al., 2005; Lopes et al., 2009; Caillé et al., 2010) ou encore à mettre au point des techniques de mesure de la perméabilité des bouchons vis-à-vis de l'oxygène (Sanchez et al., 1998; Lopes et al., 2005; Skouroumounis et al., 2007; Diéval et al., 2009). La mesure de la perméabilité permet de comparer les obturateurs entre eux mais ne renseigne en aucun cas sur l'effet du bouchage sur le profil du vin au cours du temps, ce qui est pourtant l'information la plus importante pour le vinificateur. À notre connaissance, aucune étude n'a comparé l'évolution de profils de vins, liée à la perméabilité d'un bouchon durant une longue durée de conservation en bouteille et de ces mêmes vins soumis à de faibles doses de micro-oxygénation sous conservation étanche. La micro-oxygénation est une technique répandue aujourd'hui, dont les effets sur les vins sont en pratique bien connus. Ce parallèle entre conservation et micro-oxygénation pourrait permettre au vinificateur d'anticiper l'évolution de son vin sous différents types de bouchage afin d'optimiser son choix d'obturateur pour obtenir

un profil de vin cible à une date de mise sur le marché donné. L'objectif de cette étude est d'établir une corrélation entre débits de micro-oxygénation et perméabilité à l'oxygène des bouchons mesurée par les méthodes manométriques (Sanchez et al., 1998) et Mocon Ox-Tran[®] ainsi que de suivre l'évolution du profil de ce vin blanc de type « thiol variétal » au cours de sa conservation. Un vin de profil thiol (agrumes, buis) concentré a été d'une part embouteillé avec différents obturateurs et d'autre part micro-oxygéné avec plusieurs débits d'oxygène. Un suivi analytique et organoleptique des vins a été réalisé pendant 3 ans. Une comparaison entre dose de micro-oxygénation et perméabilité à l'oxygène des bouchons sera ici présentée et l'effet de ces différents apports d'oxygène sur le profil des vins discuté.

Matériel et méthode

Un vin de Gros Manseng de Jurançon (2011) a été choisi pour sa concentration en thiols élevée (6600 ng/L de 3-mercaptohexanol et 620 ng/L d'acétate de 3-mercaptohexanol). Afin de minimiser les prises d'oxygène à l'embouteillage, le vin a été poussé à l'azote dans la cuve de tirage. Les bouteilles ont été au préalable inertées à l'azote puis bouchées sous vide (boucheuse Durfo) avec des bouchons Diam 5 de 2 perméabilités différentes (P1 et P10). L'oxygène total (dissout et gazeux) dans

■ **Figure 1 : Évolution du SO₂ libre (mg/L) dans les bouteilles de Gros Manseng comportant des bouchons P1 et P10 conservées debout et dans les contenants inox témoin et micro-oxygénés à 100, 400 et 1000 µL/L/mois.**



5 bouteilles conservées debout et 5 bouteilles conservées couchées de chacun des bouchons a été suivi tout au long de l'essai par mesure non-invasive (Fibox 3 LCD trace, Presens). Ce même vin a été disposé dans 6 contenants en inox étanches préalablement inertés à l'azote puis soumis à des débits de micro-oxygénation (Vivelys) de 0, 20, 100, 400, 700 et 1000 µL/L/mois. Les prélèvements de vin au cours de l'essai ont été effectués sous alimentation d'azote permettant de compenser le volume de liquide prélevé par ce gaz inerte. Les concentrations de SO₂ libre et total ont été suivies par iodométrie (Œno 20, Œnobio). Les concentrations de 3-mercaptohexanol (3MH) et d'acétate de 3-mercaptohexanol (A3MH) ont été analysées par le laboratoire Nyseos au lancement de l'essai puis après 1, 6, 12, 24 et 36 mois.

Une évaluation sensorielle des vins a été réalisée initialement puis après 1, 3, 6, 9, 12, 24 et 36 mois par un jury composé de 8 personnes, formé et entraîné, en utilisant l'outil Syriel (Vivelys). Par abus de langage, le terme « perméabilité » des bouchons sera utilisé dans cet article à la place du mot « débit » (transfert d'oxygène par unité de temps), comme usuellement fait dans la profession.

Résultats et discussion

Évolution du SO₂ libre et de l'oxygène total en bouteille

Le suivi du SO₂ libre (figure 1) et total montre une baisse plus rapide de l'oxygène dans les bouteilles que dans les contenants en inox au cours des 6 premiers mois de conservation. En parallèle, l'oxygène total (dissout + gazeux) dans les bouteilles conservées couchées (figure 2) augmente au cours des premiers jours après l'embouteillage. Cette augmentation est plus importante sur les bouteilles conservées avec des bouchons P10 qu'avec des bouchons P1 (de perméabilité plus faible). Ces phénomènes s'expliquent par un transfert de l'oxygène contenu dans la porosité des bouchons vers la bouteille, comme décrit par Ugliano *et al.* (2011) : les bouchons les plus perméables comportent plus de zones interstitielles et libèrent plus d'oxygène que les bouchons moins perméables.

Les suivis d'oxygène dissout (figure 2) dans les bouteilles conservées debout ne montrent pas d'augmentation d'oxygène total au cours des premiers jours après l'embouteillage. Dans ce cas, l'interface vin/gaz à travers laquelle l'oxygène gazeux peut se dissoudre est moins importante que dans le cas de bouteilles couchées et sa vitesse de dissolution est inférieure à la vitesse de consommation de l'oxygène par le vin.

Corrélation entre débit de micro-oxygénation et perméabilité des bouchons

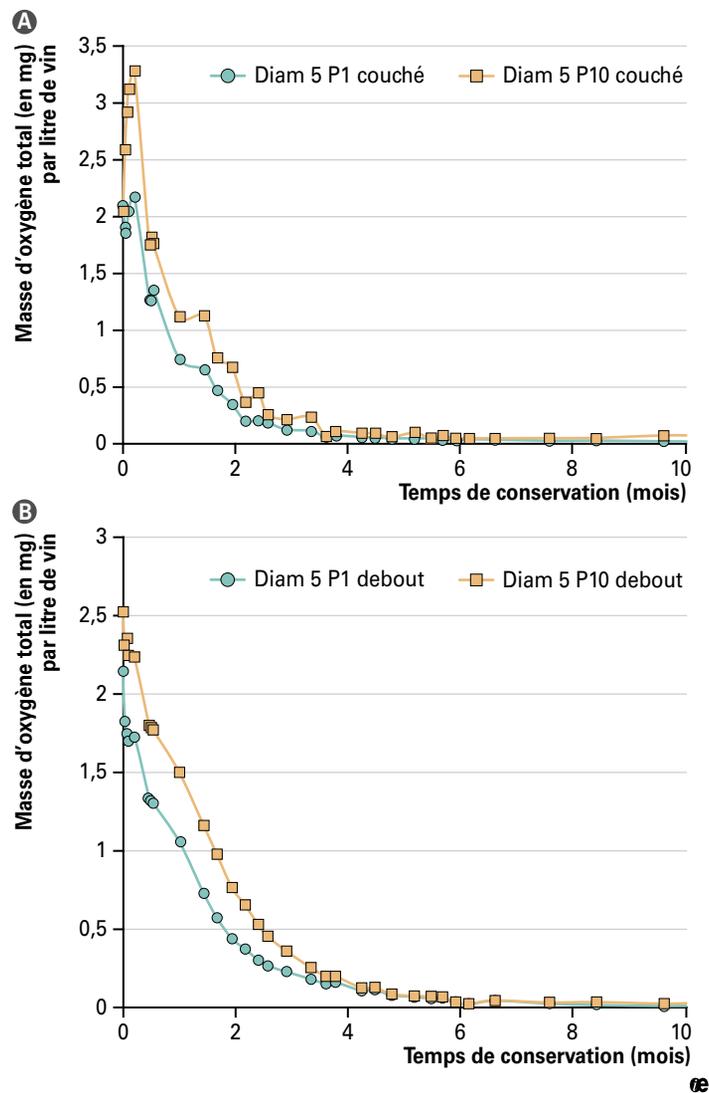
Comme attendu, la baisse de concentration de thiols au cours des 3 ans de conservation est d'autant plus importante que l'apport d'oxygène est élevé. Les analyses effectuées après 2 ans sur les contenants en inox permettent d'établir une corrélation entre les concentrations en 3MH et le débit d'oxygène apporté par micro-oxygénation (figure 3). À partir de cette corrélation et des concentrations respectives en 3MH mesurées dans les bouteilles bouchées avec les obturateurs P1 et P10 (moyenne d'une mesure sur une bouteille stockée debout et une bouteille stockée couchée), il est possible de calculer un débit équivalent entre micro-oxygénation et transfert d'oxygène à travers le bouchon. Cette extrapolation conduit à un débit d'oxygène d'environ 40 µL/L/mois (57 µg/L/mois) à travers les bouchons P1. La mesure de la perméabilité par la méthode Mocon Ox-Tran® donne une valeur de 0,0008 cm³/J soit 32 µL/L/mois. Les bouchons P10 présentent une perméabilité de 0,0019 cm³/J soit 76 µL/L/mois mesurée par cette même méthode, contre 160 µL/L/mois (217 µg/L/mois) d'après l'extrapolation présente. Les valeurs de perméabilité mesurées par les 2 méthodes sont comparables même si l'écart est plus important pour le bouchon P10 probablement à cause de la précision de l'extrapolation.

Du fait de sa conception différente, les valeurs obtenues avec la méthode manométrique sont nettement supérieures aux valeurs précédentes (0,15 cm³/J soit 6000 µL/L/mois pour P1 et 0,35 cm³/J soit 14000 µL/L/mois pour P10) car les transferts sont accélérés par les différences de pressions entre les deux extrémités du bouchon au cours de l'analyse. Néanmoins, on peut constater que les rapports entre les perméabilités des bouchons P1 et P10 sont conservés et compris entre 2 et 4 selon la méthode utilisée. Cette nouvelle approche comparative entre perméabilité à l'oxygène des obturateurs et élevage par micro-oxygénation peut permettre d'anticiper l'évolution des vins en bouteilles par comparaison aux effets d'un élevage sous micro-oxygénation qui sont aujourd'hui beaucoup mieux connus par les vinificateurs.

Impact de l'apport d'oxygène sur l'évolution sensorielle du vin

L'évaluation des profils organoleptiques des différentes modalités a permis de constater qu'aucune des modalités ne présentait

■ **Figure 2 :** Évolution de l'oxygène total (O₂ gaz + O₂ dissout) moyen (sur 5 bouteilles) dans les bouteilles bouchées avec des bouchons P1 et P10, conservées couchées (A) et debout (B). Exprimé en mg d'O₂ total par litre de vin.



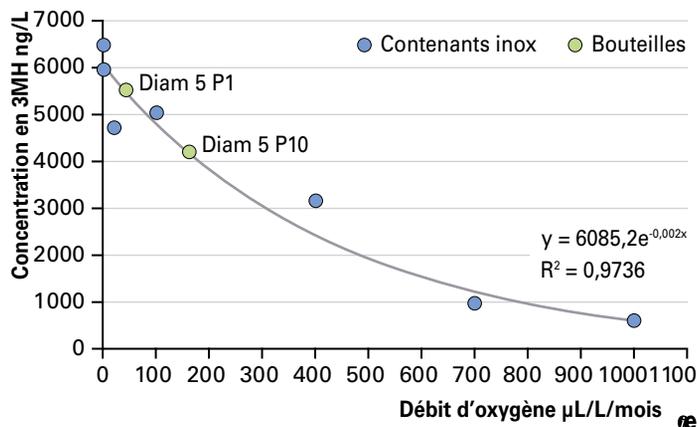
de réduction jusqu'à 9 mois de conservation.

Après 12 mois, des notes de réduction ont été décrites sur les modalités bouchées avec les 2 types de bouchons ainsi que sur les contenants inox les moins oxygénés (moins de 100 µL/L/mois). Sur ces mêmes modalités, des notes « empyreumatiques » ont été décrites pour la première fois. Ces notes pourraient être liées à la formation de thiols de vieillissement tels que le benzène-méthanthiol (fumée, pierre à fusil), le 2-méthyl-3-furanthiol (viande cuite) ou le furfurylthiol (torréfié) (Ribéreau-Gayon *et al.*, 2012) mais ces composés n'ont pas été dosés. En revanche, aucune des modalités n'a été jugée oxydée, pas même celle micro-oxygénée avec le débit le plus élevé de 1000 µL/L/mois.

Après 24 mois de conservation, les notes empyreumatiques ont à nouveau été décrites sur les modalités les moins oxygénées (bouteilles et modalités micro-oxygénées à moins de 100 µL/L/mois), en l'absence totale de notes de réduction cette fois. En revanche, les modalités oxygénées à 700 et 1000 µL/L/mois ont été jugées oxydées.

Après 36 mois de conservation (figure 4), des différences très importantes de profils ont été observées. Les modalités micro-oxygénées à 700 et 1000 µL/L/mois présentaient des profils très oxydatifs. À l'opposé, le témoin n'ayant pas subi d'apport d'oxygène et la bouteille bouchée avec des bouchons P1 conservée en position couchée présentaient toujours des notes de thiols variétaux et des

■ **Figure 3: Corrélation entre concentrations de 3MH dosées après 2 ans de conservation et débit d'oxygène apporté par micro-oxygénation. Débit équivalent à l'apport d'oxygène à travers les bouchons P1 et P10 calculé à partir de leur concentration en 3MH et de cette corrélation.**



notes empyreumatiques d'évolution, sans aucune réduction. Les autres modalités (bouchons P10 debout et couché, bouchon P1 debout, modalités micro-oxygénées à 20, 100 et 400 µL/L/mois) ont été décrites avec le plus de complexité aromatique, comportant à la fois des notes de thiols variétaux (pamplemousse, buis), des notes d'évolution réductrice (empyreumatique) et des notes d'agrumes confit. Ces dernières apparaissaient pour la première fois au cours de la conservation. Les modalités 400 µL/L/mois et P10 debout présentaient toutefois moins de notes de thiols variétaux et plus de notes oxydatives. L'évolution de ce vin de profil « thiol variétal » au cours de cet essai de conservation met en évidence que la réduction peut être un défaut passager qui conduit à la formation de profils de vins plus complexes, comportant notamment des notes d'évolution réductrice. Cette complexité aromatique n'a pas été observée lorsque les vins n'ont pas subi de phase de réduction.

Conclusion

Cette étude montre clairement que le choix d'un obturateur et en particulier sa perméabilité à l'oxygène constitue un acte œnologique, tout comme la dernière

étape de l'itinéraire technique de vinification, décrit par ailleurs pour les vins thiols (Lagarde-Pascal et al., 2013). Ce choix doit être fonction du type de vin embouteillé mais également fonction du profil de vin désiré lors de la mise sur le marché à échéance déterminée. Par exemple ici, pour ce vin de profil « thiol variétal concentré », les stratégies suivantes sont envisageables :

- un embouteillage avec un bouchon très perméable à l'oxygène (proche de 700 µL/L/mois) permettrait d'éviter toute apparition de réduction mais avec une dégradation du profil aromatique de thiol variétal vers un profil oxydatif pour des durées de garde supérieures à 24 mois ;
- un embouteillage avec un obturateur de perméabilité plus faible (moins de 400 µL/L/mois, cas du P10) permettrait d'obtenir, après une phase de réduction, des vins plus complexes présentant un bouquet réducteur après 24 mois de conservation. Après 36 mois, ces vins auraient un niveau de complexité élevée mêlant aux notes variétales et d'évolution réductrice une légère oxydation ;
- un embouteillage avec des bouchons de perméabilité encore plus faible (cas du P1 et du témoin) permet de conserver de la fraîcheur aromatique plus de 36 mois (durée de cette étude), avec coexistence de notes variétales et d'évolution réductrice. ■

*NDLR: Les références bibliographiques concernant cet article sont disponibles sur simple demande auprès de la Revue des Œnologues.
- Par courrier: joindre une enveloppe affranchie, avec les références de l'article
- Sur internet: www.oeno.tm.fr*

■ **Figure 4: Classification ascendante hiérarchique des modalités après 36 mois de conservation calculée sur les notes de dégustation du jury de 8 personnes et profil aromatique de chacun des groupes (représenté par un symbole sur la classification). Barres de couleur pour chaque descripteur: Anova à 5 % par rapport à la moyenne des échantillons.**

