

Les obturateurs à faible perméabilité contribuent à la réduction des sulfites des vins rosés et améliorent leur garde

Laure Cayla¹, Christophe Loisel², Nathalie Pouzalgues³, Vincent Wilhelm¹, Gilles Masson^{1,3}

¹ Institut français de la vigne et du vin (IFV) – Pôle national Rosé – Vidauban – France.

² Diam Bouchage – Céret – France.

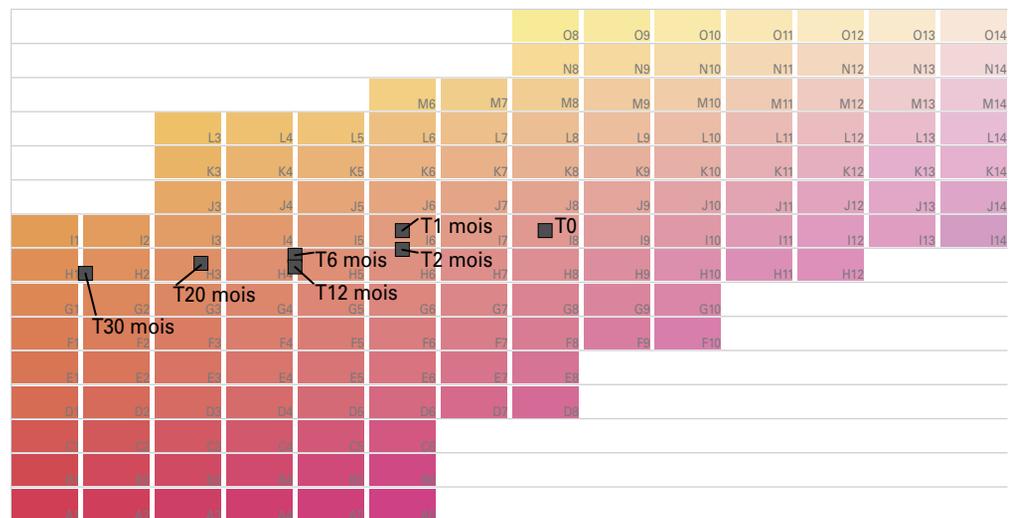
³ Centre du Rosé – Vidauban – France.



Extrait de la Revue des Œnologues n° 173 S
search.oeno.tm.fr

Les vins rosés sont appréciés pour leurs caractéristiques de jeunesse, leurs arômes frais et une couleur franche. Pourtant, au fil des mois, sous l'effet de l'oxygène et de la température, les arômes se fanent, la couleur brunie. L'oxygène acquis au conditionnement est mesurable et est consommé dans les 2 à 3 mois qui suivent la mise en bouteille. Il induit une chute de la teneur en sulfites libres, des recombinaisons des composés colorés et la diminution des composés aromatiques fermentaires. Au contraire, l'oxygène apporté au travers de l'obturateur diffuse progressivement dans le vin en très faible quantité. Il ne peut être mesuré mais conduit également à des modifications de la composition du vin. La faible perméabilité de certains obturateurs autorise maintenant à réduire le niveau de couverture en sulfites tout en respectant les qualités des vins rosés. L'enjeu est de choisir la perméabilité adéquate

■ Figure 1: Évolution de la couleur apparente d'un rosé stocké en bouteille pendant 30 mois à 20 °C



œ

pour conserver le potentiel du vin sans induire des phénomènes de réduction, préjudiciables à l'expression aromatique. Ces travaux conduits sur plusieurs profils de vins rosés permettent d'identifier des cas types afin de guider les choix des opérateurs.

Des vins qui voyagent dans l'espace et dans le temps

Le marché des vins rosés progresse depuis 20 ans et représente aujourd'hui une bouteille sur dix consommée dans le monde (progression des volumes de 31 % entre 2002 et 2016, source CIVP). Les vins s'exportent davantage et ce segment représente actuellement 30 % des volumes commercialisés en Provence. Les rosés sont appréciés en toutes occasions, la demande n'est plus centrée

sur la saison estivale. Si la finesse et l'élégance des vins rosés ont jusqu'à présent conduit à communiquer sur la fragilité de ces vins et la nécessité de les consommer dans leur jeunesse, l'allongement des circuits de distribution et la demande accrue imposent désormais de prolonger leur durée de vie et de se doter de moyens pour conserver plus longtemps leurs caractéristiques organoleptiques appréciées des consommateurs (Masson et Cayla, 2019).

Le contexte de réduction des sulfites dans les vins est dans ce sens une contrainte. Avec l'abaissement de la température, les sulfites contribuent à restreindre l'évolution inexorable des composants du vin dans le temps. Pourtant, l'observatoire des rosés du monde mis en place par le Centre du Rosé et l'Union des œnologues, montre que les opérateurs intègrent cette demande: la concentration moyenne en SO₂ total des vins rosés est passée de 95 à 85 mg/L ces 8 dernières années (Masson, 2019).

Contenir l'évolution naturelle des vins

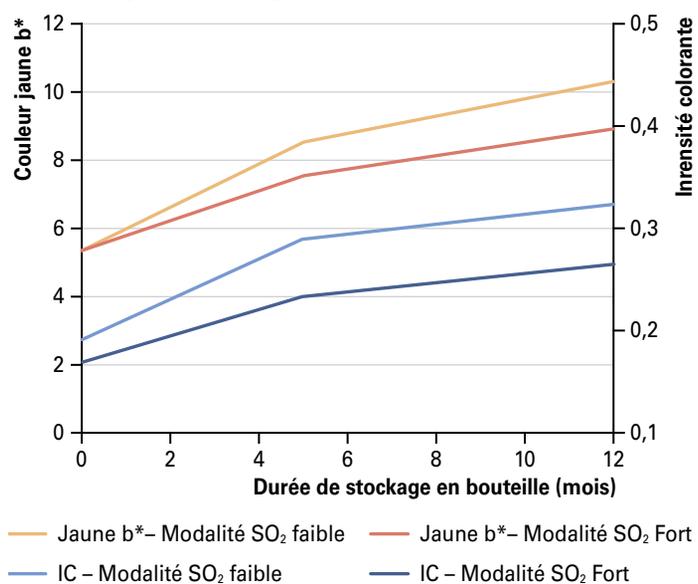
La couleur est un élément important dans l'attrance des vins rosés et les conditions de conservation (durée, température, oxygène, sulfites) influencent son apparence (Cayla et al., 2013). La composition en polyphénols des vins rosés et la couleur apparente qui en résulte dépendent de l'origine, du cépage et des conditions d'élaboration. Ducasse et al. (2015) ont montré que la proportion et la quantité des différentes familles de pigments dérivés des anthocyanes sont influencées par la concentration en composés natifs et les conditions



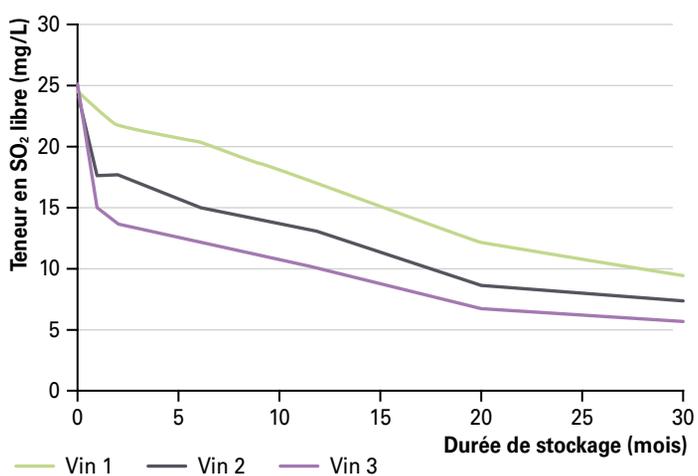
© INNO GOMEZ

de stockage. Les régimes de températures variables et les faibles niveaux de sulfite induisent notamment une augmentation de la couleur, due à une moindre intensité de la décoloration des sulfites et à une formation accrue de pigments résistant à cette décoloration. Cela implique une augmentation de l'intensité colorante et de la nuance, comportement similaire à tous les vins, mais dont l'intensité est propre à chacun. Les vins apparaissent au cours du temps, plus colorés et plus orangés (**figure 1**). Des composés bruns sont formés au cours du temps, la couleur jaune b* augmente d'autant plus que le vin est faiblement sulfité (**figure 2**). Corrélativement, l'intensité colorante croît également dans le temps, selon deux phénomènes: l'apparition de composés jaunes mais également la recoloration rouge des anthocyanes du fait de la diminution de la teneur en sulfites. La concentration moyenne en sulfites libres, initialement calée à 15 et 25 mg/L respectivement sur les lots « faible et Fort sulfites », diminue à moins de 5 et autour de 10 mg/L en 12 mois. Par ailleurs, l'intensité colorante initiale d'un vin rosé (*T0*, **figure 2**) est influencée par la teneur en sulfites libres; un vin faiblement sulfité apparaît plus intense car les anthocyanes sont moins décolorées par les sulfites.

■ **Figure 2: Évolution de l'intensité colorante (IC) et de la couleur jaune (b*) vues pour un vin rosé conservé en bouteille à 20 °C selon 2 conditions initiales de sulfitage** (faible SO₂ libre cible à 15 mg/L, Fort à 25 mg/L).



■ **Figure 3: Évolution de la teneur en sulfites libres dans 3 vins rosés stockés en bouteille à 20 °C.**



La dépréciation visuelle de la couleur des rosés représente un enjeu commercial majeur, certaines bouteilles n'entrant plus dans les standards attendus par les consommateurs. Généralement, elle s'accompagne également d'une modification du profil sensoriel, qui évolue des fruits frais vers des fruits mûrs et confiturés, et conduit au développement de notes lactées et empyreumatiques. Les composés aromatiques d'intérêt évoluent, en effet, au cours du temps. En 20 mois, on constate une perte de 80 % des acétates et de la β-damascénone conjointement à l'augmentation très importante du 1,1,6-triméthyl-1,2-dihydronaphtalène (TDN). Le 3-mercapto-hexanol, contributeur des notes d'agrumes et fruits exotiques, a également tendance à diminuer au fil des mois. Néanmoins, des travaux récents (Roland et al., 2016) ont mis en évidence l'équilibre entre les formes réduites et libres de ces composés et sous l'effet d'un stockage à 20 °C, il est possible d'observer une augmentation dans le temps de la concentration dosée de ce composé.

Oxygène et teneur en sulfites, intimement dépendants

L'oxygène présent dans le vin après conditionnement a plusieurs origines :

- O₂ dissous dans le vin avant le conditionnement, au cours des opérations de cave (filtration, soutirages, relogement...);
- O₂ dissous dans le vin au moment du conditionnement;
- O₂ présent dans l'espace de tête, entre le bouchon et le vin, qui s'équilibre avec l'oxygène dissous dans le vin;
- O₂ transféré au travers de l'obturateur, en fonction de sa perméabilité, qui se dissout dans le vin pendant le stockage.

En bouteille, l'oxygène dissous dans le vin entre en jeu dans des mécanismes biochimiques et conduit à l'oxydation des sulfites. C'est pourquoi, la teneur

en SO₂ libre diminue fortement après le conditionnement, proportionnellement à la teneur en O₂. Le vinificateur peut intervenir en fonction des équipements dont il dispose (désoxygénation du vin avant tirage, inertage de la bouteille avant remplissage, contrôle de niveau d'oxygène et bon niveau de vide avant bouchage), pour limiter la quantité d'O₂ en bouteille et donc la diminution de la concentration en SO₂ libre. En fonction de ces éléments et du niveau d'ajustement en sulfites du vin avant conditionnement, le vin sera plus ou moins longtemps couvert en sulfites. À titre d'exemple (**figure 3**), bien que les trois vins partent d'un niveau identique en SO₂ libre avant conditionnement, le vin 1 conserve une couverture en sulfites autour de 20 mg/L pendant 12 mois. Au contraire, après seulement deux mois de stockage, le vin 3 est déjà en dessous de 15 mg/L en SO₂ libre. En conséquence, les caractéristiques (couleur, fruité) de ce vin 3 vont évoluer plus rapidement que celles du vin 1. Les phénomènes régissant ces variations ne sont pas clairement identifiés mais s'expliquent souvent par un niveau de SO₂ libre initial cible (ici 25 mg/L) insuffisamment anticipé (contraintes de production/distribution) et donc non rigoureusement stable (équilibre entre les formes libres et combinées). Si la première chute des sulfites (deux premiers mois) est imputable à l'oxygène acquis au cours de l'opération d'embouteillage, les pertes sont ensuite conditionnées à la perméabilité de l'obturateur.

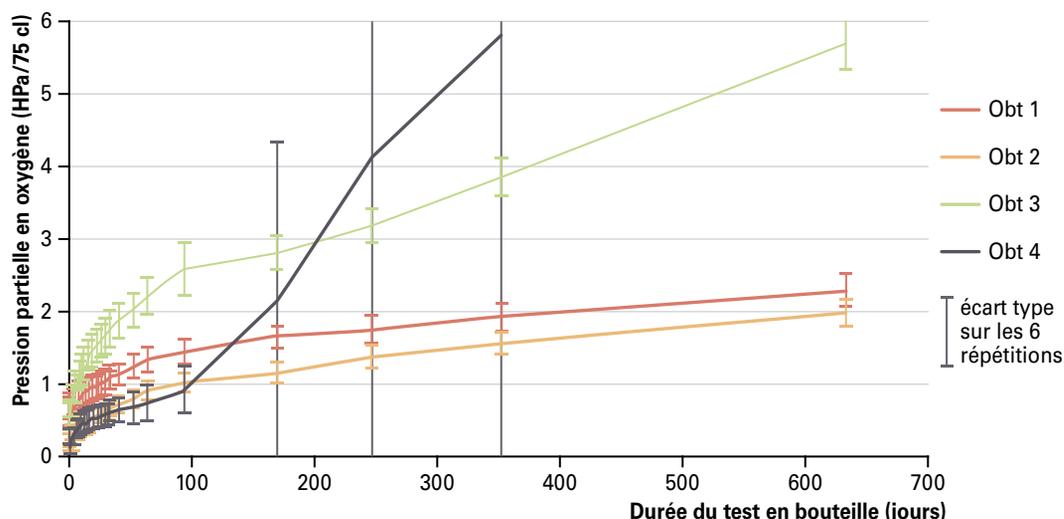
La perméabilité de l'obturateur permet de moduler l'évolution du vin

Différentes méthodes permettent d'évaluer la perméabilité d'un obturateur, c'est-à-dire la quantité d'oxygène transmise au travers du bouchon, au cours du temps. La perméabilité se décompose en deux éléments (Chevalier et al,

2019), l'oxygène relargué suite au bouchage (OIR Oxygen Initial Release), imputable à la compression du bouchon, puis la diffusion passive dans le temps (OTR Oxygen transfert Rate).

L'étude conduite en partenariat avec Diam Bouchage met en œuvre quatre obturateurs aux perméabilités différentes évaluées en conditions standardisées. Afin de caractériser ces quatre obturateurs, des bouteilles de 75 cl sont équipées de capteurs de luminescence, le niveau d'oxygène est abaissé fortement et l'obturateur est positionné conformément aux bonnes pratiques (6 répétitions). L'enrichissement en oxygène à l'intérieur de la bouteille est suivi sur presque deux années (**figure 4, effet cumulatif**). Les bouchons 1 et 2, (bouchons techniques de la gamme de Diam Bouchage) sont conformes aux attentes: le bouchon 1 est légèrement plus perméable que le bouchon 2. Le bouchon 3 (synthétique) est le plus perméable des quatre obturateurs étudiés et conforme à ses spécificités. Le bouchon 4, en liège, est le plus imperméable pendant les 90 premiers jours puis la pression partielle en oxygène augmente fortement dans deux bouteilles sur les six répétitions (les écarts types sont importants) (**figure 4**). Le liège étant mal adapté aux conditions sèches (bouteille pleine de gaz appauvri en oxygène), il est possible que certains

■ **Figure 4: Estimation de la perméabilité des obturateurs en conditions standardisées, enrichissement en oxygène de l'atmosphère d'une bouteille initialement amenée à un niveau très faible.**

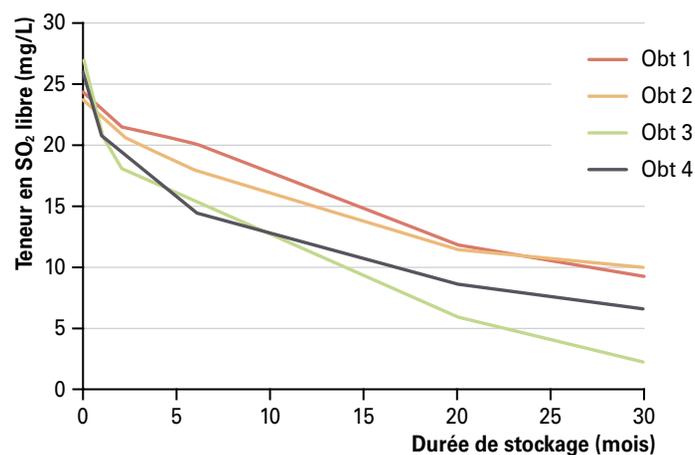


bouchons se soient un peu deséchés après plusieurs mois de stockage augmentant ainsi les entrées d'oxygènes dans la bouteille. Les résultats, présentés ensuite, montreront que la perméabilité moyenne de ces bouchons naturels est probablement entre les bouchons 1, 2 (Diam) et le bouchon 3 (synthétique). Les bouchons techniques et synthétiques offrent une gamme de perméabilité variée, adaptée aux différents besoins des opérateurs. Dans cette étude, ce n'est donc pas tant le type de bouchon qui est étudié mais des expositions différenciées à l'oxygène dans le temps, au travers de la détermination de la perméabilité. Les 4 obturateurs précédents (**figure 4**) sont utilisés pour conditionner 3 vins rosés aux

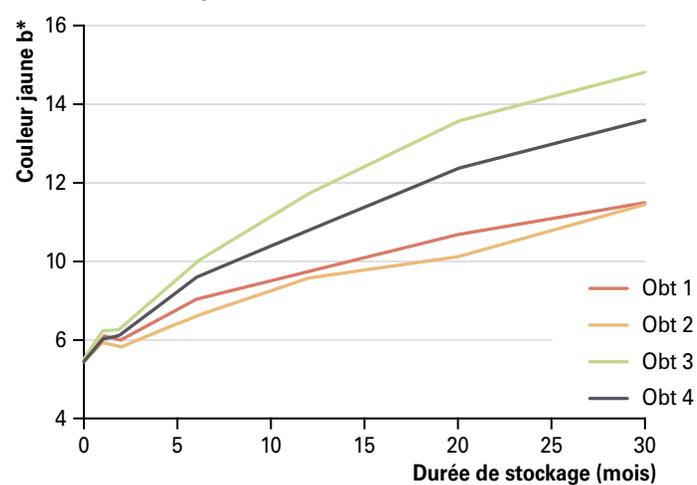
typologies variées (origine, cépages, profil sensoriel, couleur, titre alcoolique, pH...). Le vin 3 est le plus intense en couleur et est très expressif sur les notes de pamplemousse, rose, fruits de la passion... Il est issu d'un itinéraire d'élaboration limitant les apports d'oxygène dont un élevage sur lies. Il présente des teneurs très élevées en 3-mercapto-hexanol (2500 ng/L) et en phényl-éthanol. Le vin 2 est tout aussi expressif mais sur des notes de fruits exotiques, d'ananas et amyliques. Ce profil est confirmé par les analyses d'arômes effectuées par le laboratoire Nyséos, ce vin est le plus concentré en terpénol, acétates et furanéol. Le vin 1 est moins intense en odeur et est caractérisé par les fruits jaunes, la pêche, la guimauve et la rose. Ces vins sont embouteillés en limitant les apports d'oxygène (teneur moyenne cumulée de 2,2 mg/L) et stockés à 20 °C pendant 30 mois. Des points analytiques sont réalisés après 1, 2, 6, 12, 20 et 30 mois, ce qui couvre largement la période de consommation habituelle des vins rosés.

Le premier paramètre évalué dans le temps est la teneur en sulfites (**figure 5**). Les concentrations en SO₂ libre, des lots conditionnés avec les bouchons 3 et 4, chutent plus rapidement qu'avec les 2 autres obturateurs. Le seuil de 10 mg/L de SO₂ libre, communément admis comme la limite inférieure pour une protection, est donc atteint entre 12 et 18 mois, pour ces produits, alors qu'il l'est à 30 mois pour les vins bouchés avec les obturateurs 1 et 2. La plus forte perméabilité

■ **Figure 5: Évolution de la teneur en sulfites libres dans le vin rosé n° 1, conditionné avec 4 obturateurs aux perméabilités différentes, stocké à 20 °C.**



■ **Figure 6: Évolution de la couleur jaune b* au cours du temps en fonction de la perméabilité de l'obturateur, vin n° 2.**



à l'oxygène de l'obturateur 3 explique ce phénomène. Pour l'obturateur 4, on voit que la teneur moyenne en SO₂ libre après 30 mois de conservation se situe entre les valeurs des bouchons 1 et 2 et l'obturateur 3. Cela atteste donc que la perméabilité à l'oxygène de ce lot de bouchon se situe entre les deux autres obturateurs testés dans cet essai. Par ailleurs, les travaux de Chevalier *et al.* (2019) ont montré une certaine hétérogénéité entre les bouchons en liège; ce qui est observé après 12 mois sur certains indicateurs analysés sur les 3 bouteilles ouvertes par modalités à chaque point analytique.

Comme attendu, la composante jaune de la couleur (*figure 6*) croît davantage avec l'obturateur 3, plus perméable, quelle que soit la matrice de vin. L'obturateur 4 conduit à un comportement intermédiaire, en cohérence avec l'évolution des sulfites libres (*figure 5*). Les bouchons Diam (obturateur 1 et 2, de faible perméabilité) limitent l'évolution de la couleur vers les nuances jaunes. Les conséquences visuelles sont appréciées sur le nuancier (*figure 7*). Les vins ont des apparences bien différentes; les bouchons 1 et 2 ne sont toutefois pas différenciés pour les deux vins n'ayant pas été élevés sur lies, donc en conditions réductrices (vins 1 et 2).

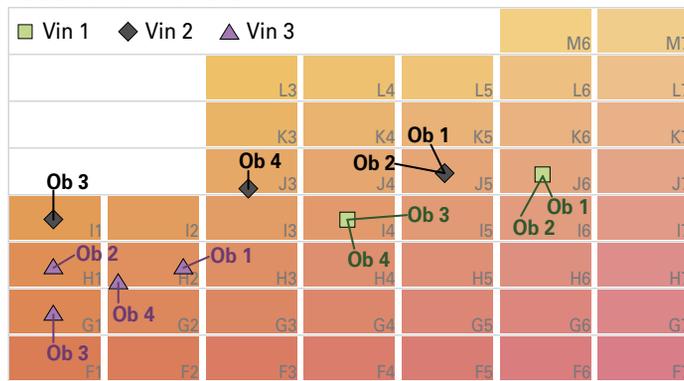
Sur les marqueurs aromatiques, la plupart des indicateurs ne sont pas influencés par les conditions de bouchage, la température étant un levier plus influant pour limiter les pertes en composés fermentaires (Cayla, 2012).

Pour le 3-mercapto-hexanol, la concentration décroît avec l'obturateur 3, le plus perméable, sur les 3 matrices. Pour les autres obturateurs, aucune tendance ne se dégage dans le temps et sur les 3 vins étudiés. Néanmoins, le bouchon 4 conduit à des concentrations intermédiaires après 6, 12 ou 20 mois selon le vin.

Enfin, les vins ont été soumis à un jury de professionnels provençaux, éprouvés en analyse sensorielle des vins rosés. Les vins sont dégustés en verre noir afin que les dégustateurs ne soient pas influencés par la couleur. Ils sont servis à 12 °C, en aléatoire par matrice et par modalités (3 séries de 4 vins). Dès la première dégustation, six mois après mise, les trois vins embouteillés avec l'obturateur 2 sont marqués par la réduction; ceci étant prégnant surtout sur le vin 3, élevé en conditions

■ **Figure 7: Positionnement des 3 vins sur le nuancier Provence en fonction de leur couleur apparente dans des conditions normalisées, après 30 mois de stockage à 20 °C.**

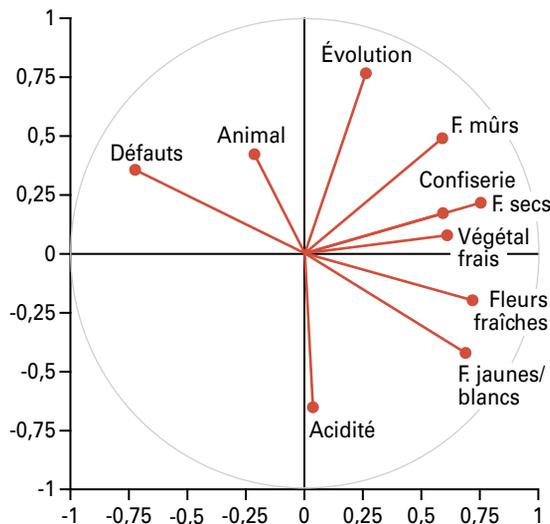
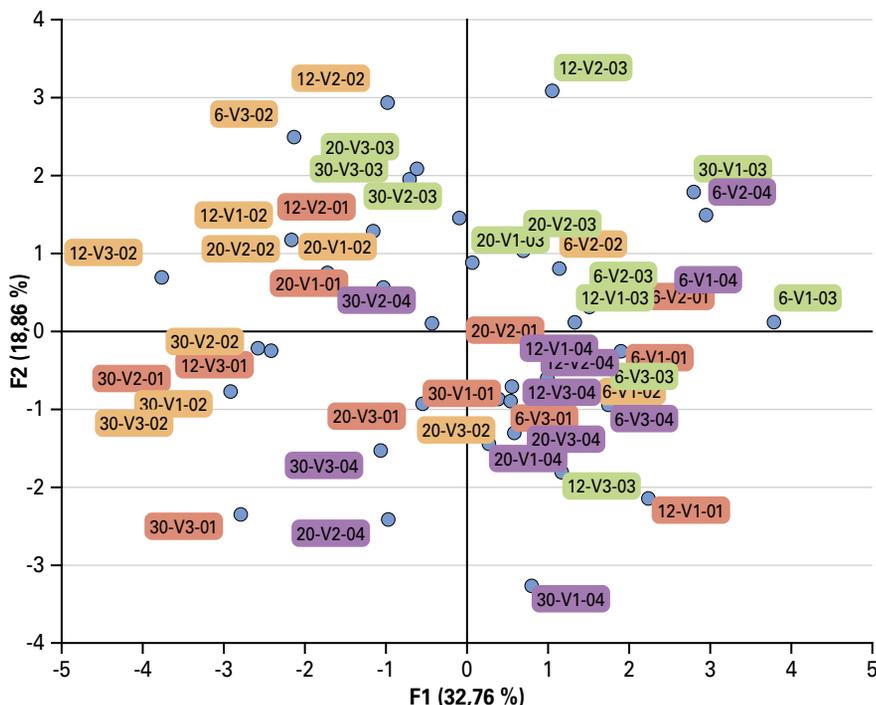
Nuancier PVC – T30 mois



réductrices. Cet obturateur est le moins perméable à l'oxygène, les conditions d'embouteillage étant elles aussi maîtrisées pour limiter l'apport d'oxygène, les trois matrices développent des composés soufrés (qui n'ont pas été dosés). Ces caractéristiques persistent plus ou moins jusqu'à 20 mois de stockage sur les trois matrices, les vins obtiennent des notes supérieures sur les descripteurs animal et/ou empyreumatiques. En revanche, l'obturateur 3, le plus ouvert, confère aux vins, après 12 ou 20 mois de garde et selon les matrices, des notes d'évolution type fruits mûrs et secs.

La représentation en composante principale (*figures 8*) sur les descripteurs significatifs montre l'effet dominant du bouchon sur le profil sensoriel des vins. Les vins conditionnés avec l'obturateur 2 sont, sur les 3 matrices et pour la plupart des séances d'analyse sensorielle, qualifiés par les notes de réduction (animal/défaut) et obtiennent des notes plus faibles en confiserie, fruits blancs et jaunes. À l'opposé, le bouchon 3 conduit à des vins caractérisés par des notes d'évolution, les fruits mûrs, secs et le végétal frais. Le groupe des vins embouteillés avec l'obturateur 4 est identifié par les

■ **Figure 8: Représentation des axes 1 et 2 de l'analyse en composante principale des descripteurs significatifs sur le plan d'expérience global: 3 matrices x 4 obturateurs x 4 séances d'analyse sensorielle.**



notes de fleurs fraîches et fruits jaunes. L'obturateur 1 ne confère pas de comportement particulier, ce qui suggère que ces vins ne présentent ni réduction ni évolution prématurée; la perméabilité du bouchon est adaptée aux 3 matrices étudiées.

On peut également noter que la qualité globale (l'harmonie) n'est significative entre les vins que sur certaines séries après 6 ou 12 mois de stockage. Il n'est pas possible de dégager de tendance générale. Le bouchon 2 conduit cependant à déprécier le vin 3 à 6 et 12 mois, en raison de l'intensité de la réduction (notes allumettes, pamplemousse mûr...). Ce vin présente une concentration importante en 3-mercaptopentanol et a été élevé dans des conditions réductrices (élevage sur lies), ce qui justifie cette tendance à la réduction. L'obturateur 1 conduit au vin le plus apprécié à 6 mois sur la matrice 3 et à 12 mois sur la matrice 1.

Le bouchon, dernier acte œnologique

Un grand soin est apporté à l'élaboration des vins rosés avec des cépages adaptés, une viticulture dédiée, l'investissement dans des équipements performants et des auxiliaires œnologiques appropriés. En sortie d'hiver, les vins sont « pimpants » tels que les consommateurs les apprécient. Pourtant l'élevage, les stabilisations, le stockage puis le conditionnement peuvent altérer ces qualités, notamment, si la couverture en sulfites est faible, afin de répondre à la demande sociétale. Tant que le vin est en cuve, l'opérateur peut corriger, désoxygéner, réajuster la teneur en sulfites, abaisser la température... et ainsi, maintenir le potentiel du vin. Après

conditionnement et en particulier après distribution où la température est souvent mal gérée, le vin va réagir aux conditions auxquelles il est exposé. Limiter les apports d'oxygène à l'embouteillage est la première garantie de limiter les pertes en sulfites sur les deux premiers mois et contribue donc à abaisser la dose de sulfites cibles avant tirage. La perméabilité des bouchons intervient dans un deuxième temps. Sur des produits fragiles (en couleur, en expression), pour des marchés lointains, une faible perméabilité à l'oxygène est préconisée afin de limiter les réactions biochimiques qui conduisent à déprécier le produit. Sur les vins expressifs sur des notes agrumes et fruits exotiques d'autant plus si l'itinéraire d'élaboration a été restrictif vis-à-vis de l'oxygène (cas du vin 3), un obturateur trop imperméable peut conduire au développement de composés soufrés, persistants dans le temps. Il est alors important de s'orienter vers des obturateurs plus perméables à l'oxygène pour réduire ces notes de réduction, sans tomber dans l'excès au risque d'obtenir trop rapidement des notes d'évolution. Une perméabilité intermédiaire est alors préconisée ou une révision de l'itinéraire œnologique avec en particulier une réduction des doses de SO₂ libres à l'embouteillage (étude en cours actuellement). D'autres travaux sont également en cours au Centre du Rosé pour développer un indicateur facile d'accès afin d'évaluer le pouvoir réducteur du vin. Idéalement, le bouchon devra donc être adapté au profil du vin, à son marché et circuit de distribution (conditions d'exposition et durée avant consommation). ■



© NINO GONZALEZ

■ Remerciements.

Ces résultats sont principalement issus de deux études conduites au Centre du Rosé en collaboration avec le service R & D de Diam Bouchage. Ils sont complétés par des références acquises ces 10 dernières années sur la conservation des vins rosés, travaux soutenus par le CIVP, la région Sud (ex PACA) et France AgriMer. Ces essais ont pu être menés grâce à l'aimable participation des opérateurs provençaux et œnologues conseils et ont mis à contribution le réseau IFV.

Les auteurs tiennent à remercier tout particulièrement Aurélie Chevallier, responsable du laboratoire, Clémence Salou, animatrice de l'analyse sensorielle, Stéphane Miroufe responsable de la cave expérimentale et Véronique Festino, assistante du Centre du Rosé, pour leur implication dans ces études conduites sur plusieurs années ainsi que les personnes sollicitées aux différentes étapes (collègues, CDD, stagiaires, dégustateurs...).

■ Bibliographie.

- L. Cayla (2012). *Le froid en conservation, aussi...* Rosé.com, 18, 13-15.
- L. Cayla, L. Pic, E. Teyssot (2013). *Conservation des vins rosés : sulfite, froid, oxygène... Le rôle de chacun.* Conférence technique SITEVI, Montpellier, décembre 2013.
- V. Chevalier, A. Pons, C. Loisel (2019). *Impact de l'obturateur sur le vieillissement des vins en bouteille – Partie 1/3 – Caractérisation des transferts d'oxygène de bouchons en liège.* Revue des œnologues; n° 170, janvier 2019, pages 40-43.
- M.-A. Ducasse, L. Cayla, G. Masson, C. Anneraud, P. Chrétien, F. Davaux, J.-C. Boulet, E. Meudec, A. Verbaere, N. Sommerer, V. Cheyrier (2015). *Rosé wines : Impact of storage conditions in tank on the polyphenol composition and color.* Œno 2015 : 10^e symposium international d'œnologie de Bordeaux.
- G. Masson (2019). *Observatoire des vins Rosés du Monde.* Mondial du Rosé, Cannes, avril 2019.
- G. Masson, L. Cayla (2019). *Vin rosé de Provence et conservation.* Journée technique ODG Côtes de Provence, Les Arcs, janvier 2019.
- A. Roland, S. Delpech, L. Dagan, M.-A. Ducasse, F. Cavalier, R. Schneider (2016). *Show more innovative analysis of 3-mercaptopentanol, 3-mercaptopentylacetate and their corresponding disulfides in wine by stable isotope dilution assay and nano-liquid chromatography tandem mass spectrometry.* Journal of Chromatography A. Volume 1468, 14 October 2016, 154-163.



Article publié avec l'aimable autorisation de la Revue des Œnologues

N° 173 Spécial Novembre 2019 - pages 59 à 63 "Les obturateurs à faible perméabilité contribuent à la réduction des sulfites des vins rosés et améliorent leur garde" Laure Cayla, Christophe Loisel, Nathalie Pouzalgues, Vincent Wilhelm, Gilles Masson.

La référence internationale de l'actualité scientifique et technique vitivinicole, depuis plus de 40 ans en France et dans 60 pays.

■ Plus de 2 500 articles archivés par mots clés search.oeno.tm.fr ■ Pour tout contact : infos@mail.oeno.tm.fr ■

« Si c'est Diam, je dis Oui ! »

Depuis plus de 10 ans, Diam révolutionne le monde du vin. Véritable solution œnologique, les bouchons Diam préservent la bonne évolution du vin en bouteille telle que souhaitée par son créateur, le vigneron. Année après année, Diam, gardien des arômes, offre des performances mécaniques et une neutralité sensorielle* inégalées qui, associées à des perméabilités maîtrisées, permettent l'expression des différents profils sensoriels des vins. En choisissant Diam, le vigneron a la satisfaction d'offrir le meilleur de son travail aux amateurs de vin. « Si c'est Diam, je dis Oui ! »

www.diam-cork.com

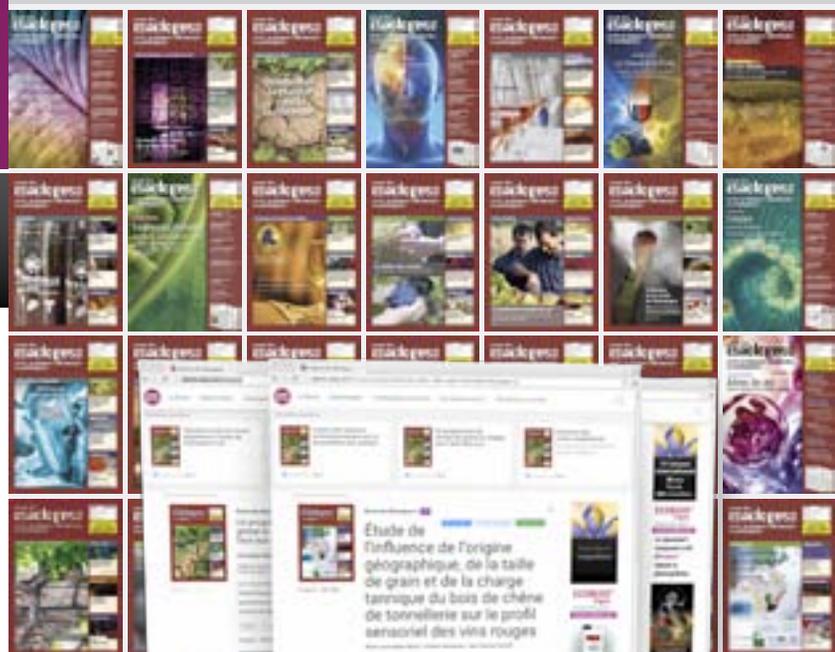
Nathalie Blanc-Marest, Vigneronne, Mas Carlot - Bruno Le Breton, Vigneron, Domaine de la Jasse et Montlobre.

DIAM

Le gardien des arômes



Le trimestriel de
tous les acteurs
de la filière
vitivinicole



L'actualité scientifique & technique

- Depuis plus de 40 ans, dans 60 pays
- Revue internationale en langue française
- Viticulture | Œnologie | Conditionnement

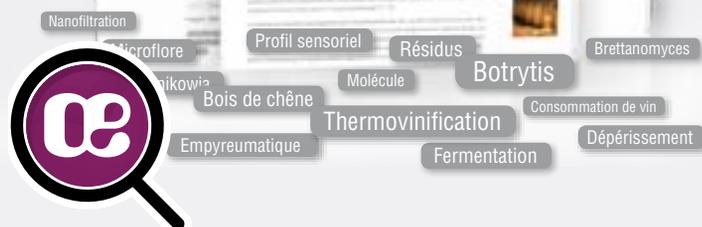
Le trimestriel des acteurs de la filière

« Les lecteurs de la Revue des Œnologues sont à la recherche d'informations fiables et de conseils techniques précis pour réaliser des investissements concrets et mettre en place des solutions opérationnelles en viticulture et œnologie.

Aujourd'hui, plus que jamais, il est indispensable d'être bien informé et ce, par des professionnels conscients des réalités et des enjeux techniques de la filière ».

Henri-Laurent Arnould

Ingénieur agronome œnologue
Directeur de la Revue des Œnologues



À la source de l'information

- Accès libre à un large corpus d'informations scientifiques & techniques
- Informations évaluées et sélectionnées, depuis plus de 40 ans, par la Revue des Œnologues

Plus vite à l'essentiel...

- Accès rapide par mots-clés
- Résumés, bibliographies, listes d'articles
- Plus de 2 500 articles et 5 000 contributeurs

