

Efecto de la permeabilidad del oxígeno del obturador en la evolución de los vinos durante un período de 10 años

Parte 3/3: El caso del Merlot y Cabernet-Sauvignon

Alexandre Pons^{1,2}, Valérie Lavigne^{1,2}, Cécile Thibon², Pascaline Redon²,
Christophe Loisel³, Véronique Chevalier³, Denis Dubourdieu², Philippe Darriet²

¹ Tonelería Seguin Moreau – Cognac Francia – Francia.

² Unidad de investigación en enología – EA 4577 – USC 1366 INRA – ISVV – Univ. de Burdeos Villenave-d'Ornon – Francia. ³ Diam Bouchage – Céret – Francia.



Extracto de la Revue
des Œnologues n° 172
www.oeno.tm.fr

La calidad del obturador condiciona la buena conservación de los vinos embotellados; debe asegurar un cierre hermético de la botella, demostrar la inocuidad organoléptica y permitir controlar el nivel de hermeticidad de los gases. Actualmente se acepta, que los obturadores utilizados para taponar botellas de vino tienen dos características esenciales en términos de suministro de oxígeno: el OIR y el OTR. Los dos primeros artículos de esta serie fueron una oportunidad para introducir la noción del OIR (Oxygen Initial Release) para obturadores de corcho micro aglomerados (Chevalier y al., 2019), a la vez que se especificó el impacto del OTR (Oxygen Transfer Rate) del obturador sobre la evolución aromática de vinos blancos de la variedad Sauvignon (Pons y al., 2019).

Gracias al análisis de marcadores específicos y a la aplicación de un protocolo de análisis sensorial adecuado, hemos demostrado cómo la transferencia de oxígeno del obturador (OTR) impacta significativamente en la evolución aromática de diferentes vinos blancos de Sauvignon a largo plazo. Es un parámetro clave para preservar el afrutado del vino joven.

Su control también permite retrasar la manifestación de los síntomas del envejecimiento aromático prematuro. Hemos demostrado que la elección de un obturador con transferencia de oxígeno controlada constituye una herramienta preciosa

para el enólogo, ya que permite poner de manifiesto el fruto de su trabajo.

La tercera parte de este proyecto propone estudiar, durante un período de 10 años, la evolución aromática y analítica de tres vinos tintos de Burdeos (Merlot, Cabernet-Sauvignon) según el nivel de transferencia de oxígeno de diferentes obturadores.

Material y métodos

Tres vinos tintos, elaborados a partir de un ensamblaje predominantemente Merlot, Cabernet-Sauvignon (añada 2006), se taponaron con el obturador histórico del región (corcho natural de diferente calidad), y con varias familias de obturadores, teniendo diferentes OTR. Para ello, se seleccionaron tres obturadores Diam, con OTR crecientes. Esta selección se acompaña de tres obturadores sintéticos y dos tapones de rosca, cuyas OTR teóricas, encontradas en la literatura, se presentan en la **tabla 1**. Los tintos, de la añada 2006, fueron seleccionados en función de su potencial de guarda. Esto se evalúa en base al conocimiento histórico de los vinos de cada terruño. Proviene de denominaciones de la región de Burdeos. En este estudio, se les llama: «guarda corta» (Gd-f), «guarda media» (Gd-M) y «guarda fuerte» (Gd-F).

El vino Gd-f es un vino Merlot envejecido en depósitos de acero inoxidable de la denominación de Burdeos.

■ **Tabla 1: Obturadores seleccionados (X) para cada añada y clasificados según su valor OTR.**

	OTR mg / año	Gd-f	Gd-M	Gd-F
Cápsula de Saran	<0,1 ¹	X	-	-
DIAM 30 P0,07	0,3	X	X	X
DIAM 5 P0,15	0,4	X	X	X
Cápsula Saranex	0,5 ¹	X	-	-
DIAM 5 P0,35	0,6	X	X	-
Sintético 3	0,6 ¹	X	X	-
Sintético 1	1,5 ¹	X	-	X
Sintético 2	4,6 ¹	-	X	-
Corcho natural	0,1 – 40 ¹	X	X	X

¹ Roberston, 2009.

El vino Gd-M de la denominación Côtes de Bordeaux procede de un ensamblaje equilibrado de Cabernet-Sauvignon y Merlot, para el que se ha realizado una crianza de 10 meses en bodega de roble. El vino Gd-F procede de una mezcla de Cabernet-Sauvignon envejecido durante 10 meses en barricas de roble de la denominación Graves. Se siguió la evolución de los vinos desde un punto de vista analítico y sensorial. Para ello, se ensayó un compuesto oloroso se dosificó un marcador químico de oxidación: 3-metil-2,4-nonano-diona (MND) con olor a ciruela. Otros marcadores de evolución oxidativa de los vinos tintos completaron esta valoración: el SO₂ libre y el contenido de oxígeno disuelto (medido por sonda orbisfera). Cada medición corresponde al análisis de tres botellas.

Al final de este proyecto, después de 10 años de guarda, completamos la caracterización analítica del aroma de los vinos mediante la cuantificación de un compuesto del aroma varietal de los vinos, 3-sulfanilhexanol con notas de pomelo, de los cuales el aporte de aroma afrutado de los vinos tintos ya se ha establecido con otros tipos varietales en un fortalecimiento de las notas de grosella negra (Blanchard y al., 1999 ; 2004 ; Rigou y al., 2014).

Los vinos se cataron a intervalos regulares. La intensidad del nivel de oxidación de las muestras y la evaluación de su preferencia fueron realizadas por un jurado de catadores interno de la unidad de investigación en Enología del Instituto de Ciencias de la Viña y el Vino (ISVV).

Caracterización analítica de la evolución de los vinos tintos durante su conservación

Hemos seguido la evolución de varios marcadores de evolución oxidativa de los vinos tintos: SO₂ libre, oxígeno disuelto y MND.

Como tal, presentamos todos los resultados analíticos obtenidos para los tres vinos taponados por los seis obturadores en la **figura 1**. En primer lugar, mostramos que el SO₂ libre disminuye de forma muy variable durante la guarda. Esta evolución va acompañada de una amplia dispersión de datos que pone de manifiesto el impacto del obturador en las diferentes calidades del vino. Se obtienen resultados similares en la evolución del contenido de oxígeno disuelto. Una vez que se consume el oxígeno proporcionado por el embotellado, el contenido de oxígeno disuelto medido después de 3 semanas de guarda, es inferior a 5 µg/L.

Durante los primeros ocho años de conservación, el contenido de O₂ disuelto se mantuvo por debajo de 50 µg/L, independientemente de los vinos y el tipo de obturador.

Después de 10 años de conservación, el contenido de oxígeno disuelto está entre 25 µg/L y 100 µg/L dependiendo de los obturadores.

Sabemos que un vino tinto joven, por su composición fenólica, tiene una capacidad muy alta de consumir oxígeno disuelto (~ 2-4 mg/L/día). Nuestras mediciones, realizadas en vinos tintos maduros, muestran contenidos importantes de oxígeno disuelto en las botellas. Por tanto, es probable que tales desviaciones en los valores, puedan conducir a una evolución oxidativa del aroma de algunos de estos vinos.

Para verificar esta hipótesis, medimos el MND, un marcador de la evolución oxidativa del aroma de los vinos tintos a lo largo de la conservación de éstos. La concentración de esta molécula, aumenta durante la guarda. En botella, su contenido es inferior a 10 ng/L sea cual sea el tipo de vino. A partir de los 24 meses de guarda, es posible distinguir modalidades con niveles extremos entre 12 y 72 ng/L, algunas superan el umbral de detección de este compuesto (Sdvin 60 ng/L). Sin embargo, hay que esperar 66 meses de guarda para observar las desviaciones más importantes. Más allá de esta conservación, todas las modalidades tienen contenidos de MND por encima de su umbral de detección. Según el región y el tipo de obturador, oscilan entre 76 y 264 ng/L. La dispersión de estos valores durante la conservación, se puede interpretar como una evidencia del impacto cruzado del obturador y la calidad intrínseca del vino y su capacidad de envejecimiento. Así, dependiendo del tipo de vino, el obturador puede ralentizar de forma significativa, pero temporal, la cinética del aumento del contenido de MND en los vinos. Esta dispersión del contenido de MND, encontrado en los vinos, se vuelve a encontrara lo largo de la conservación de los vinos embotellados.

Efecto de la permeabilidad del oxígeno del obturador sobre la evolución del contenido de SO₂ libre durante el envejecimiento

A modo de ejemplo, los contenidos de SO₂ libre encontrados en los vinos de guarda: Gd-f y Gd-F, se presentan en la **figura 2**. En general, las cantidades encontradas en los vinos después de 5 años, no parecen verse afectadas por el tipo de obturador. En cambio, a los 10 años, son más bajas cuanto el OTR del obturador es elevado, y esto sea cual sea la calidad intrínseca del vino estudiado. Después de 10 años de guarda, casi todas las muestras ya no contienen SO₂ libre, excepto el método Diam30 P0,07, que tiene niveles bajos (<5 mg/L) pero no despreciables.

Evolución del MND en la conservación según la calidad del terruño

La evolución de este marcador de oxidación del vino tinto, se describe por primera vez en un período tan largo. De hecho, se sabe que el contenido del MND al final de la fermentación alcohólica, suele ser muy bajo (<10 g/L) (Allamy y al., 2018; Pons y al., 2018). La crianza en

barrica puede, según los métodos de crianza y elección de la variedad de uva, dar como resultado niveles de entre 10 y 80 ng/L. Los niveles más altos al final de la guarda, se asocian con mayor frecuencia, a los vinos Merlot cosechados tardíamente y vinificados sin ninguna protección particular contra el oxígeno. Finalmente, también se reconoce que la presencia de oxígeno molecular y los fenómenos oxidativos, generalmente, están en el origen de la formación del-MND en vinos tintos a partir de precursores cuyo estudio está en curso (Peterson y al., 2019; Pons 2019). Esta dicetona se puede encontrar en función de los vinos y de la calidad de su conservación en botella en niveles que pueden superar los 350 ng/L. Hasta la fecha, no conocemos con precisión la cinética de formación de este compuesto durante el envejecimiento en botella.

A modo de ejemplo, presentamos los resultados obtenidos de tres obturadores de corcho comunes a los vinos de guarda débil (Gd-f) y vinos de guarda fuerte (Gd-F): un tapón de corcho natural y dos micro tapones aglomerados de corcho; Diam5 P0,15 y Diam30 P0,07 (**figura 3**). En el momento del embotellado, el vino Gd-F, elaborado principalmente con la variedad

■ **Figura 1: Representación en forma de diagrama de caja de la evolución del contenido de SO₂ libre, oxígeno disuelto y MND durante la crianza de los tres tintos taponados con todos los obturadores (n = 3).**

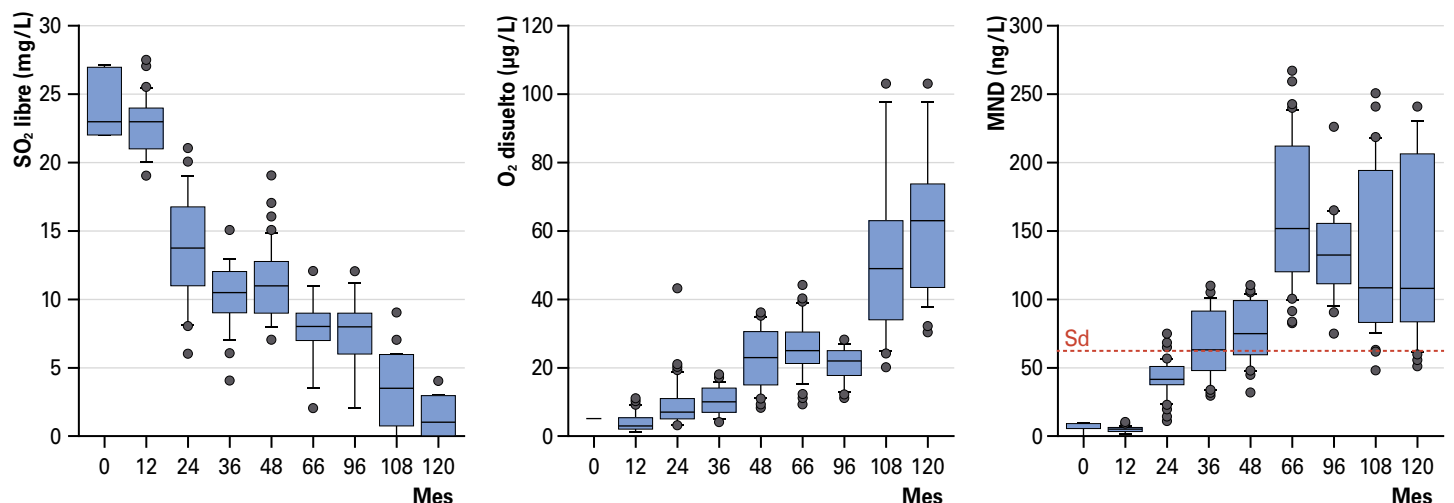


Figura 2: Ejemplo del contenido de SO₂ libre encontrado en vino con guarda corta (A) AGd -f) y fuerte (B) BGd -F) después de 5 años y 10 años en botella en función del tipo de obturador (n = 3).

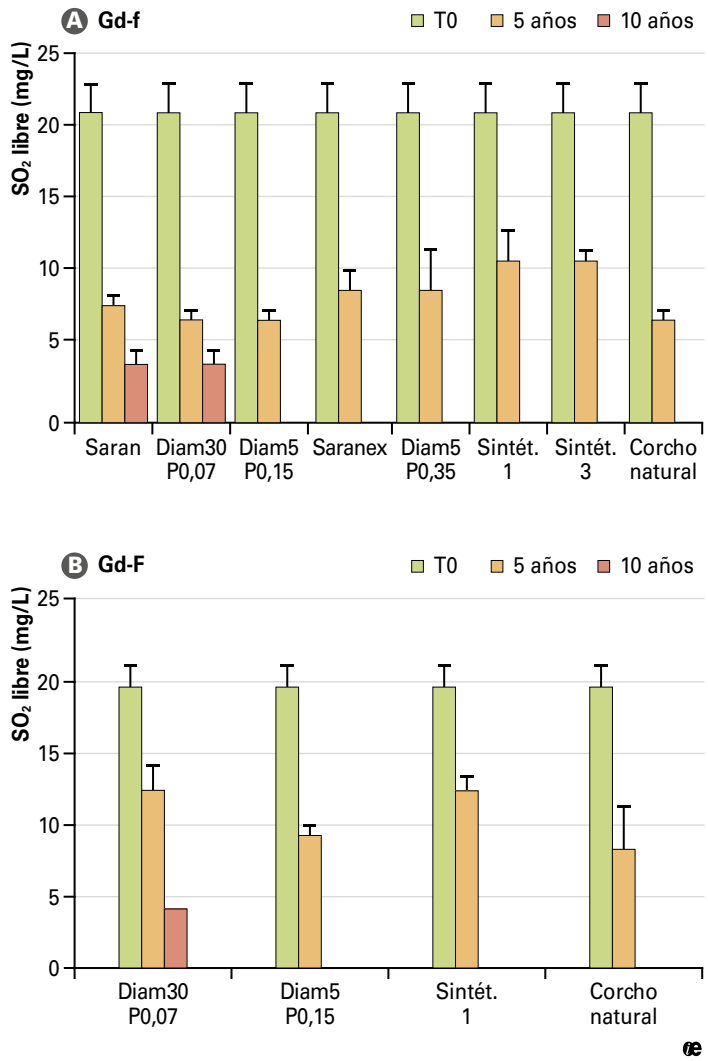
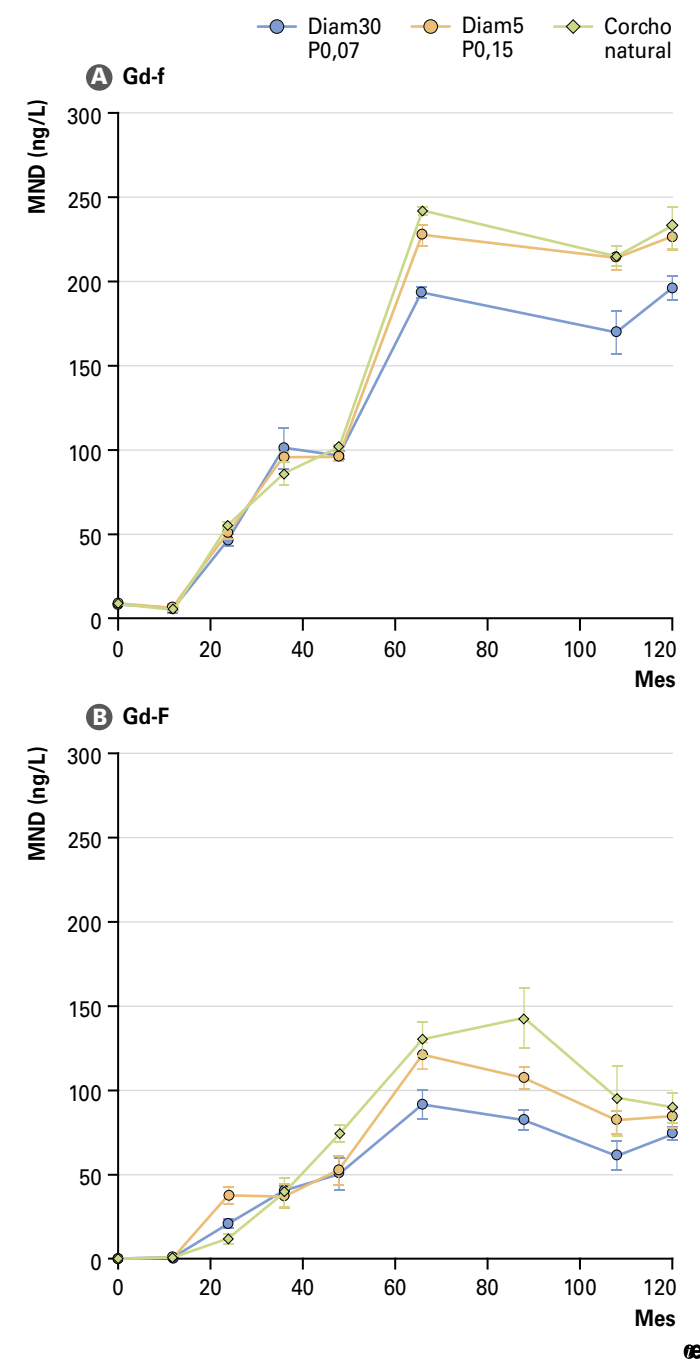


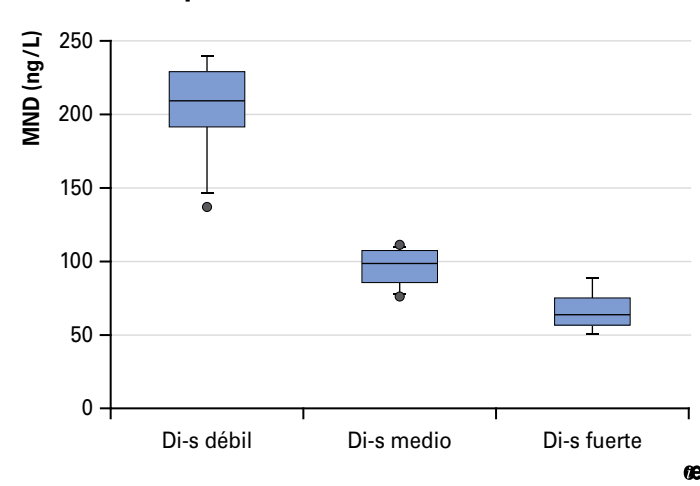
Figura 3: Ejemplo de evolución en el contenido del MND durante la conservación, según el tipo de tapón de corcho común a los dos vinos (A) Gd-f et (B) Gd-F (n = 3).



de uva Cabernet-Sauvignon, no contenía MND, mientras que el vino Gd-f elaborado con una alta proporción de Merlot, ya presentaba concentraciones no despreciables de 9 ng/L. Cualquiera que sea la aptitud para la guarda de los vinos, los contenidos del MND aumentan durante el envejecimiento. Es interesante observar que la cinética es más importante para el vino de guarda débil (Gd-f) que para el vino de guarda fuerte (Gd-F). También es destacable observar que para estos dos vinos, es necesario esperar 48 meses de guarda antes de distinguir un efecto del obturador sobre la concentración del MND. Más allá de este período, los niveles más bajos se encuentran sistemáticamente en los vinos bloqueados

por el obturador que es menos permeable al oxígeno: Diam30 P0,07. El impacto del obturador es más marcado en el vino Gd-f que en el vino Gd-F. Esto se puede explicar por la mayor resistencia del vino Gd-F a los fenómenos oxidativos. Esta cualidad intrínseca corresponde a una menor capacidad de este vino tinto para producir MND durante la conservación en botella. Para ilustrar analíticamente la aptitud de la conservación de un vino tinto, presentamos la distribución de los contenidos del MND encontrados en el vino de guarda débil, medio y fuerte después de 10 años de conservación en la **figura 4**. Para el vino Gd-f, las concentraciones del MND se ven muy afectadas por el tipo de obturador.

Figura 4: Representación en forma de diagrama de caja de la distribución de los contenidos del MND encontrados en los tres vinos Gd-f, Gd-m y Gd-F tapados por los distintos obturadores después de 10 años de conservación.



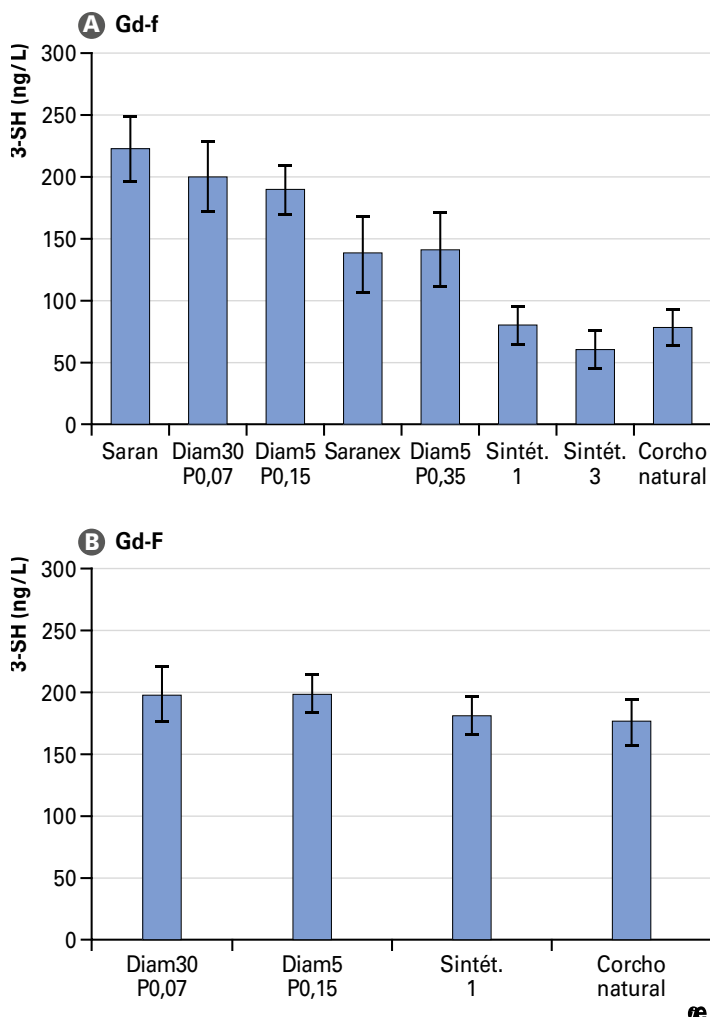
Los contenidos medios encontrados en estas muestras son muy superiores (211 ng/L) a los obtenidos en los vinos Gd-m y Gd-F. Los contenidos medios del MND se encuentran en niveles intermedios para el vino Gd-m (97 ng/L) y bajos para el vino de guarda fuerte Gd-F (62 ng/L).

Así, tras 10 años de conservación, demostramos, para estos tres tintos, que cuanto más importante se considera la aptitud para la conservación del vino, menor es la concentración del MND. Estos resultados confirman la relevancia de esta cuantificación, responsable de la evolución oxidativa de los vinos tintos. También permite la validación, a posteriori, de nuestra selección de vinos a partir de la evaluación empírica de la aptitud para la crianza por cata. Así, a través de la cuantificación de este compuesto, nuestro trabajo aporta nuevos elementos que permiten precisar en qué medida el obturador puede modular la calidad de envejecimiento del vino en botella.

Efecto del obturador OTR sobre el contenido de 3-sulfanilhexanol después de 10 años de conservación

El 3-sulfanil hexanol es un tiol con un olor que recuerda a pomelo y maracuyá. Es ampliamente descrito por su aportación al aroma de los vinos sauvignon. Su umbral de detección de olores es de 60 ng/L. También se puede encontrar en altas concentraciones

■ **Figura 5: Contenido de 3-SH encontrado en vinos tintos de las añadas A Gd-f et B Gd-F après dix ans de conservation et classés selon les valeurs d'OTR croissants des obturateurs (n = 3).**



en vinos tintos jóvenes (varios $\mu\text{g/L}$) (Bouchilloux y al., 1998; Blanchard y al., 1999; Blanchard y al., 2004). Varios estudios han demostrado su aportación, como otros tioles de origen varietal, al aroma afrutado de los vinos tintos y más particularmente a las notas de frutos negros. Este tiol es bastante inestable y ve disminuir su concentración rápidamente durante la guarda de los vinos, especialmente porque su nivel de oxigenación es alto (Blanchard y al., 2004). Trabajos recientes han demostrado su implicación en las notas frutales del bouquet reductor de los grandes tintos conservados durante varios años en botella (Picard y al., 2015).

Para profundizar nuestro conocimiento de la composición precisa de estos vinos tintos tras 10 años de conservación en botella, hemos realizado cuantificaciones de 3-sulfanil hexanol (3-SH) en todos los vinos. A modo de ejemplo, presentamos los resultados obtenidos para vinos de guarda corta (Gd-f) y larga (Gd-F).

Mostramos que la cantidad de este compuesto en el vino Gd-f da cuenta del nivel de oxidación de los vinos según el OTR del obturador (figura 5). Cuanto mayor sea el OTR, menor será la concentración de 3-SH. Para obturador de baja OTR como el tapón de rosca saran y el tapón Diam30 P0,07, en los niveles encontrados, superiores a 200 ng/L, este tiol contribuye al aroma de estos vinos de larga guarda. Por otro lado, para el obturador que es más permeable al oxígeno, Sintét. 1, el contenido de 3-SH (55 ng/L) permanece por debajo de su umbral de detección. Para esta muestra, este tiol ya no contribuye al aroma del vino.

Para vino de larga guarda (Gd-F), el contenido promedio de 3-SH es, de alrededor, de 200 ng/L. Son similares a los que se encuentran en los vinos taponados con tapones de baja OTR para vino Gd-f. Por otro lado,

es interesante notar que para este vino, el OTR del obturador, no influye en el contenido de tiol. Este vino tinto parece tener capacidad para resistir las reacciones de oxidación iniciadas durante el aporte gradual de oxígeno por los tapones seleccionados.

El análisis de todos estos datos, nos permitió interpretar mejor el nivel de valoración de los vinos por parte de nuestro jurado de expertos.

Efecto del OTR del obturador sobre la intensidad del carácter oxidado de los vinos

Además del enfoque analítico descrito anteriormente, también evaluamos la intensidad del carácter oxidado de los vinos durante su cata por un jurado experto. A modo de ejemplo, presentamos los resultados obtenidos de la añada Gd-f y Gd-F después de 10 años de guarda (tabla 2). Al final de este proyecto, debido a la falta de disponibilidad de ciertas muestras para el vino Gd-f, no pudimos realizar las pruebas de análisis sensorial para los tapones sintéticos 1 y 3, así como para los vinos tapados con un tapón de rosca (sello Saranex).

Demostramos que para un vino de guarda corta (Gd-f), elaborado, principalmente, a partir de uva Merlot y criado en cuba, el efecto del obturador sobre la intensidad del carácter oxidado es muy significativo. Las muestras taponadas con tapones de corcho menos permeables, como Diam30 P0,07 y Diam5 P0,15, se consideran las menos oxidadas después de 10 años de guarda. Asimismo, mostramos que el obturador con mayor OTR corresponde al vino más oxidado. Por otro lado, para un vino de guarda larga (Gd-F), que presenta una alta proporción de Cabernet-Sauvignon en el coupage y envejecido en barrica de roble, el impacto del obturador sobre el carácter oxidado, no

■ **Tabla 2: Suma de las notas de intensidad del carácter oxidado de los vinos obtenidos para los vinos Gd-poco y Gd-fuerte después de 10 años de conservación.**

Cru	Obturador						Resultados
	Saran	Diam30 P0,07	Diam5 P0,15	Diam5 P0,35	Sintét. 1	Corcho natural	
Gd-f	39 b	29 a	29 a	50 c	-	35 ab	P <0,01 significativo
Gd-F	-	35 a	29 a	-	38 a	33 a	P = 0,522 (ns)

ns: no significativo

■ **Tabla 3: Resultados de pruebas triangulares para obturadores Diam30 P0,07 y Diam5 P0,15.**

	Número de respuestas correctas	Totales	Resultados
Diam30 P0,07/ Diam5 P0,15	10	12	Significativo en el umbral $\alpha = 0,001$

puede ser puesto en evidencia. Por otro lado, mostramos, mediante un ensayo triangular, que existen diferencias sensoriales entre vinos taponados con OTR de la gama Diam (**tabla 3**). Así, es probable que el obturador de baja OTR dirija la evolución aromática de este vino Cabernet-Sauvignon de crianza hacia el desarrollo de un bouquet de reducción.

Conclusión

Este proyecto, iniciado en 2008, proponía poner de manifiesto los conocimientos relacionados con el efecto de la permeabilidad del obturador en la calidad de los vinos tintos durante la crianza en botella.

Para ello, hemos implementado un enfoque sensorial y analítico basado en nuevos conocimientos en materia de la fracción aromática de los vinos tintos.

Este trabajo incluye, no solo el impacto del obturador sobre el marcador clásico de los vinos tintos (SO_2 libre), sino también un marcador de la evolución oxidativa del aroma de estos vinos (MND) y el asociado a la preservación de su componente aromático afrutado (3-SH).

Al final, mostramos que controlar el aporte de oxígeno durante la conservación del vino tinto en

botella, determina la calidad de su elaboración. Nuestro estudio permite distinguir dos casos de figuras en las que el obturador contribuye a la calidad del envejecimiento.

Para vinos tintos de guarda corta, en este estudio se trata de un vino Merlot criado en cubas, mostramos que la elección de un obturador con baja permeabilidad al oxígeno es fundamental. Permite limitar la evolución oxidativa del vino, acompañada de la formación de altos niveles del MND durante su conservación. Para los vinos tintos de guarda larga, envejecidos en barricas de roble, cuyo coupage favorece al Cabernet-Sauvignon, también es fundamental la elección de un obturador poco permeable al oxígeno. De hecho, en el marco de nuestro protocolo experimental y para este tipo de vino, el efecto organoléptico del OTR a largo plazo es diferente. No se encuentra en la evolución oxidativa del vino, sino probablemente en la modulación de la expresión del bouquet de reducción. Este último se vería favorecido con obturadores poco permeables al oxígeno. ■

NDE: La primera parte de este artículo se publicó en el n° 170 (enero de 2019) y la segunda en el n° 171 (abril de 2019) de la *Revue des Œnologues*.

Bibliografía

- 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.
- A. Pons, V. Lavigne, C. Thibon, P. Redon, C. Loisel, V. Chevalier, P. Darriet, D. Dubourdieu (2019). *Incidence de la perméabilité à l'oxygène de l'obturateur sur l'évolution des vins sur une période de 10 ans – Partie 2/3: Le cas du sauvignon blanc*. *Revue des œnologues*, n° 170, janvier 2019, pages 50-53.
- L. Blanchard, P. Bouchilloux, P. Darriet, T. Tominaga, D. Dubourdieu (1999). *In Caractérisation de la fraction volatile de nature soufrée dans les vins de cabernet et de merlot. Étude de son évolution au cours de l'élevage en barrique*. 6^e symposium international d'œnologie de Bordeaux, Bordeaux. A. Lonvaud, Éd. Tec & Doc, Paris: Bordeaux, 1999; p. 501-505.
- L. Blanchard, Ph. Darriet, D. Dubourdieu (2004). *Study of the reactivity of 3-mercaptohexanol in red wine. Impact of oxygen, phenolic fractions, and sulfur dioxide*. *Am. J. Enol. Vitic.* 55, 2, 115-120.
- P. Bouchilloux, Ph. Darriet, V. Lavigne-Cruège, R. Henry, D. Dubourdieu (1998). *Identification of powerful aromatic thiols in Bordeaux red wines varieties*. *J. Agric. Food Chem.*, 46, 3095-3099.
- L. Allamy, Ph. Darriet, A. Pons (2018). *Molecular interpretation of dried-fruit aromas in Merlot and Cabernet-Sauvignon musts and young wines: Impact of over-ripening*. *Food Chemistry* 266: 245-253.
- A. Peterson, C. Cholet, T. Saito, P. Darriet, Y. Landais et al. (2019). *Identification and analysis of new hydroxyketones related to 3-methyl-2,4-nonanedione in musts and red wines*. *Food Chemistry* (en cours).
- M. Picard, C. Thibon, P. Redon, P. Darriet, G. de Revel et al. (2015). *Involvement of Dimethyl Sulfide and Several Polyfunctional Thiols in the Aromatic Expression of the Aging Bouquet of Red Bordeaux Wines*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 63: 8879-8889.
- A. Pons, N. Mouakka, L. Deliere, J.-C. Crachereau, L. Davidou et al. (2018). *Impact of Plasmopara viticola infection of Merlot and Cabernet-Sauvignon grapes on wine composition and flavor*. *Food Chemistry* 239: 102-110.
- A. Pons, A. Peterson, V. Lavigne, P. Darriet, D. Dubourdieu (2019). *Identification of furan fatty in red wines and their role in the formation of 3-methyl-2,4-nonanedione in red wines*. *J. Agric. Food Chem.* (en cours).
- P. Rigou, A. Triay et al. (2014). *Influence of volatile thiols in the development of blackcurrant aroma in red wine*. *Food Chemistry* 142: 242-248.



Artículo publicado con la amable autorización de la Revue des Œnologues

N° 172 Julio de 2019 – páginas 45 a 49

"Efecto de la permeabilidad del oxígeno del obturador en la evolución de los vinos durante un

período de 10 años – Parte 3/3: El caso del Merlot y Cabernet-Sauvignon"
Alexandre Pons, Valérie Lavigne, Cécile Thibon, Pascaline Redon, Christophe Loisel, Véronique Chevalier, Denis Dubourdieu, Philippe Darriet

El referente internacional de la actualidad vitivinícola científico-técnica, desde hace más de 40 años en Francia y en 60 países.

■ Más de 6.000 artículos archivados por palabras clave search.oeno.tm.fr

■ Contacto: infos@mail.oeno.tm.fr ■

« Si c'est Diam, je dis Oui ! »

winissimc © Photo - R. Sprang *Niveau de l'Ar rééligible s à la limite de quantification 0,3 mg/l

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

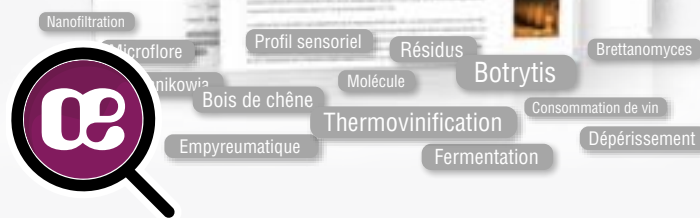
Le trimestriel des acteurs de la filière

« 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 6 000 articles et 5 000 contributeurs

