

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

Parte 2/3: El caso del Sauvignon blanc

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

¹ Tonelería Seguin Moreau – Cognac Francia – Francia. ² Unidad de investigación en enología – EA 4577 USC 1366 INRA – ISVV – Univ. de de Burdeos – Villenave-d'Ornon – Francia. ³ Diam Bouchage – Céret – Francia.



Extracto de la Revue des Œnologues n° 171
search.oeno.tm.fr

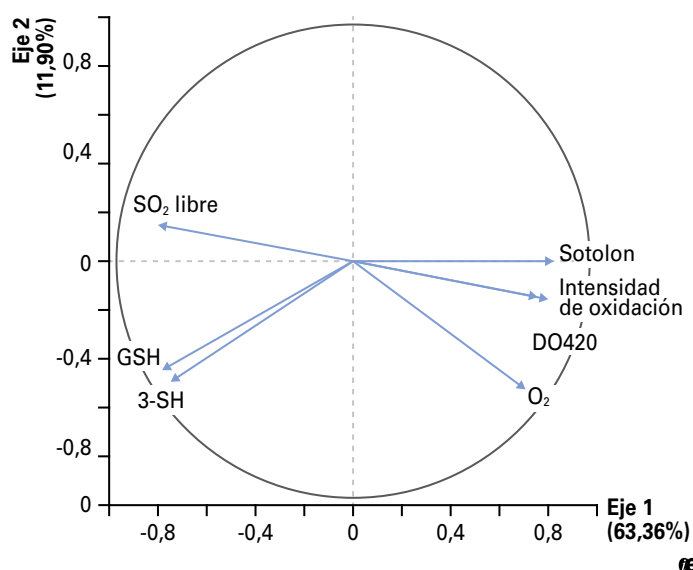
Desde la antigüedad se sabe, empíricamente, que el valor del vino aumenta con la crianza, en cuanto somos capaces de asegurar su conservación en buenas condiciones, protegiéndolo del aire. Basándose en esta observación, los productores y aficionados de vino han desarrollado con el tiempo y su ingeniosidad, técnicas para perfeccionar esta observación.

Con las técnicas rudimentarias de la época, consiguieron conservar unos años los vinos más finos, cuya fama hoy se hace eco de nuestras añadas más famosas. Durante mucho tiempo, el uso de corcho natural para taponar botellas de vino fue recomendado, tanto entre los productores como entre los consumidores. Desde un punto de vista técnico, los criterios históricos de calidad ligados al uso industrial del tapón de corcho se centraron principalmente en sus características visuales, luego, en los años 80, en sus

características mecánicas. Fue durante los años 90 cuando se demostró la presencia de un defecto olfativo debido a la presencia en el tapón de corcho natural de TCA (2, 4,6 -trichloroanisol). Posteriormente se implementaron, de forma gradual, procesos más estrictos en la fabricación de tapones de corcho natural.

Más recientemente, hace unos quince años, gracias a una creciente demanda de los enólogos que deseaban mejorar la capacidad de envejecimiento de su vino, se introdujo la noción de transferencia de oxígeno (Oxygen Transfer Rate, OTR) para el obturador. Así, el estudio de las propiedades de intercambio de gas a través de los obturadores es hoy un tema importante ya que condiciona la calidad de conservación de los vinos embotellados (Godden y al., 2001). En efecto, está claramente establecido que el obturador es un parámetro importante en la

Figura 1: Representación de los ejes 1 y 2 del análisis de componentes principales de los resultados analíticos y sensoriales obtenidos durante la conservación de los tres vinos.



manifestación del envejecimiento oxidativo prematuro de los vinos, aunque este fenómeno está determinado, sobre todo, por la calidad de la materia prima y el cuidado que le brinda el enólogo (Lavigne y al., 2008; Pons y al., 2010).

Actualmente se acepta que el oxígeno suministrado al vino durante el embotellado se define como la suma del oxígeno disuelto en el vino y el oxígeno existente entre el tapón y el nivel del vino (Lopes y al., 2007; Oliveira y al., 2013).

Durante la conservación, también es posible distinguir el oxígeno liberado por el obturador, del que proviene del aire exterior. Para expresar estos fenómenos, el OTR y OIR (Oxygen Initial Release), introducidos muy recientemente, dan cuenta del comportamiento de los diferentes tipos de obturadores (Chevalier y al., 2019).

En los últimos años se ha investigado mucho para comprender mejor el impacto del obturador en la calidad de los vinos blancos y tintos. La gran mayoría de estas investigaciones han seguido la evolución de los vinos durante un período inferior a 2 años. Para muchos vinos, este período corresponde a una duración media de conservación. Por otro lado, la cuestión relativa al impacto del obturador en la evolución de los vinos de larga guarda, está poco documentado. Nuestro proyecto propone estudiar durante un período de 10 años la evolución aromática y analítica de tres vinos blancos de Sauvignon de Burdeos según el tipo de obturador.

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	-	-
Diam30 P0,07	0,3 ¹	x	x	x
Diam5 P0,15	0,4 ¹	x	x	x
Saranex cápsula	0,5 ¹	x	-	-
Diam5 P0,35	0,6 ¹	x	x	x
Sintético 3	0,6 ¹	x	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.

Material y método

El objetivo de este proyecto es comparar la evolución de tres vinos Sauvignon blanc (añada 2007) taponados con el obturador histórico del región (corcho natural de diferente calidad según el mismo), o con varios tipos de obturadores con diferentes permeabilidades al oxígeno (OTR). Para ello, se seleccionaron tres micro aglomerados diferentes Diam de OTR. Esta selección va acompañada de tres obturadores sintéticos y dos cápsulas de rosca, los OTR teóricos se encuentran en la **tabla 1**.

Los vinos blancos de la variedad de uva Sauvignon blanc, han sido seleccionados por su potencial de envejecimiento. Esto se califica en base al conocimiento histórico de los vinos de cada añada. Proviene de denominaciones de la región de Burdeos. En el contexto de este estudio, se designan de la siguiente manera: «guarda corto» (Gd-f), «guarda medio» (Gd-M) y «guarda fuerte» (Gd-F). El vino Gd-f

se mantiene sobre lías en cubas de acero inoxidable, mientras que los otros dos vinos se crían sobre lías en barricas de roble. Se siguió la evolución de los vinos desde un punto de vista analítico y sensorial. Para ello, se ensayaron determinados marcadores químicos del aroma varietal de los vinos Sauvignon blanc, así como de su evolución oxidativa: este es el 3-sulfanilhexanol (3-SH), con olor a pomelo y Sotolon (4,5-dimetil-3-hidroxi-2 (5) H-furanona), cuyo aroma recuerda a una mezcla de cera y miel.

Otros marcadores de la evolución oxidativa de los vinos completaron estavaloración: SO₂ libre y glutatión (GSH), así como el contenido de oxígeno disuelto (sonda orbisfera) y el color, expresado midiendo la densidad óptica a 420 nm (DO420). Cada medición corresponde al análisis de tres botellas.

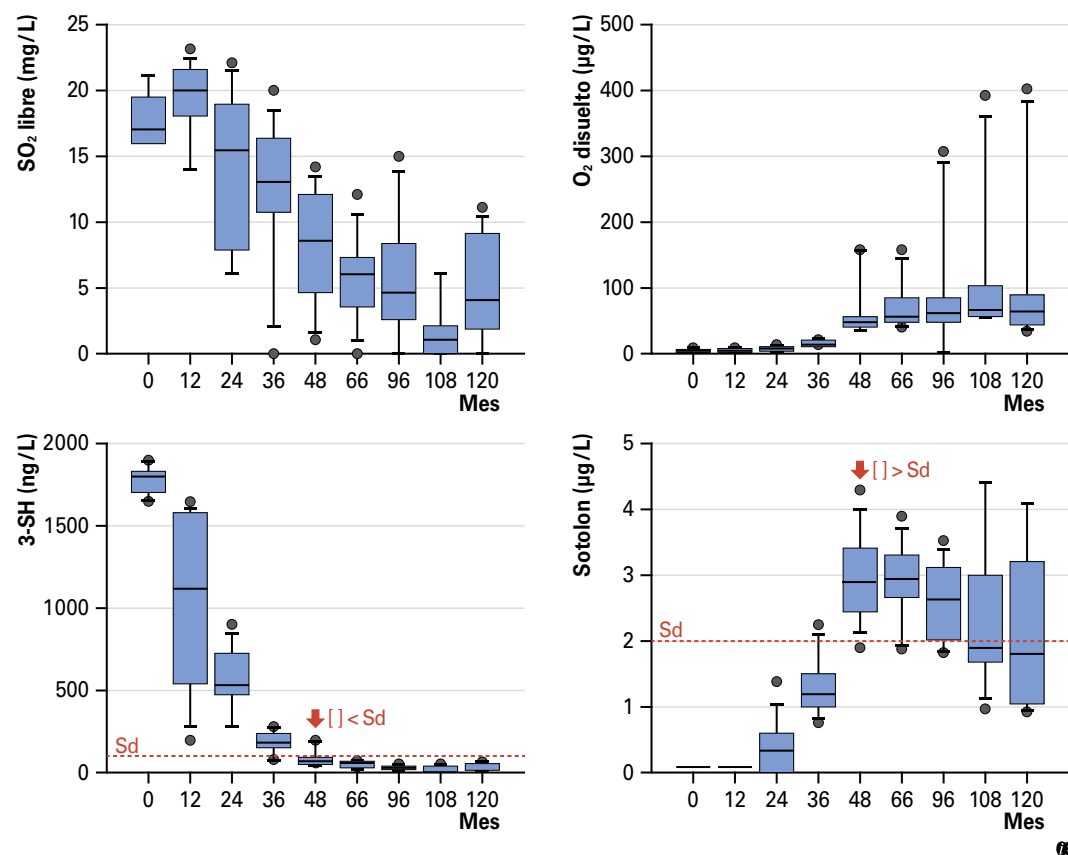
Al final de este proyecto, después de 10 años de conservación, completamos la caracterización analítica del aroma de los vinos mediante la dosificación de dos compuestos que contribuyen a la calidad, así como al defecto de los vinos conservados en botella. Se trata del furfuriol, que recuerda a notas tostadas y metional, con aroma a patata hervida.

Los vinos fueron degustados a intervalos regulares en copas negras de degustación. La intensidad del nivel de oxidación de las muestras y la calificación de su preferencia fueron realizadas por un jurado de catadores interno del Instituto de Ciencias de la Viña y el Vino (ISVV).

Figura 2: Ilustración del impacto del OTR de obturadores sobre la intensidad de la tonalidad amarillo-naranja de un vino Sauvignon (Gd-M) tras 10 años de guarda (clasificación de muestras según los valores del OTR de la **tabla 1**).



Figura 3: Representación bajo la forma box plotde la evolución de los contenidos de SO₂ libre, oxígeno disuelto, 3-sulfanilhexan-1-ol y sotolon durante la conservación del vino Gd-M taponado con los seis obturadores (n = 3).



Evolución de los marcadores de oxidación de los vinos blancos en la conservación

Hemos seguido la evolución de varios marcadores asociados a la calidad intrínseca de los vinos blancos secos. El resultado de los análisis de los componentes principales de las tres añadas y todos los obturadores, revela que los marcadores de oxidación de los vinos están bien correlacionados entre sí (**figura 1**).

El eje 1 representa el nivel de oxidación y facilita la interpretación de los resultados. Los bajos niveles de oxidación corresponden a altos contenidos de SO₂ libre, GSH y 3-SH, mientras que los altos niveles están asociados a altos contenidos de Sotolon y de oxígeno disuelto. También se acompañan de una percepción del carácter oxidado de los vinos blancos más marcada, así como de un tinte amarillo-naranja más intenso (**figura 2**).

A modo de ejemplo, presentamos los resultados analíticos obtenidos para la añada Gd-M tapados con los ocho obturadores (**figura 3**). Mostramos que el SO_2 libre disminuye durante la crianza. Es destacable observar que la disminución de su contenido va acompañado de una gran dispersión de datos. Es muy probable que su evolución varíe en función del tipo de obturador. Se obtienen resultados similares para el cambio en el 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 $10 \mu\text{g/L}$. Después de 10 años de guarda, el contenido de oxígeno disuelto está entre $30 \mu\text{g/L}$ y $400 \mu\text{g/L}$. Por tanto, es posible que tales desviaciones en los valores puedan conducir a una evolución oxidativa de algunos de estos vinos.

El examen de la cinética de evolución de los marcadores olfativos, revela que la rápida disminución del contenido de 3-SH durante los primeros años de guarda en botella, va acompañada de un aumento del contenido de Sotolon. La dispersión de sus valores durante la guarda se puede interpretar como una evidencia del impacto del obturador. Hemos notado que ciertos tapones permiten conservar el contenido de 3-SH de los vinos durante los primeros años de conservación del mismo (**figura 3**).

Por otro lado, a los 48 meses, se acercan al umbral de detección olfativa (Sd 60 ng/L) y hacen más limitada su contribución al aroma del vino. Al mismo tiempo, hay un aumento en el promedio de concentración de Sotolon. Tras 48 meses de crianza, los olores superan su umbral de detección olfativo (Sd $2 \mu\text{g/L}$), lo que confirma su implicación en el aroma de determinados vinos taponados con un obturador demasiado permeable al oxígeno. Estos contenidos se

mantienen bastante elevados, aunque muestran una gran variabilidad. Tras 10 años de guarda, se encuentran entre $0,9 \mu\text{g/L}$ y más de $4 \mu\text{g/L}$ según el OTR de los obturadores.

Incidencia de la permeabilidad del obturador en la evolución del contenido de SO_2 libre durante el envejecimiento

A modo de ejemplo, los contenidos de SO_2 libre encontrados en los vinos de la añada Gd-M se presentan en la **figura 4**. En general, después de 4 y 10 años se nota que cuanto más elevado es el OTR del obturador, más bajos son los contenidos encontrados en los vinos. Además, la modalidad de corcho natural presenta una significativa dispersión del contenido, lo que refleja la naturaleza aleatoria de la permeabilidad del oxígeno del tapón. Después de 10 años de guarda, la forma más permeable ya no contiene SO_2 libre. Por el contrario, el tapón más impermeable tiene un contenido de 11 mg/L , es decir, una disminución del 50% del contenido inicial. En este nivel de concentración, el vino aún permanece protegido por la acción antioxidante del SO_2 libre.

Efecto del OTR del obturador en los contenidos de metional y furfuriltiol después de 10 años de guarda

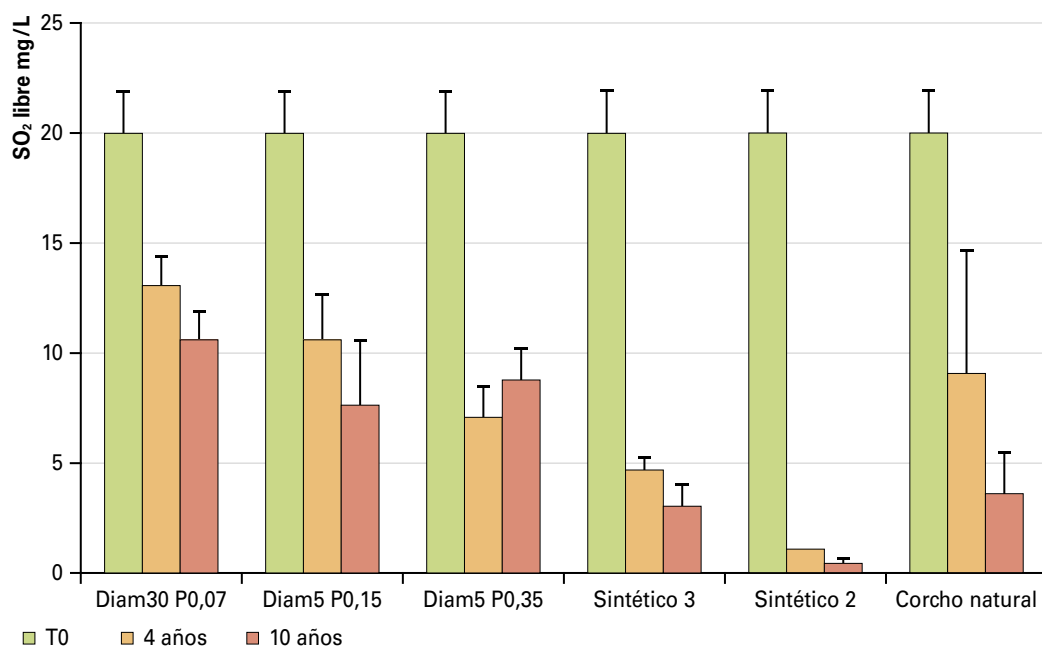
Con el fin de profundizar en el conocimiento de la composición de estos vinos, también llevamos a cabo mediciones de Methional (3-(METIL-MERCAPTO)PROPIONALDEHIDO) y Furfuriltiol (FFT) en el conjunto de vinos después de 10 años de guarda. A modo de ejemplo, presentamos los resultados obtenidos para el vino de media crianza Gd-M. El compuesto Methional, cuyo olor evoca a patata hervida, es también un buen marcador de cambios oxidativos en los vinos blancos. Su umbral de detección de olores es de $2 \mu\text{g/L}$. Inmediatamente después del embotellado, este compuesto se dosificó en los vinos, los niveles encontrados fueron inferiores a $0,5 \mu\text{g/L}$.

Después de 10 años de guarda, mostramos que la concentración de este compuesto da información del nivel de oxidación de los vinos según el OTR del obturador (**figura 5**). Cuanto mayor sea el OTR, mayor será la concentración de Methional, casi $20 \mu\text{g/L}$ para el obturador sintético.2, mientras que para el obturador menos permeable, su contenido siempre permanece por debajo de su umbral de detección (Sd $0,5 \mu\text{g/L}$), incluso después de 10 años de guarda. El Furfuriltiol es un olor extremadamente azufrado (Sd $0,4 \text{ ng/L}$), que contribuye a que las notas tostadas que se encuentran en los vinos envejecidos en barricas de roble y también en los vinos blancos, desarrollen un bouquet de reducción durante la crianza en botella. Después de 10 años de guarda, mostramos que los niveles más importantes se encuentran en el vino taponado con el tapón de corcho más impermeable (**figura 6**). A este nivel de concentración, este compuesto contribuye a las notas de café tostado en los vinos. De hecho, la modalidad Diam30 P0,07 contiene más de 50 ng/L ; cuanto menor sea el OTR del tapón, menor será el contenido de Furfuriltiol. El análisis de todos estos datos nos permitió interpretar mejor el nivel de valoración de los vinos por parte de nuestro jurado de expertos.

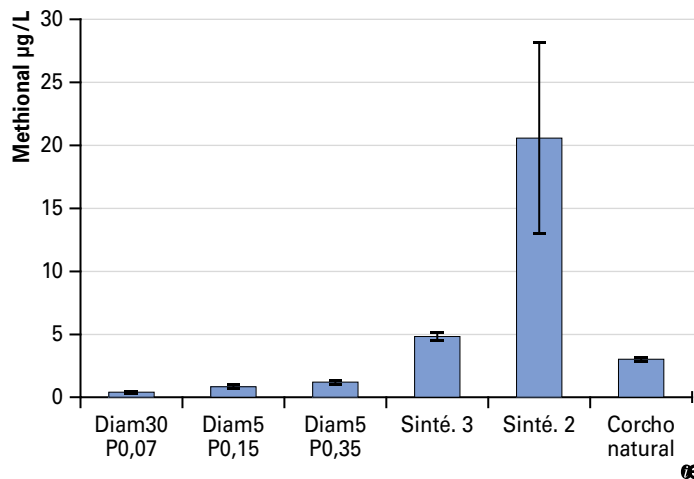
Efecto del obturador OTR sobre la intensidad del carácter oxidativo y la preferencia de los catadores

Anteriormente, mostramos que la evaluación del carácter oxidativo de los vinos a lo largo del experimento está muy bien correlacionada con el contenido de Sotolon y oxígeno disuelto.

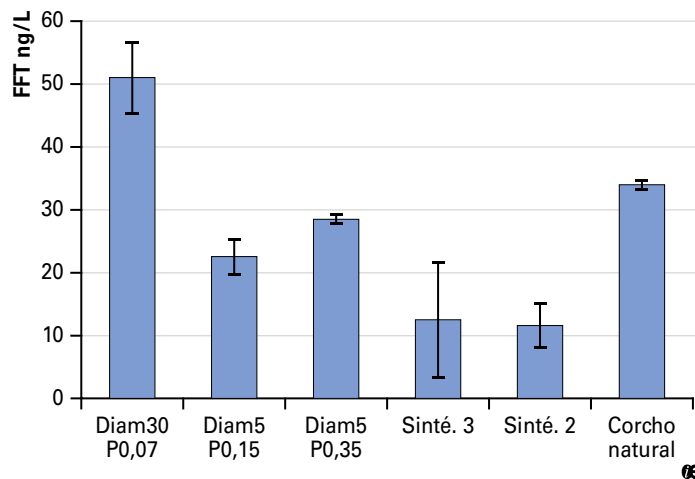
■ **Figura 4: Ejemplo del contenido de SO_2 libre encontrado en el vino Gd-M después de 4 y 10 años de conservación en botella según el tipo de obturador ($n = 3$).**



■ **Figura 5: Contenido en methional encontrado en vinos blancos de la añada Gd-M después de diez años de conservación (n = 3).**



■ **Figura 6: Contenido de furfural (FFT) encontrado en vinos blancos de la añada Gd-M después de diez años de conservación (n = 3).**



Cuanto más permeable al oxígeno sea el obturador, más se encontrarán en grandes cantidades en los vinos y más intervendrán en los mecanismos oxidativos que influyen en la evolución del aroma y color de los vinos. Durante este proyecto, también recogimos la preferencia de los catadores a la hora de degustar los vinos (prueba de preferencias). A modo de ejemplo, presentamos los resultados obtenidos para la añada Gd-M después de 4 y 10 años de conservación (**tabla 2**). Demostramos que el obturador menos permeable para el vino Sauvignon envejecido en barrica, fue elegido sea cual fuere la duración de conservación. Asimismo, el vino taponado con obturador sintético es más permeable al oxígeno y el menos apreciado por nuestros catadores, y esto a partir de 4 años de conservación. A los 10 años se obtuvieron resultados similares para los otros dos vinos de poca y larga guarda.

Conclusión

Este proyecto, iniciado en 2008, tenía como objetivo aportar un conocimiento complementario relacionado con el impacto de la permeabilidad del obturador en la calidad de los vinos blancos durante el envejecimiento en botella. Para ello, implementamos un enfoque sensorial y analítico, basado en el conocimiento histórico del Instituto en términos de caracterización de la fracción olorosa de los vinos. Así, este trabajo incluye no solo el efecto del obturador sobre los marcadores clásicos de los vinos blancos (DO 420, SO₂ libre) sino también marcadores del aroma varietal de Sauvignon (3-SH), marcadores de la evolución oxidativa de estos vinos (Sotolon, Methional) así como aquellos asociados a su evolución deseada hacia el bouquet de reducción (FFT).

Al final, mostramos la importancia de conocer y controlar el aporte de oxígeno a lo largo de la conservación del vino embotellado. Para los vinos que han sido sometidos a una minuciosa guarda sobre lías, así como una cuidada preparación para el embotellado, mostramos que la elección de un obturador con baja permeabilidad al oxígeno es fundamental. Conserva el aroma afrutado (tios volátiles) de los vinos, al tiempo que limita la formación de compuestos asociados a las notas de oxidación (Sotolon, Methional). Demostramos que el tapón de corcho más ajustado en este estudio (Diam30 P0, 07) permite retrasar la manifestación de los efectos del envejecimiento oxidativo en el vino blanco, manteniendo la preferencia de los catadores. ■

NDE: La primera parte de este artículo se publicó en el n° 170 (enero de 2019) y la tercera será en el n° 172 (julio de 2019) de la Revue des Œnologues.

■ **Bibliografía**

V. Chevalier, A. Pons, C. Loisel (2019). *Revue des œnologues*, n° 170, janvier 2019, pages 40-43 .

P. Godden, F. Leigh, J. Field, M. Gishen, A. Coulter et al. (2001). *Wine bottle closures: physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine. 1. Performance up to 20 months post-bottling.* Aust. J. Grape Wine Res 7: 64-105.

V. Lavigne, A. Pons, P. Darriet, D. Dubourdieu (2008). *Changes in the sotolon content of dry white wines during barrel and bottle aging.* Journal of Agricultural and Food Chemistry 56: 2688-2693.

P. Lopes, C. Saucier, P.-L. Teissedre, Y. Glories (2007). *Main Routes of Oxygen Ingress through Different Closures into Wine Bottles.* J. Agric. Food Chem 55: 5167-5170.

V. Oliveira, P. Lopes, M. Cabral, H. Pereira (2013). *Kinetics of oxygen ingress into wine bottles closed with natural cork stoppers of different qualities.* American Journal of Enology and Viticulture 64: 395-399.

A. Pons, V. Lavigne, Y. Landais, P. Darriet, D. Dubourdieu (2010). *Identification of a sotolon pathway in dry white wines.* Journal of Agricultural and Food Chemistry 58: 7273-7279.

■ **Tabla 2: Resultados de la prueba de clasificación según la preferencia de un jurado de expertos para vinos conservados durante 4 y 10 años (suma de rangos).**

Duración	Diam30 0,07	Diam5 P0,35	Diam5 P0,15	Sinté. 3	Corcho natural	Sinté. 2	F	1 %	Resultados
4 años	37 a	46 ab	48 b	48 b	51 b	91 c	24,7	16,81	Significativo
10 años	20 a	29 b	30 b	50 c	58 c	71 d	24,57	16,81	Significativo



Artículo publicado con la amable autorización de la Revue des Œnologues

N° 171 Abril de 2019 - páginas 50 a 53 – "Efecto de la permeabilidad del oxígeno del obturador en la evolución de los vinos durante un período de 10 años – Parte 2/3: El caso del Sauvignon blanco"

Alexandre Pons, Valérie Lavigne, Cécile Thibon, Pascaline Redon, Christophe Loisel, Véronique Chevalier, Philippe Darriet, Denis Dubourdieu.

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 ■



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

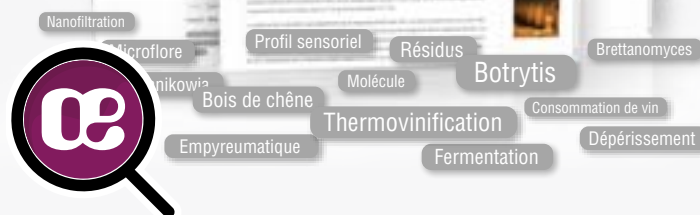
Le trimestriel des acteurs de la filière

« 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

