

Impact des bouchons sur la qualité du vin embouteillé



Paulo Lopes

Docteur en Œnologie (Faculté d'Œnologie de Bordeaux)
WineMBA (BEM Bordeaux Management School)

Montréal, 10 novembre 2012



Le bouchon à travers du temps



V.A.C.



1680



1680 – 1980's



1990's

Grèce

Don Pérignon

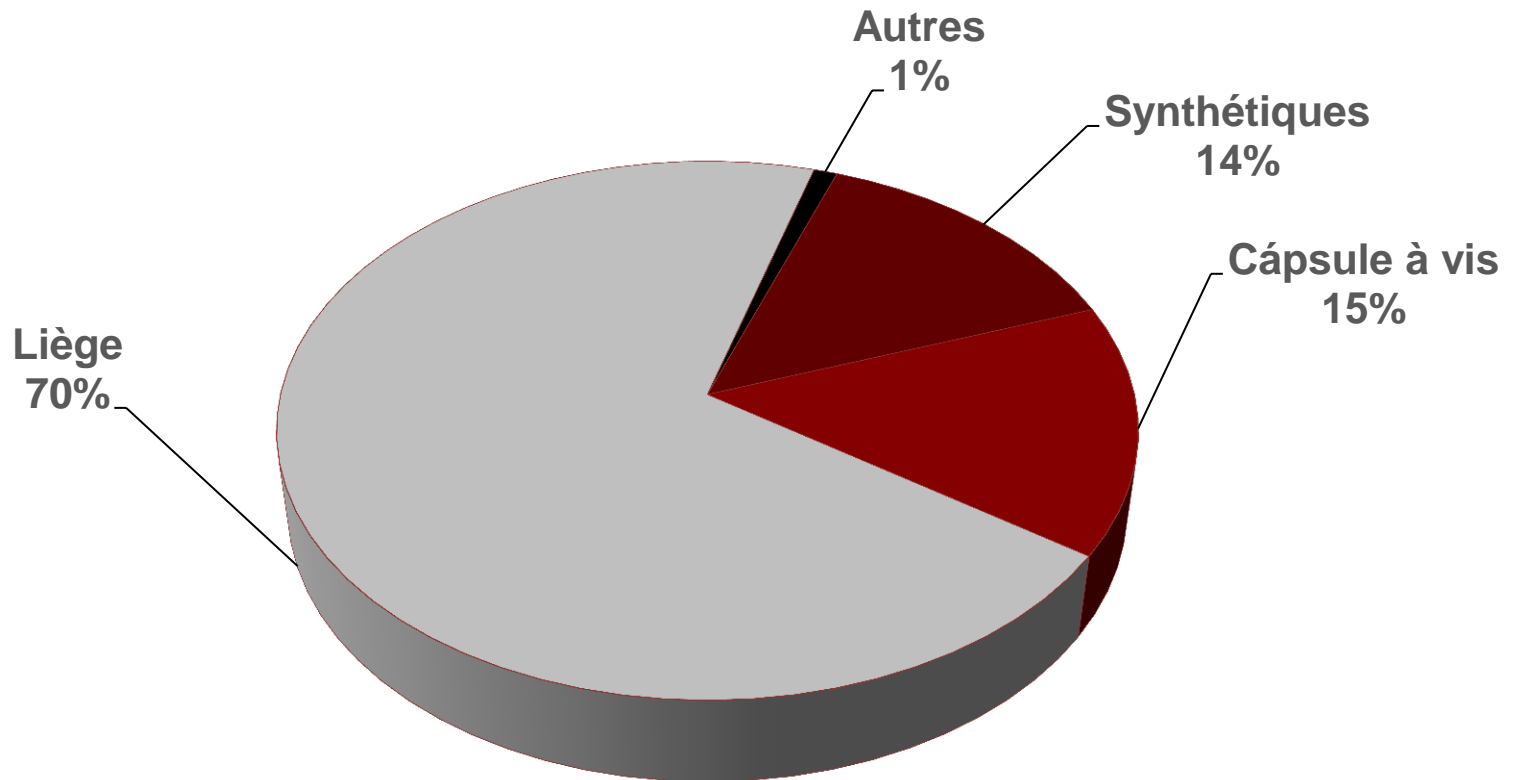
100% liège

Alternatives



Marché mondiale de bouchons

17 à 18 milliards de bouteilles (0,75, 1 et 1,5 L)

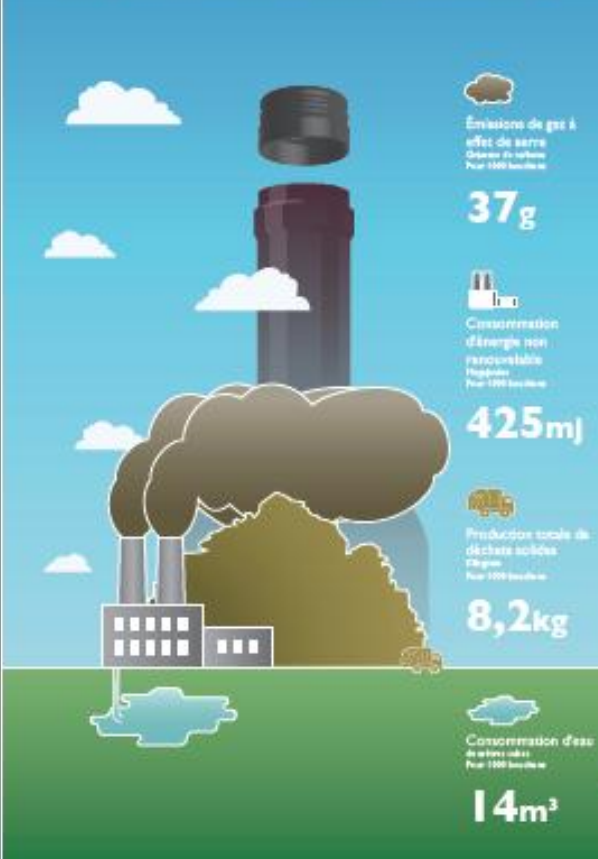


Source: Estimativas Amorim & Irmãos S.A..



ALUMINIUM

Source : exploitation à ciel ouvert destructive pour l'environnement



PLASTIQUE

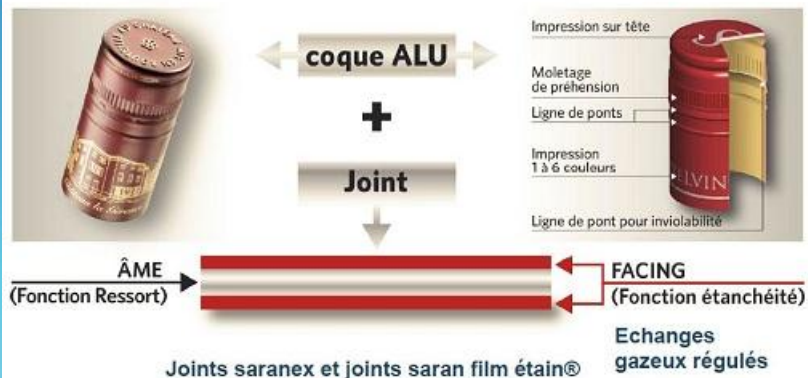
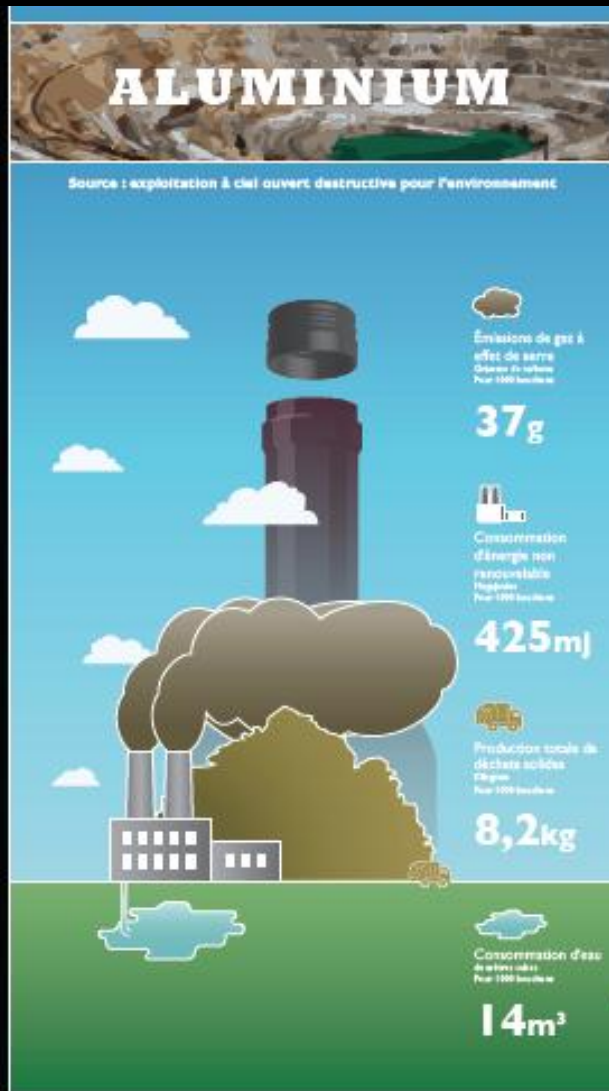
Source : pétrole non renouvelable



LIÈGE

Source : écorce d'arbre n'ayant jamais été coupée, l'écorce est simplement ôlée tous les 9 ans





Joint saran	
Âme	Polyéthylène expansé
acing	Kraft blanc
	Etain
	Polyvinylidènechloride (PVDC)
Joint saranex	
acing	Polyéthylène
	Polyvinylidènechloride (PVDC)
	Polyéthylène
Âme	Polyéthylène expansé
acing	Polyéthylène
	Polyvinylidènechloride (PVDC)
	Polyéthylène



PLASTIQUE

Sources : pétrole non renouvelable

Émissions de gaz à effet de serre
Quotient de 100 tonnes
Par 1000 bouchons

16g

Consommation d'énergie non renouvelable
Par 1000 bouchons

625mj

Production totale de déchets solides
Par 1000 bouchons

5.8kg

Consommation d'eau
Par 1000 bouchons

4l m³

CŒUR EN MOUSSE

L'uniformité de la taille des cellules et de la densité des bouchons Nomacorc permet un transfert homogène et prévisible de l'oxygène.

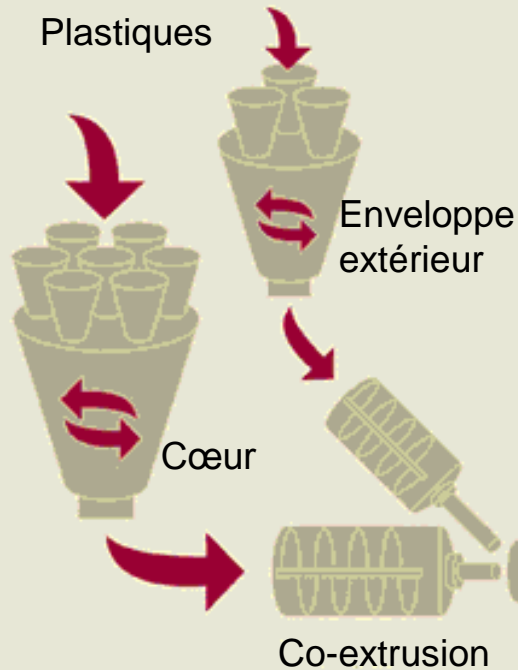
ENVELOPPE EXTERIEURE

Lors de la mise en bouteille et de la conservation, l'élasticité de l'enveloppe extérieure des bouchons Nomacorc évite le phénomène des « bouteilles couleuses ». Elle protège aussi parfaitement le corps du bouchon pendant la mise en bouteille. De plus, l'enveloppe extérieure Nomacorc offre aux consommateurs la même apparence et le même toucher que le liège.



Bouchon Nomacorc à l'échelle 225%

Plastiques



State-of-the-art technology in our manufacturing facilities yields consistently superior closures.

LIEGE

Source : écorce d'arbre n'ayant jamais été coupée,
l'écorce est simplement ôcée tous les 9 ans



Emission de gaz à
effet de serre
Ozone de carbone
Pour 1000 bouteilles

5g



Consommation
d'énergie non
renouvelable
Fugitive
Pour 1000 bouteilles

100mj



Production totale de
déchets solides
Clogon
Pour 1000 bouteilles

3.7kg



Consommation d'eau
de surface nette
Pour 1000 bouteilles

25m³

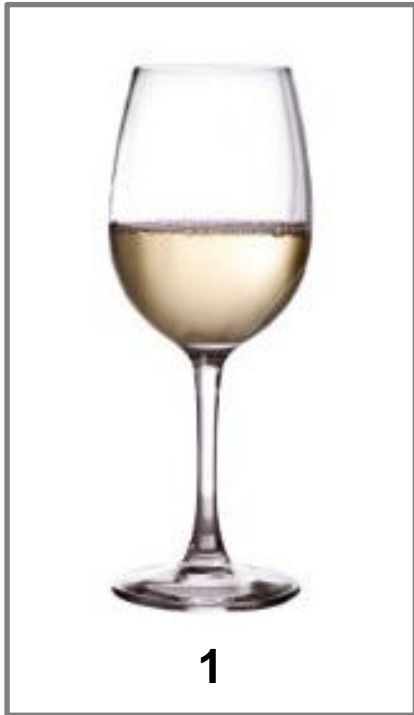




**Impact des différents bouchons sur la
qualité du vin embouteillé?**

Analyse sensorielle

Part I



1

Témoin: Sauvignon Blanc 2011
Califórnia, EUA
TAV: 12,5%

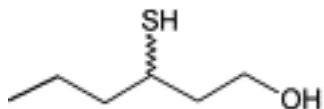


2



Arômes variétaux d'un vin Sauvignon Blanc

Coté Fruité (tropical)



3-mercaptohexan-1-ol (3MH)

Fruit de la passion (R), Pamplemousse (S)

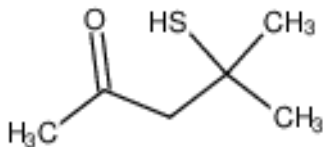
Seul perception: 50 / 60 ng/L



3-mercaptohexylacetate (3MHA)

Fruit de la passion (R), agrumes (S)

Seul perception: 9 / 2,5 ng/L

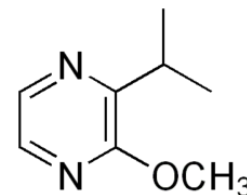


4-mercapto-4-methylpentan-2-one (4MMP)

buis, genet...pipi de chat

Seul perception: 0,8 ng/L

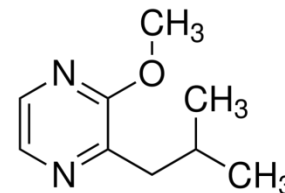
Coté végétal



isopropyl methoxypyrazine (IPMP)

Aperge, végétal terreux

Seul perception: 2 ng/L



isobuthyl methoxypyrazine (IPMP)

Poivron vert

Seul perception: 2 ng/L



Analyse sensorielle

Part I



1

Témoin: Sauvignon Blanc



2

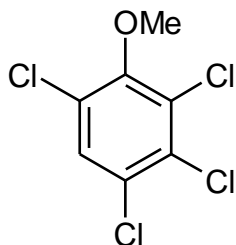
+ 2,4,6 trichloroanisole
4 ng/L

gout de bouchon!!



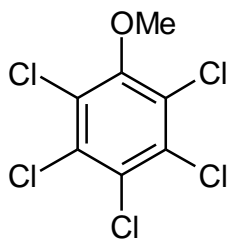
Le gout de bouchon ou « bouchonné »

Anisoles : arômes et goûts moisis, moisi-terreux, champignon



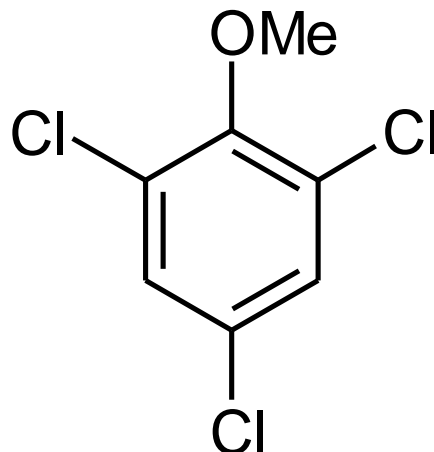
Tetrachloroanisole (TeCA)

Seul perception: 15 ng/L



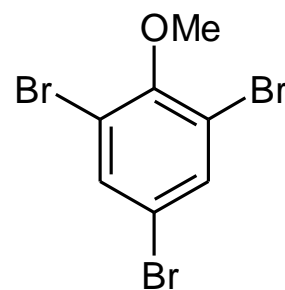
Pentachloroanisole (TeCA)

Seul perception: 10000 ng/L



Trichloroanisole (TCA)

Seul perception : 2 - 4 ng/L



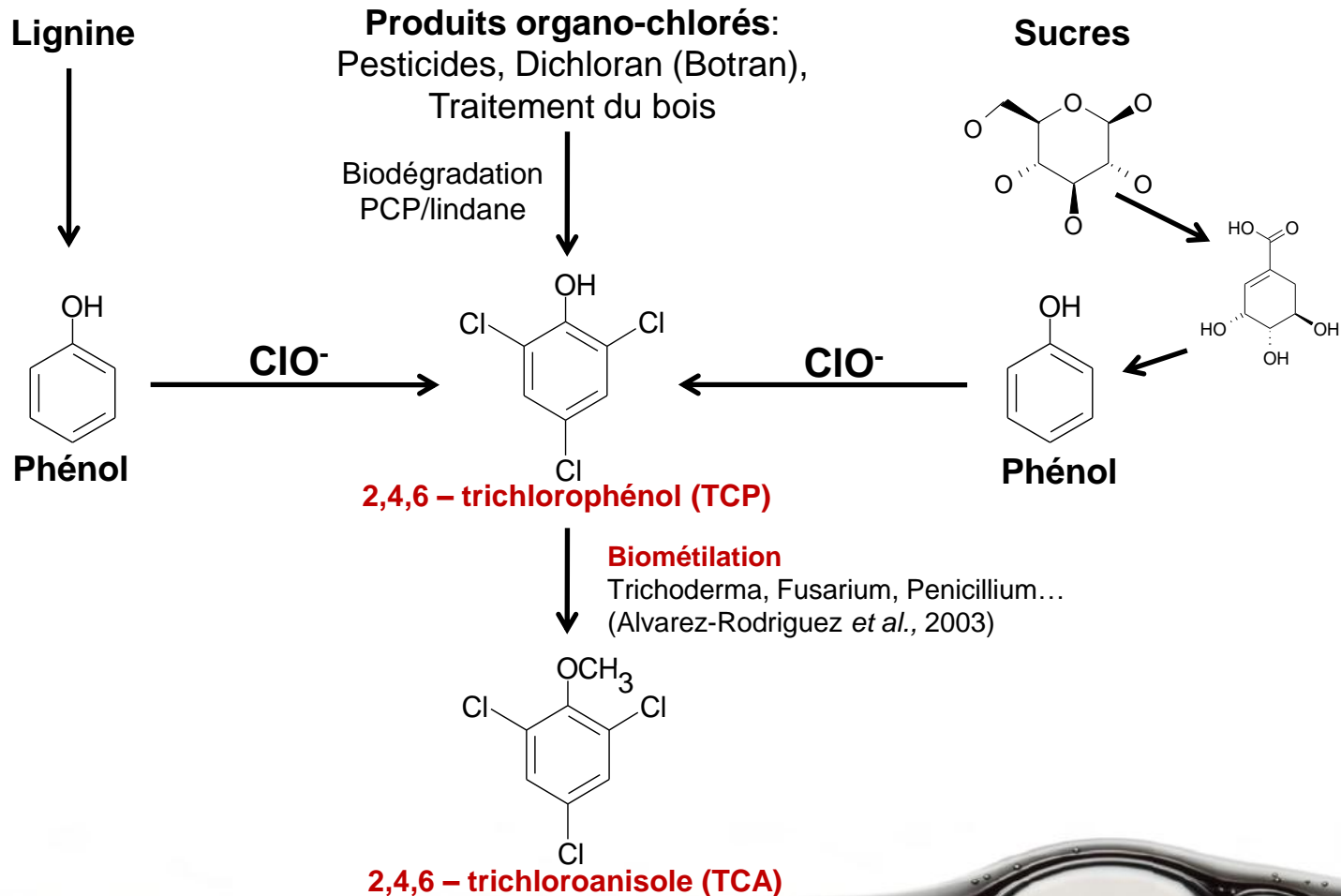
Tribromoanisole (TBA)

Seul perception: 2 - 4 ng/L



Origine et formation des anisoles

Formés à partir de chlorophénols introduits dans l'écosystème par action humaine



Sources de contamination du vin



It is possible that the downward trend in the number of cork-type taint investigations conducted (in particular positive TCA contaminations), might be the result of the wine sector's increasing use of alternative closures to natural cork. However, it is concerning that musty type contaminations are still occurring, and even more so that these appear not to be related to the use of natural cork closure.

Contamination du vin

Contact direct

Matériaux contaminés intrinsèquement

Ex: eau, bois, liège



Matériaux contaminés extrinsèquement

Produits œnologiques, tuyaux, bouchons, barriques



Contamination directe



Aérienne

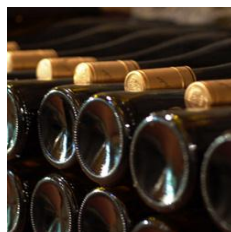
Migration à travers l'emballage



Exemple peu connu de contamination du vin



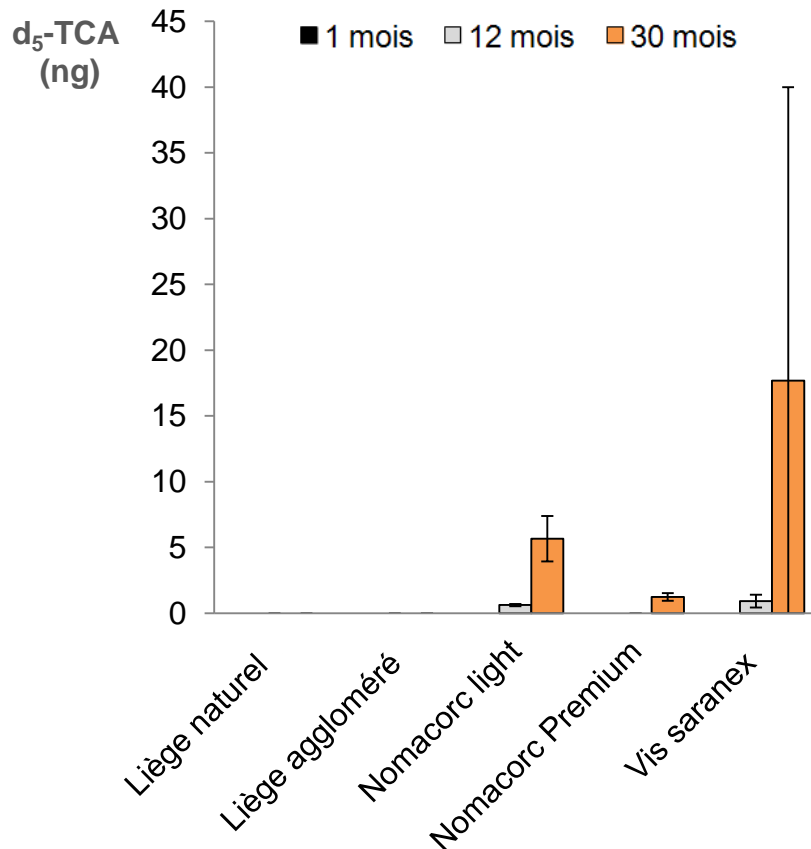
- Liège microaggloméré
- Liège naturel
- Nomacorc light
- Nomacorc premium
- Cápsule à vis saranex



183 μg de $\text{d}_5\text{-TCA}$
180 mg de $\text{d}_4\text{-E4P}$
16 mg de $\text{d}_4\text{-E4G}$



Exemple peu connu de contamination du vin



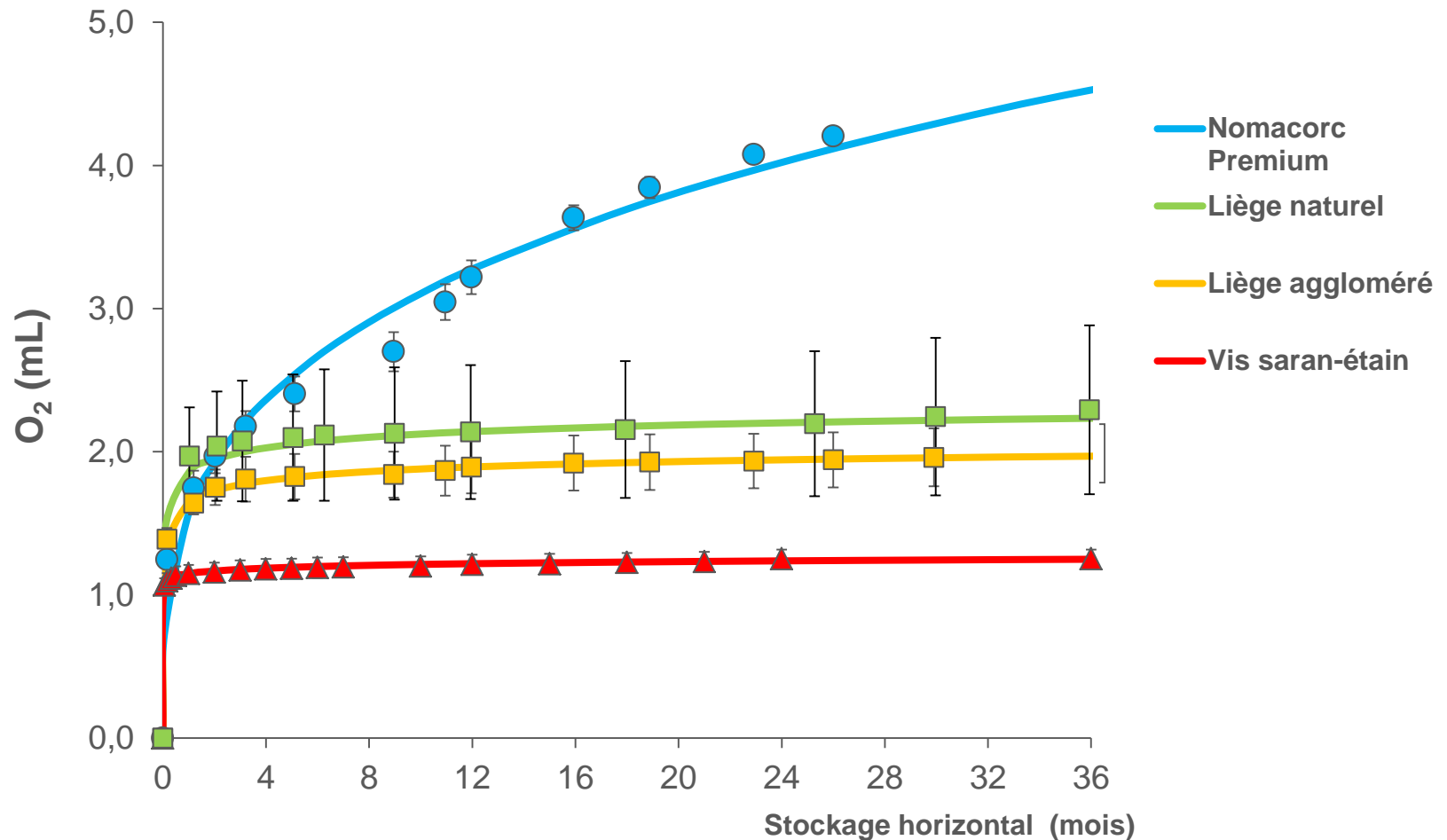
17 Source of musty tetrachloroanisole taint found. The mechanism of tainting of musty tirage wine during storage was aerial contamination followed by migration of tetrachloroanisole through the crown seals. This is the first time musty taint has been shown to occur via this mechanism in the wine industry.

Perméabilité des matériaux des bouchons est un paramètre critique pour la qualité du vin!!!

PEREIRA, B.; LOPES, P.; MARQUES, J.; PIMENTA, M.; ALVES, C.; ROSEIRA, I.; MENDES, A.; CABRAL, M. Sealing effectiveness of different type of closures to volatile phenols and hanisoles. *American J. Enology and Viticulture*. **2011**, submitted.



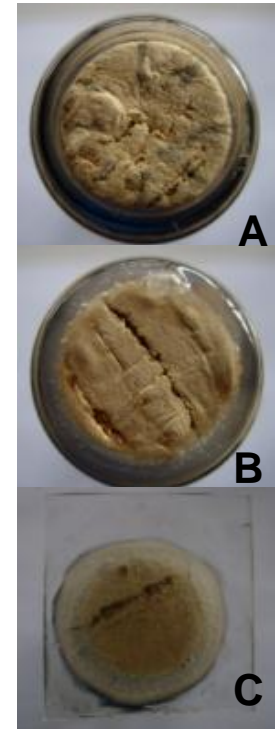
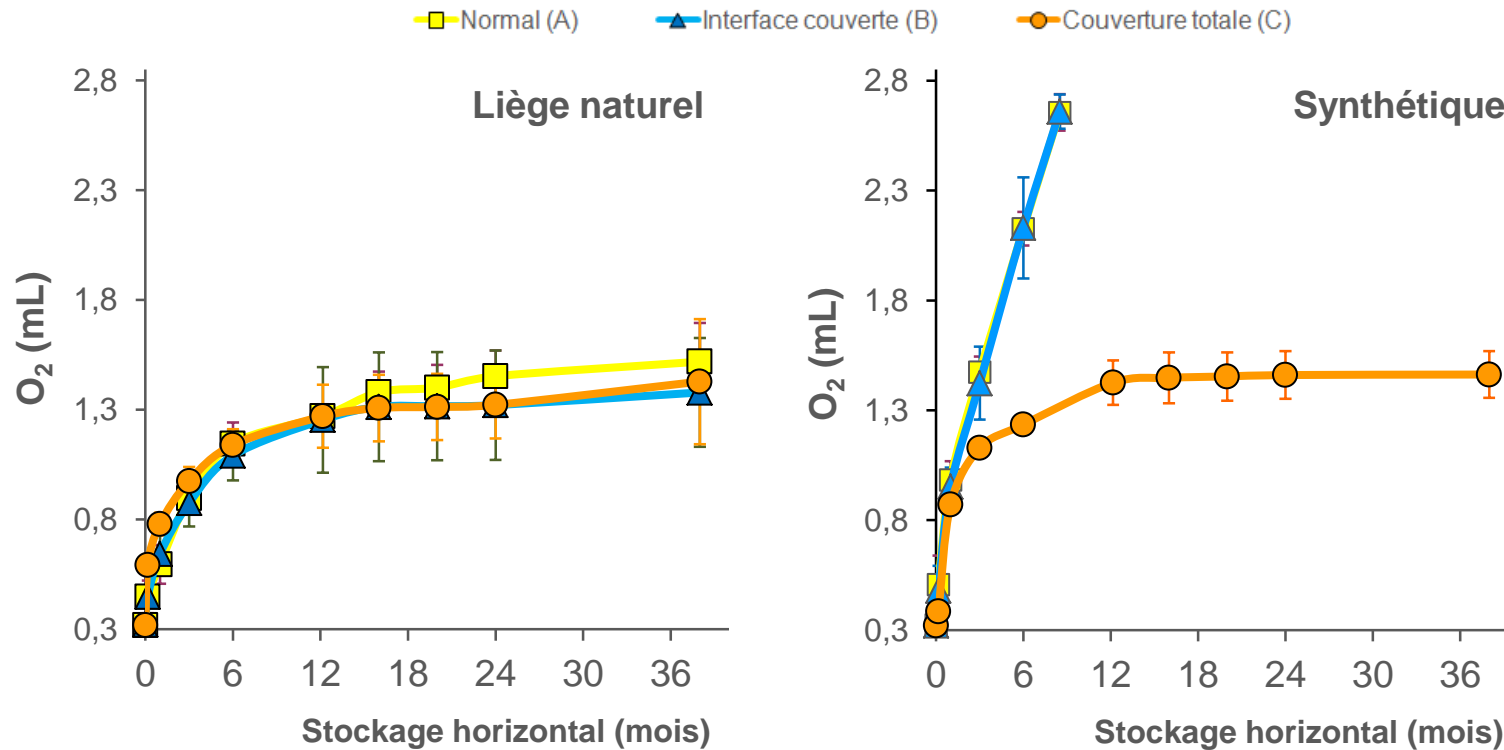
Perméabilité de différents bouchons...le cas de l'O₂



LOPES, P.; SAUCIER, C.; TEISSEDE, P.L.; GLORIES, Y. Impact of storage position on oxygen ingress through different closures into wine bottles. *J. Agric. Food Chem.* **2006**, 54, 6741-6746



Voies et mécanismes d'entrée d'O₂ selon le type de bouchon



Vins bouchés liège ne respire pas de l'air atmosphérique au contraire de ceux bouchés synthétiques ou même capsules à vis

LOPES, P.; SAUCIER, C.; TEISSEDE, P.L., GLORIES, Y. Main routes of oxygen ingress through different closures into wine bottles. *J. Agric. Food Chem.* **2007**,55, 5167-5170.

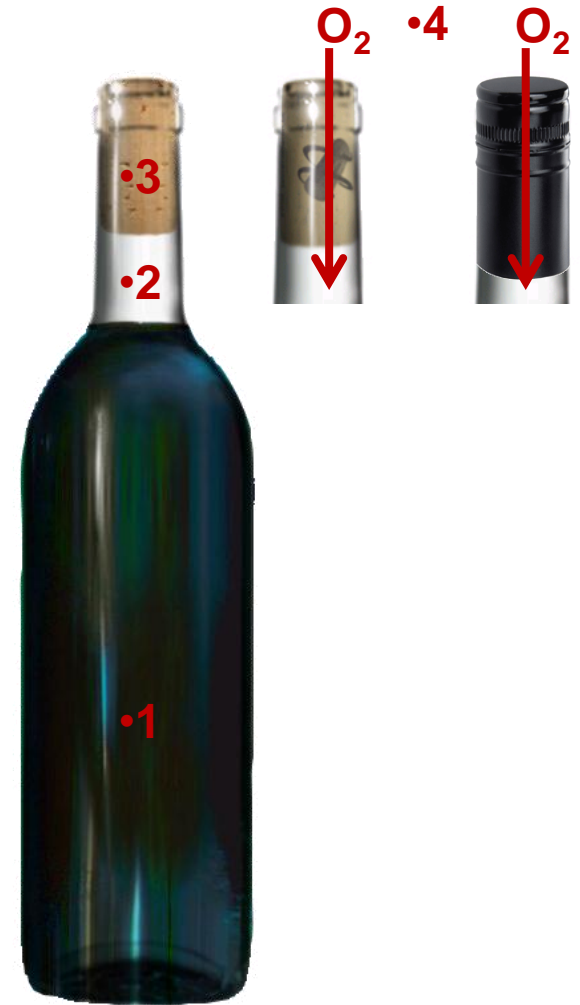


O₂ total dans une bouteille de vin

- 1) O₂ dissous dans le vin
- 2) O₂ dans l'espace de tête
- 3) O₂ « emprisonné » dans le bouchon
- 4) Transmission d'O₂ à travers de l'obturateur



Apports d'O₂ lors des opérations de pré-mise et mise sont très importants, mais leurs effets (cumulatives) sont visibles que après la mise



Analyse sensorielle

Part II



Témoin: Sauvignon Blanc



3

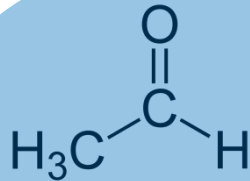
+ Ethanol
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
80 mg/L



4



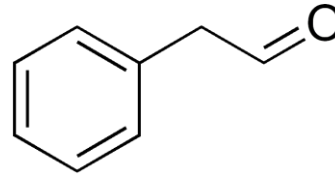
Principaux composés responsables par l'oxydation



Ethanal

Pomme verte

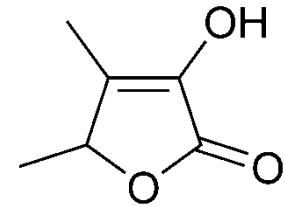
Seul perception: 40 mg/L



Phenylacétaldéhyde

Miel, coing, rose fanée

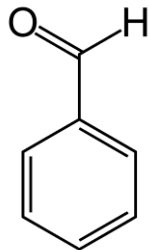
Seul perception: 25 µg/L



Sotolon

Noix, curry

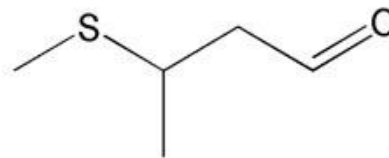
Seul perception: 2 µg/L



Benzaldéhyde

Amande amère

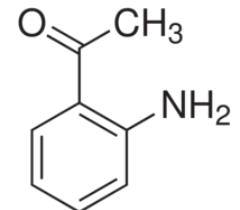
Seul perception: 3 mg/L



Méthional

Pomme de terre cuite

Seul perception: 0,5 µg/L

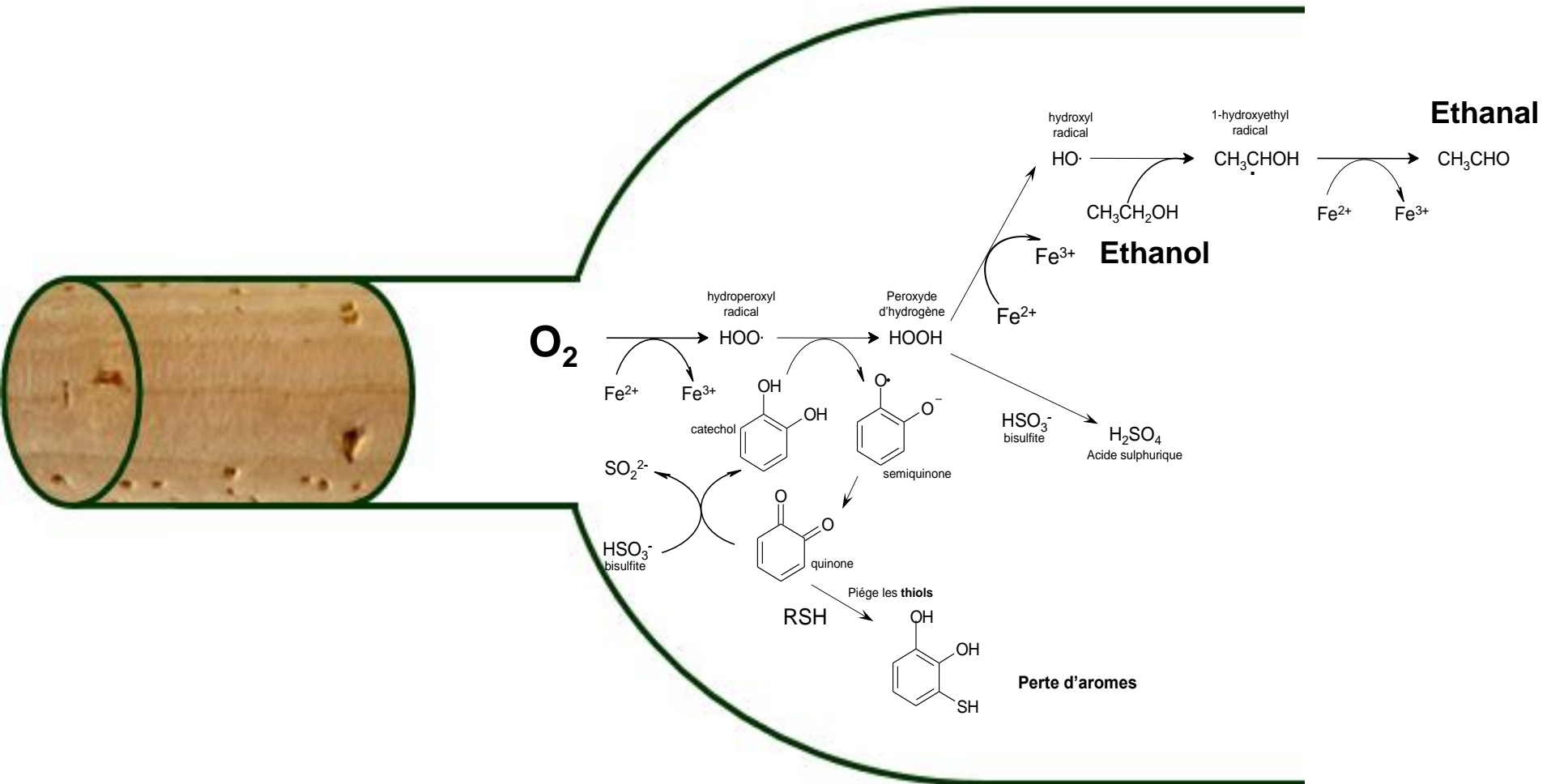


2-aminocétophénone

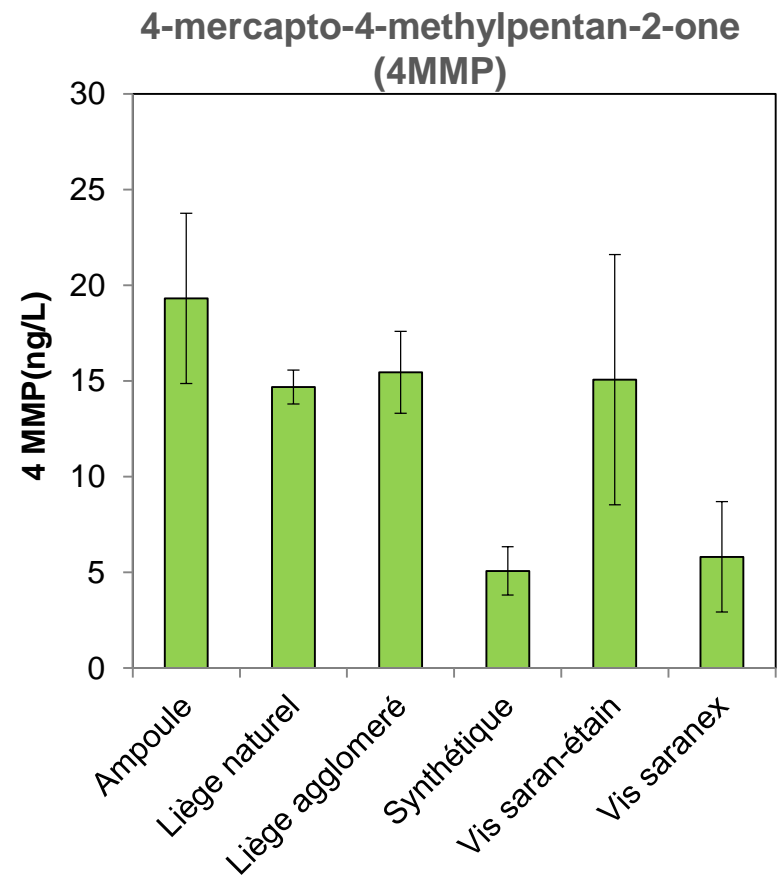
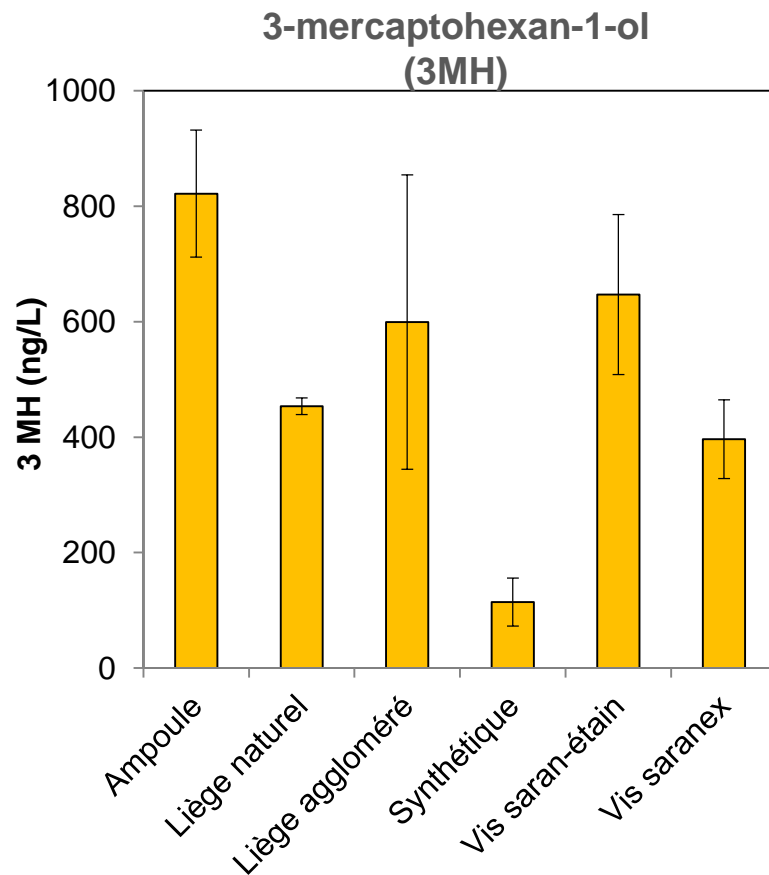
naphtaline, fleur d'oranger

Seul perception: 0,7 à 1 µg/L

Mécanismes d'oxydation des vins



Thiols variétaux d'un Sauvignon Blanc selon le bouchon

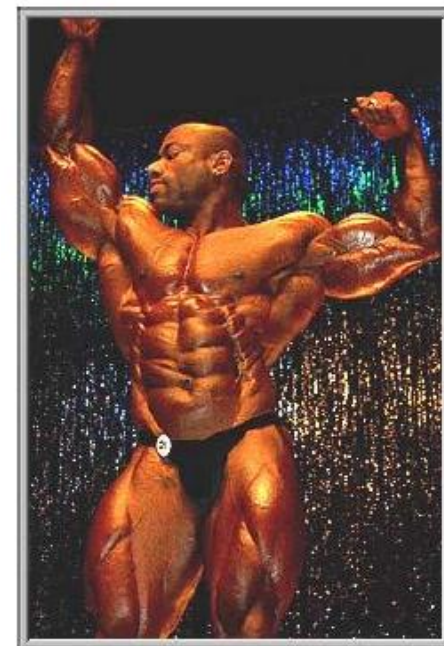
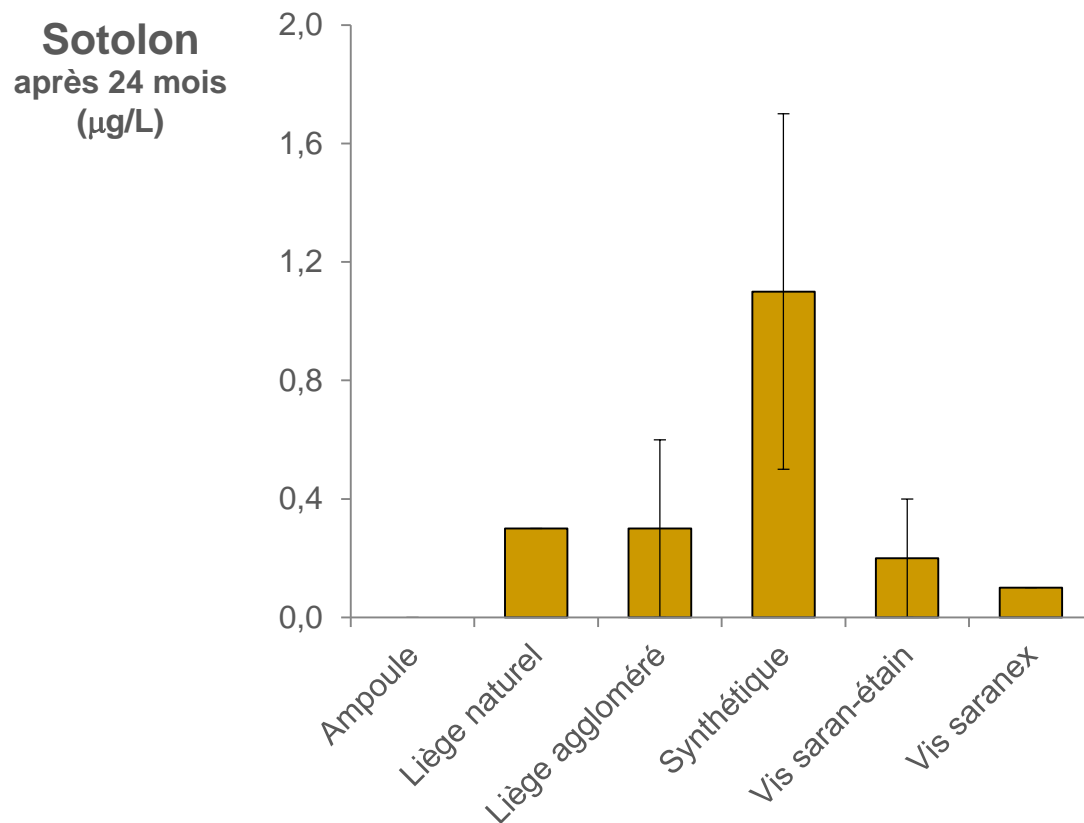


Caractère fruité du Sauvignon (thiols variétaux) diminue pendant le vieillissement, notamment sous conditions oxygénation

LOPES, P.; SILVA, C.; TAKATOSHI, T.; LAVIGNE, V.; PONS, A.; SAUCIER, C.; DARRIET, P.; TEISSEDE, P.L.; DUBOURDIEU, D. Impact of dissolved oxygen at bottling and transmitted through closures on the composition and sensory properties of Sauvignon blanc during bottle storage. *J. Agric. Food Chem.* **2009**, 57, 10261-10270.



Notes d'oxydation d'un Sauvignon Blanc selon le bouchon



Évolution prématuré et sur-maturation d'un vin est liée à la perméabilité à l'oxygène des différents type de bouchons

LOPES, P.; SILVA, C.; TAKATOSHI, T.; LAVIGNE, V.; PONS, A.; SAUCIER, C.; DARRIET, P.; TEISSEDE, P.L.; DUBOURDIEU, D. Impact of dissolved oxygen at bottling and transmitted through closures on the composition and sensory properties of Sauvignon blanc during bottle storage. *J. Agric. Food Chem.* **2009**, 57, 10261-10270.



Analyse sensorielle

Part II



1

Témoin: Sauvignon Blanc



3

+ Ethanal
 $\text{C}_2\text{H}_4\text{O}$
80 mg/L



4

+ Sulfure d'hydrogène
 H_2S
20 µg/L



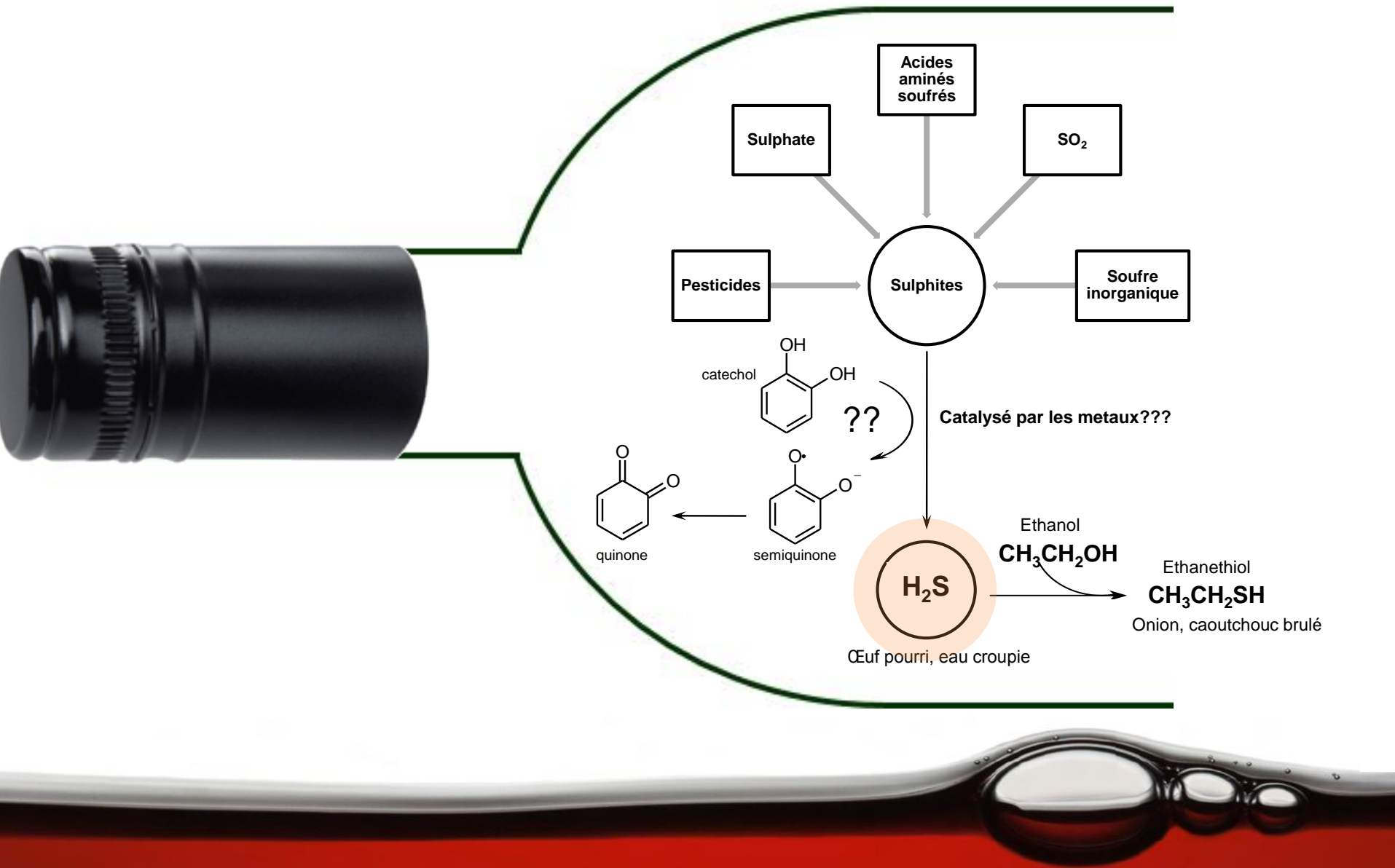
Principaux composés responsables par la réduction

La famille thiol a aussi ses « moutons noir »!!!

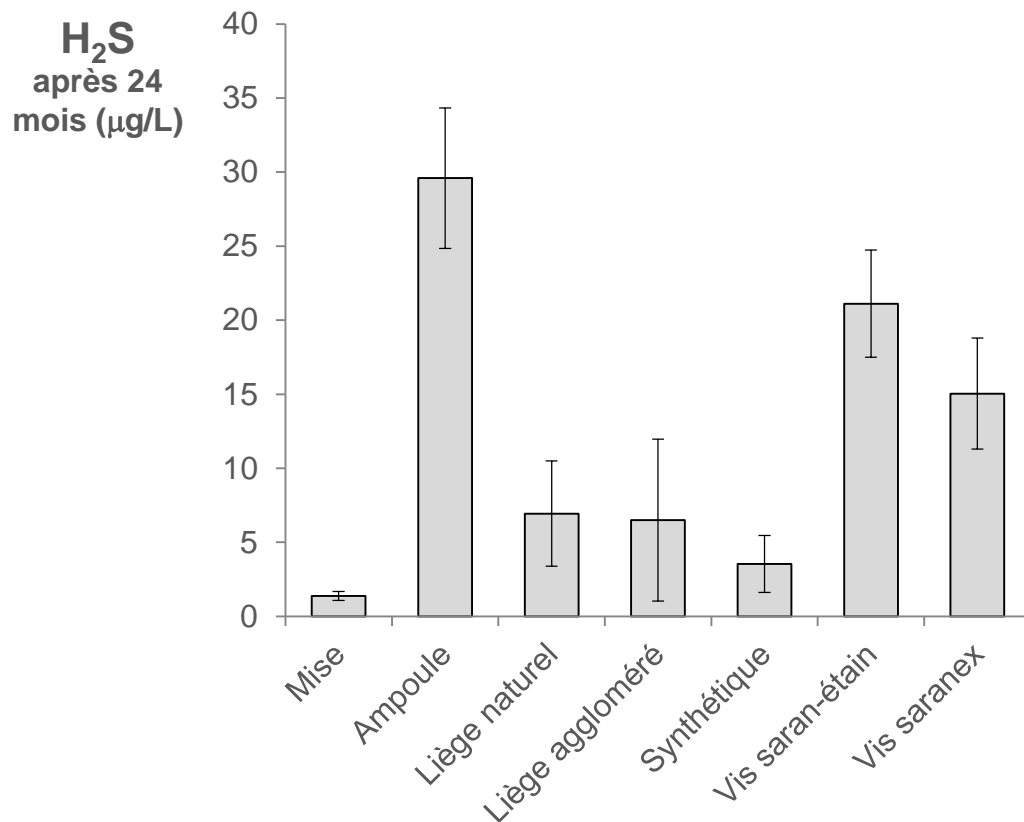
Composé	Structure	Descripteur aromatique	Seuil de perception (µg/L)
hydrogène sulfure	H_2S	œuf pourri	1,5 - 10
méthane thiol	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SH}$	caoutchouc brûlé, croupi, chou	1,5
éthane thiol	CH_3SH	poudre à canon, onion	1,1 - 1,8
sulfure de diéthyle	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SCH}_2\text{CH}_3$	cathouchouc	0,9 - 1,3
sulfure de diméthyle	CH_3SCH_3	asperge, truffe, chou	17 – 25
disulfure de diéthyle	$\text{CH}_3\text{CH}_2\text{SSCH}_2\text{CH}_3$	aille, cathouchouc brûlé	3,6 - 4,3
disulfure de diméthyle	CH_3SSCH_3	onion, chou	9,8 - 10,2
carbone disulfure	CS_2	Sulfite, vegetal,	5



Mécanismes de réduction des vins



Notes de réduction d'un Sauvignon Blanc selon le bouchon



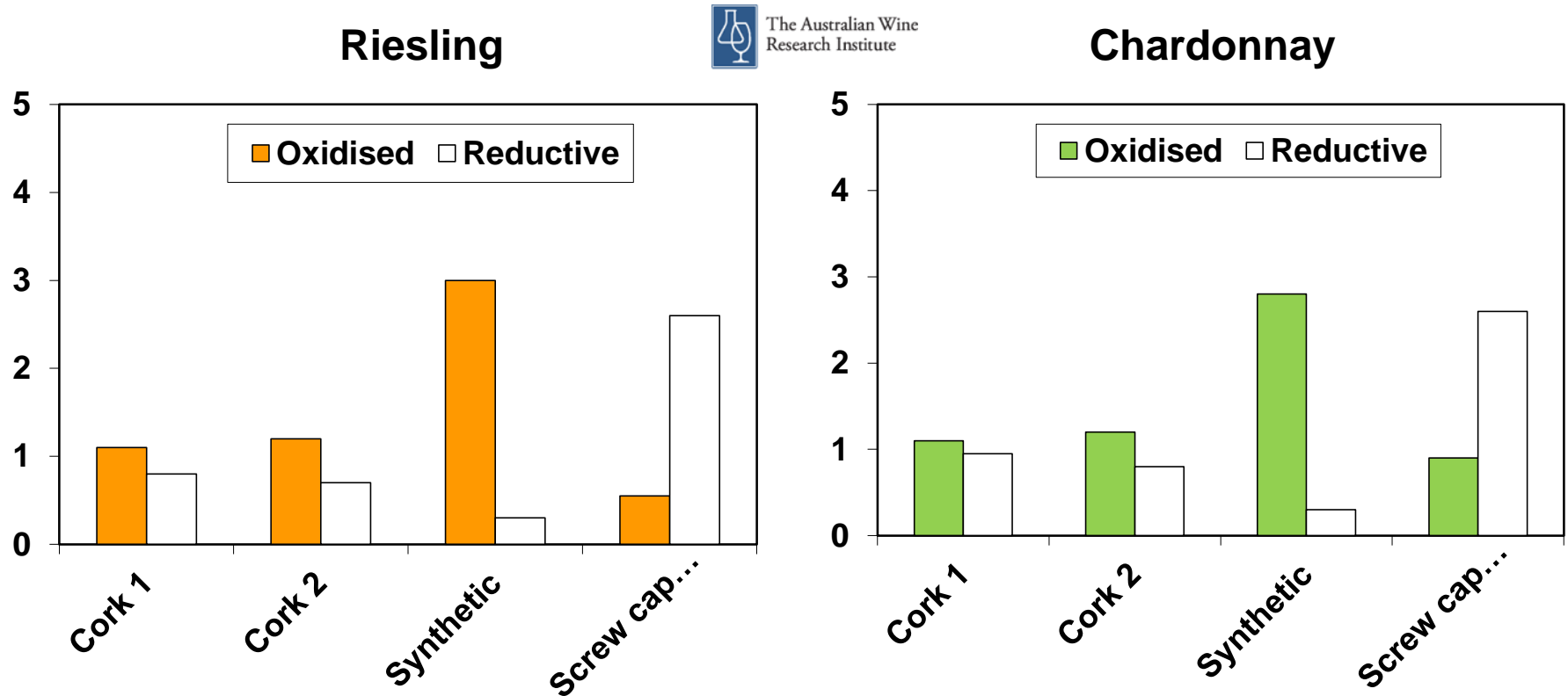
Systèmes de bouchage trop étanches (ampoules et vis) conduisent à une évolution réductive du vin

LOPES, P.; SILVA, C.; TAKATOSHI, T.; LAVIGNE, V.; PONS, A.; SAUCIER, C.; DARRIET, P.; TEISSEDER, P.L.; DUBOURDIEU, D. Impact of dissolved oxygen at bottling and transmitted through closures on the composition and sensory properties of Sauvignon blanc during bottle storage. *J. Agric. Food Chem.* **2009**, 57, 10261-10270.



Impact du type de bouchon sur l'évolution de vins blancs

Évaluation sensorielle d'un Riesling and Chardonnay après 36 mois



SKOUROUMOUNIS, G.K.; KWIATKOWSKI, M.J.; FRANCIS, I.L.; OAKEY, H.; CAPONE, D.; DUNCAN, B.; SEFTON, M.A.; WATERS, E.J.
The impact of closure type and storage conditions on the composition, colour and flavour properties of a Riesling and a wooded Chardonnay wine during five years' storage. Aust. J. Grape and Wine Res. 2005, 11, 369-384



Évolution oxydo-réductive d'un vin blanc

Descripteurs aromatiques

Eau croupie ou égout ou oeuf pourri

Bourgeon de cassis, poudre à canon

Zeste d'agrumes, minéralité, silex

Jus d'agrumes

Fruits blancs frais (poire, lychee) ou fruits exotiques (ananas, fruits de la passion)

Fruits blancs au sirop, praliné, noisette

Miel, pomme cuite, compote, coing

Cire d'abeille

Ethanal, noix, curry

Réduction

État optimale

Oxydation

Gout: le vin réduit devient amer et métallique
le vin oxydé devient creux et asséchant en finale



Évolution oxydo-réductive d'un vin blanc



GODDEN P., FRANCIS P., GISCHEN M., COULTER A., VALENTE P., HOJ P. and ROBINSON E. 2001, 'Wine bottle closures: Physical characteristics and effect on composition and sensory properties of a Semillon wine', *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 7, 62 - 105.



Évolution oxydo-réductive d'un vin blanc

Descripteurs aromatiques

Eau croupie ou égout ou oeuf pourri

Bourgeon de cassis, poudre à canon

Zeste d'agrumes, minéralité, silex

Jus d'agrumes

Fruits blancs frais (poire, lychee) ou fruits exotiques (ananas, fruits de la passion)

Fruits blancs au sirop, praliné, noisette

Miel, pomme cuite, compote, coing

Cire d'abeille

Ethanal, noix, curry

Réduction

État optimale

Oxydation

Vis Saran-étain

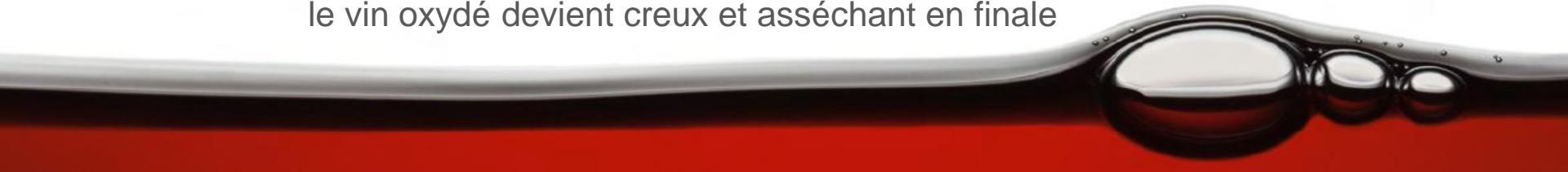
Vis Saranex

Liège technique

Liège naturel

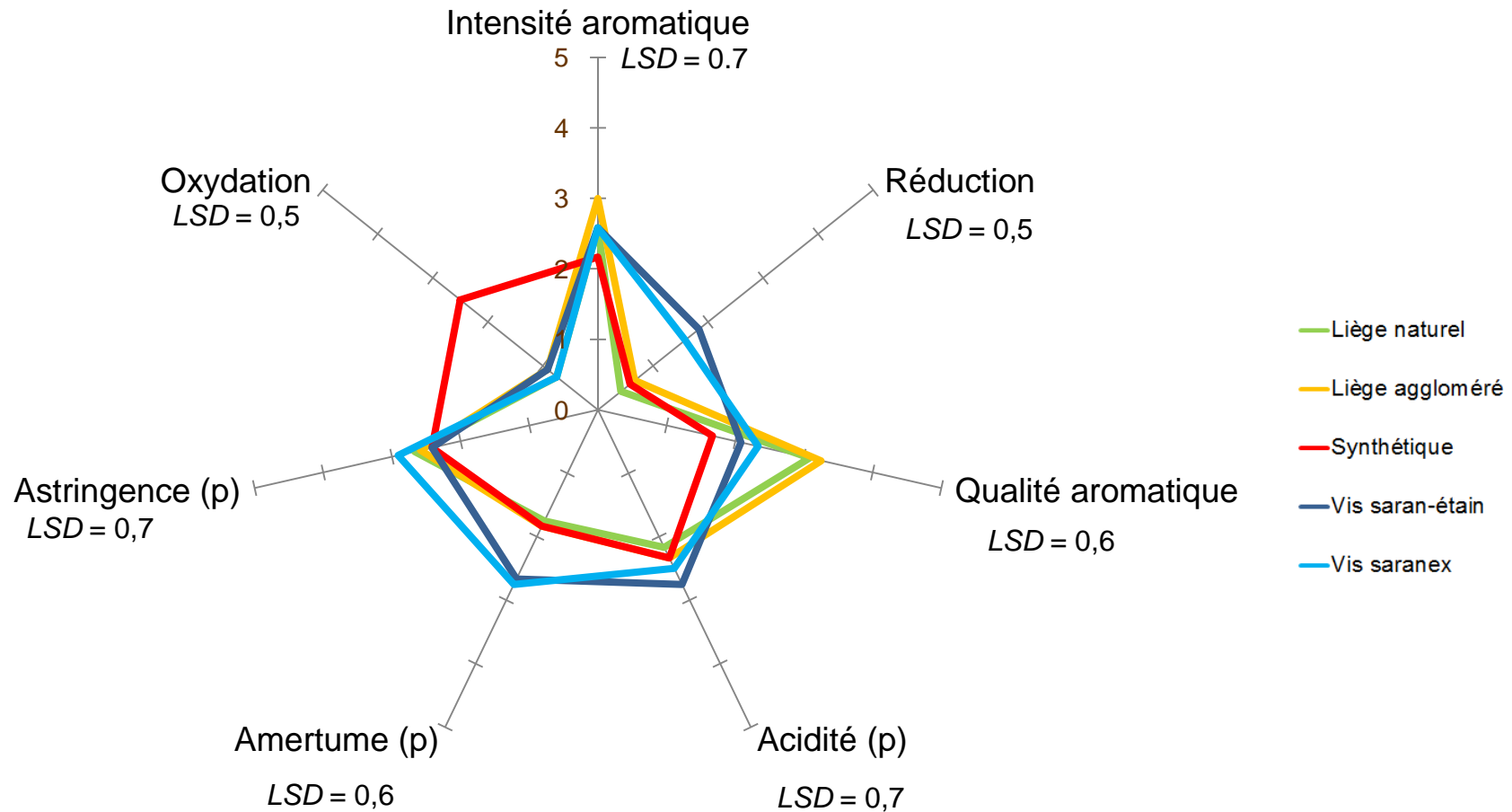
Synthétique

Gout: le vin réduit devient amer et métallique
le vin oxydé devient creux et asséchant en finale



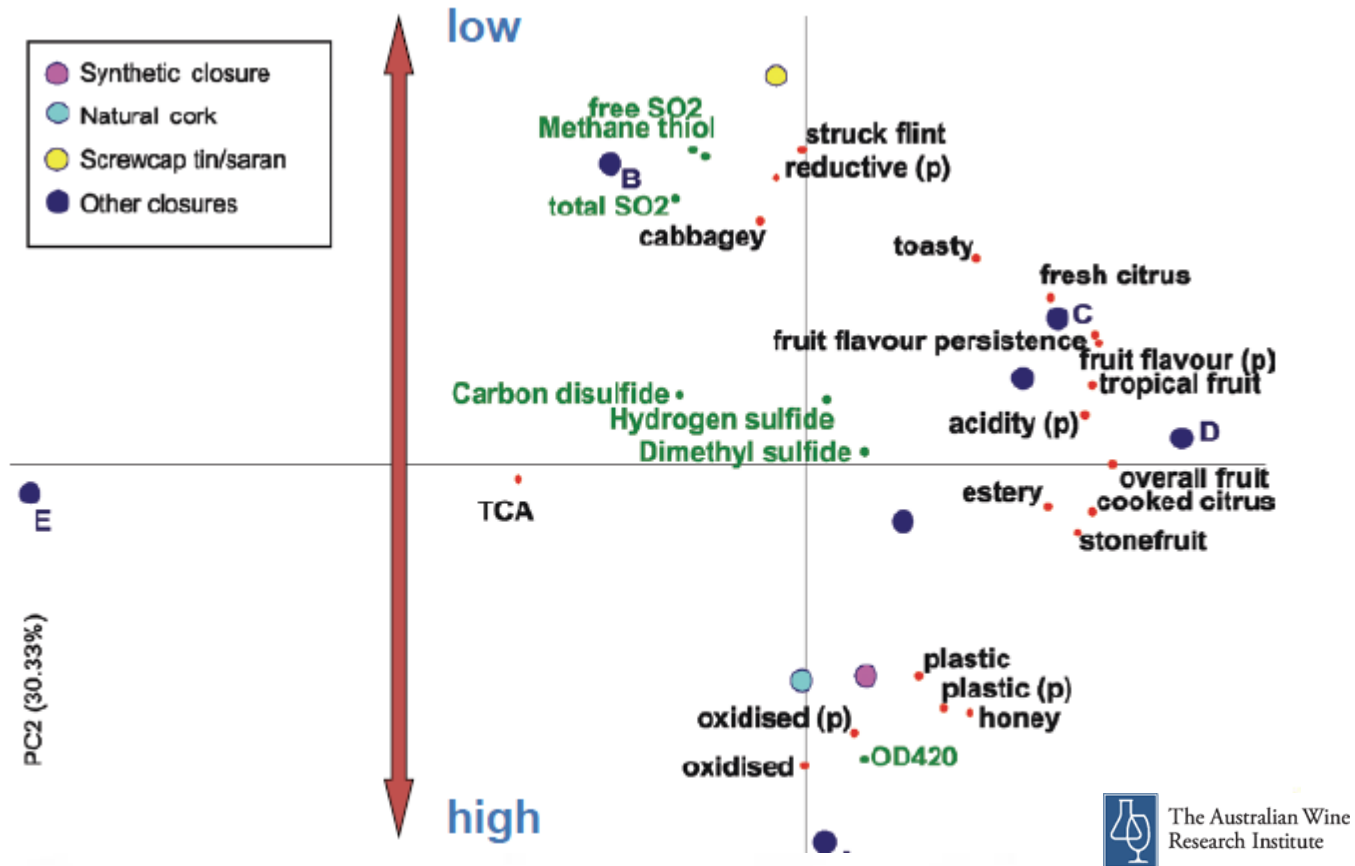
Impact du type de bouchon sur l'évolution du vin rouge

Évaluation sensorielle d'un vin Merlot (UDP Saint Emilion) après 36 mois



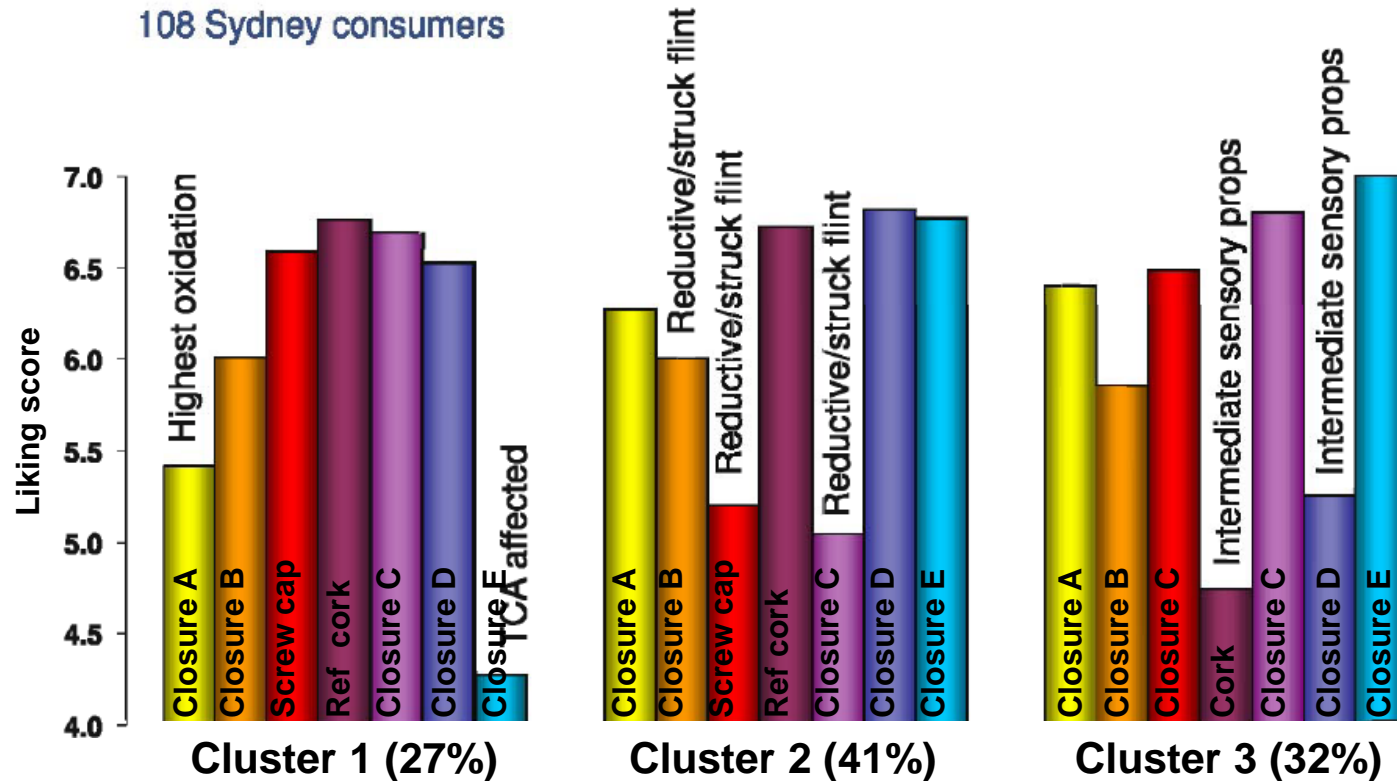
Différences sensorielles due à l'obturateur seront-elles perçues par les consommateurs?

Évaluation sensorielle d'un vin sémillon après 24 mois effectué par un panel d'experts



Différences sensorielles due à l'obturateur seront-elles perçues par les consommateurs?

Préférences des consommateurs



Obturateurs ont une influence sur l'évolution de la qualité sensorielle des vins qui va affecter la goût et la préférence des consommateurs

Le bouchon a un rôle important sur la qualité des vins

Propriétés organoleptiques optimales

- Terroir
- Cépage
- Maturité des raisins
- Techniques de vinification
- Mise en bouteille
- Évolution des vins en bouteille
- Conditions de stockage



Obturbateur



Arômes soufrés; chou, ail;
caoutchouc brûlé
Goût métallique, amertume

Réduction

Développement harmonieux
sans défauts


Obturbateur



Perte de fraîcheur et fruité
Arômes d'aldéhydes;; curry
Brunissement

Oxydation





Merci de votre attention!!!!

Questions, critiques, commentaires

LinkedIn: Paulo Lopes

Email: pdlopes.ai@amorim.com