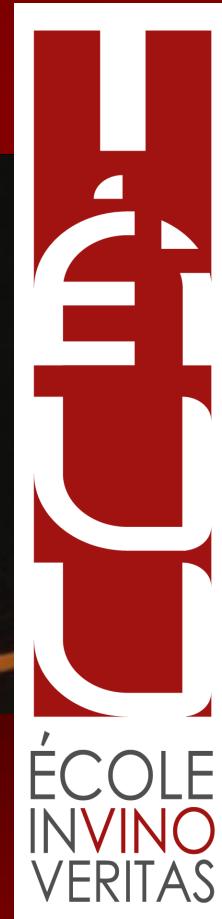


# Impact des bouchons sur la qualité du vin embouteillé



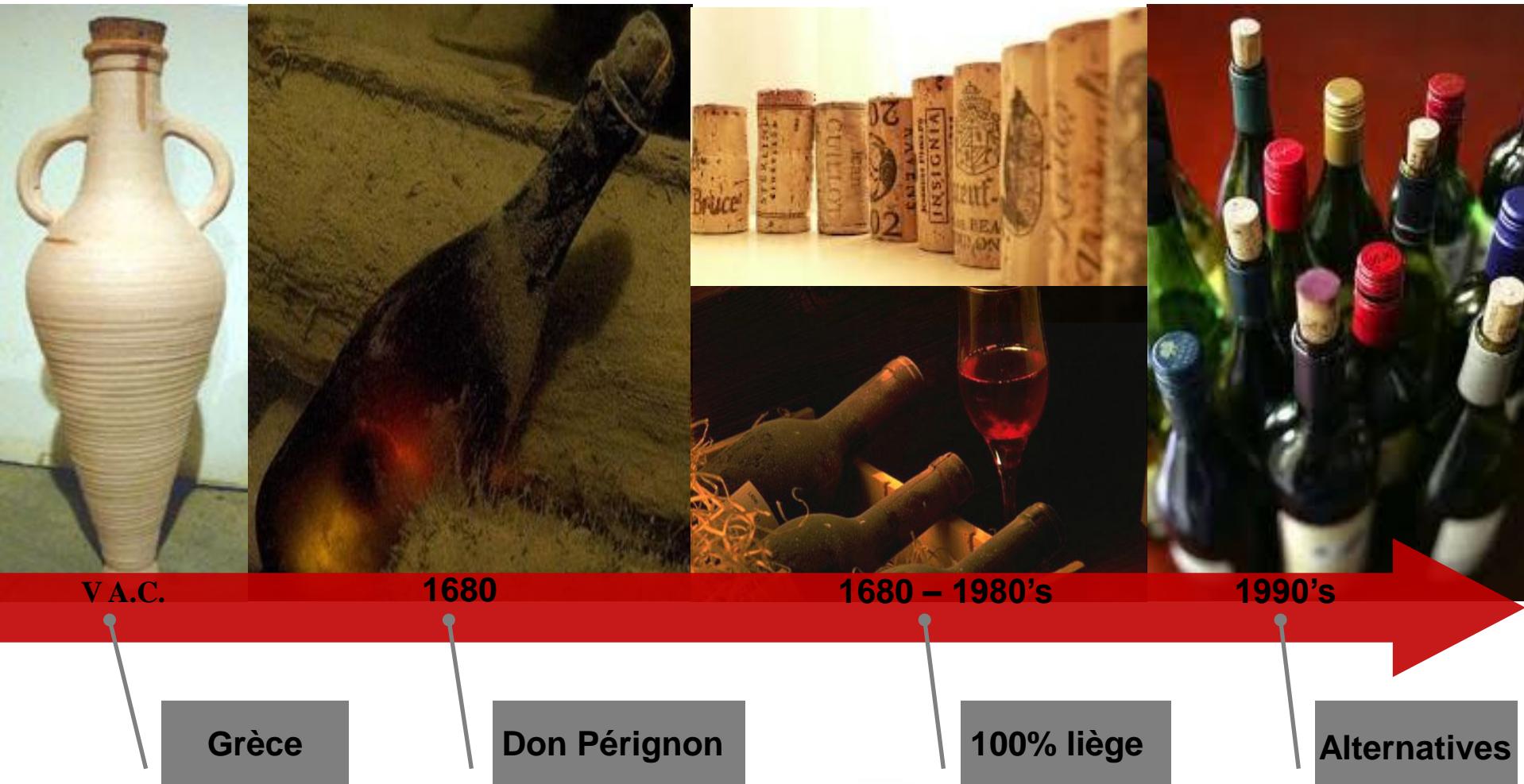
**Paulo Lopes**

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

Montréal, 10 novembre 2012

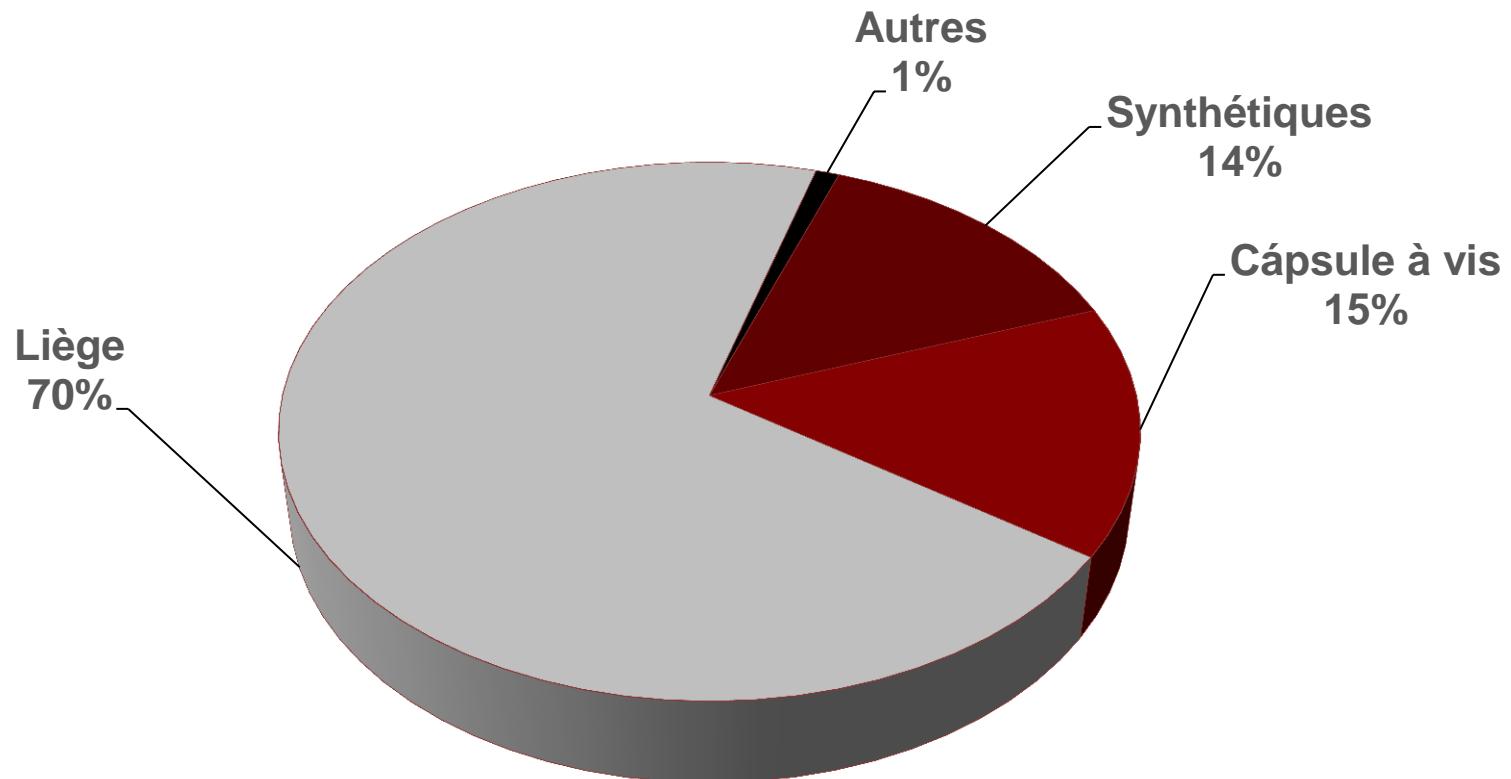


# Le bouchon à travers du temps



# Marché mondiale de bouchons

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



Source: Estimatives Amorim & Irmãos S.A..

# ALUMINIUM

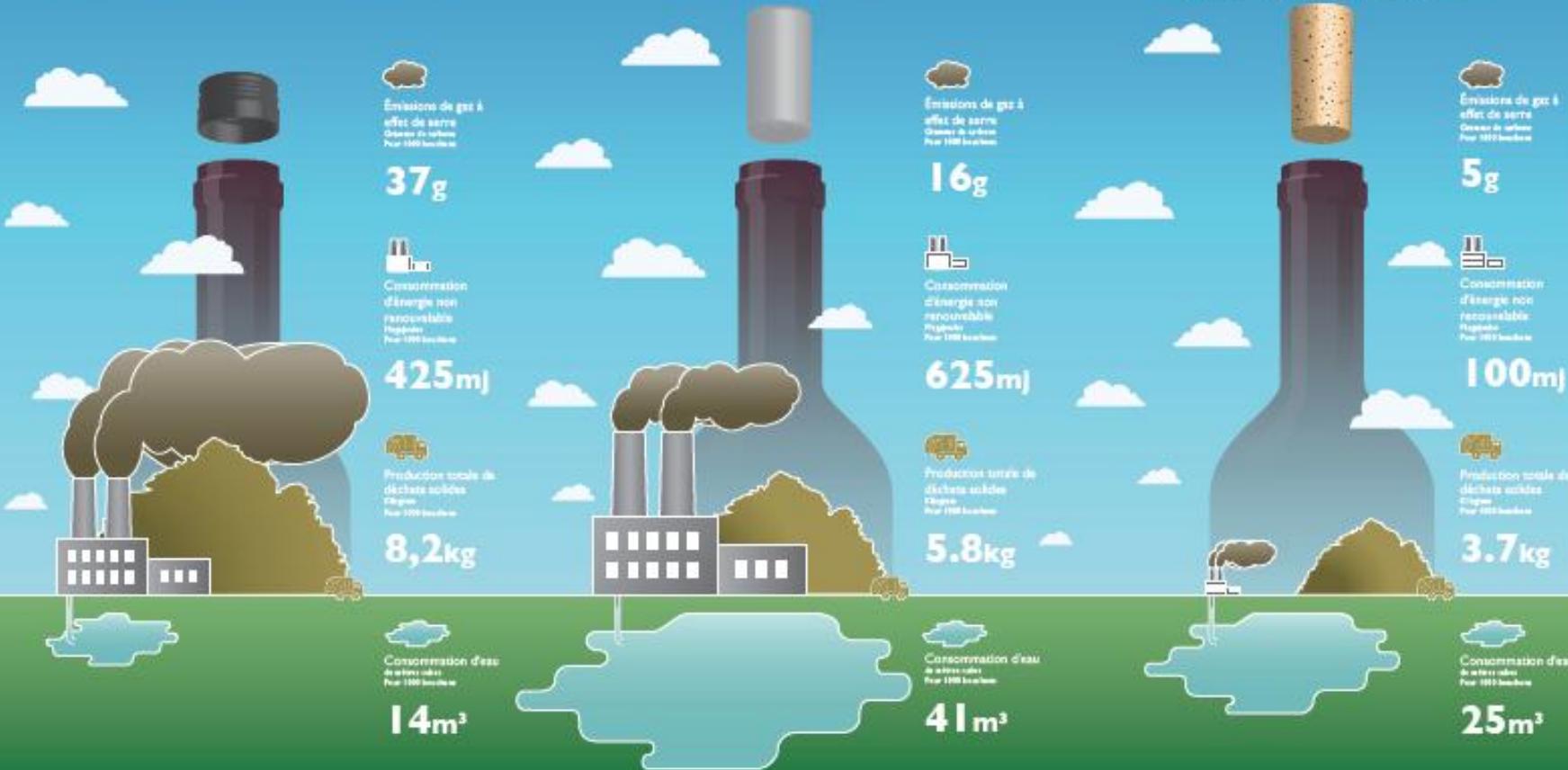
Source : exploitation à ciel ouvert, destructrice pour l'environnement

# PLASTIQUE

Source : pétrole non renouvelable

# LIEGE

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



# ALUMINIUM

Source : exploitation à ciel ouvert destructive pour l'environnement



Émissions de gaz à effet de serre  
Gaz des usines  
Pour 1000 bouteilles

37g

Consommation d'énergie non renouvelable  
Produit 1000 bouteilles

425mj

Production totale de déchets solides  
Énergie  
Pour 1000 bouteilles

8,2kg

Consommation d'eau  
de bouteilles  
Pour 1000 bouteilles

14m<sup>3</sup>



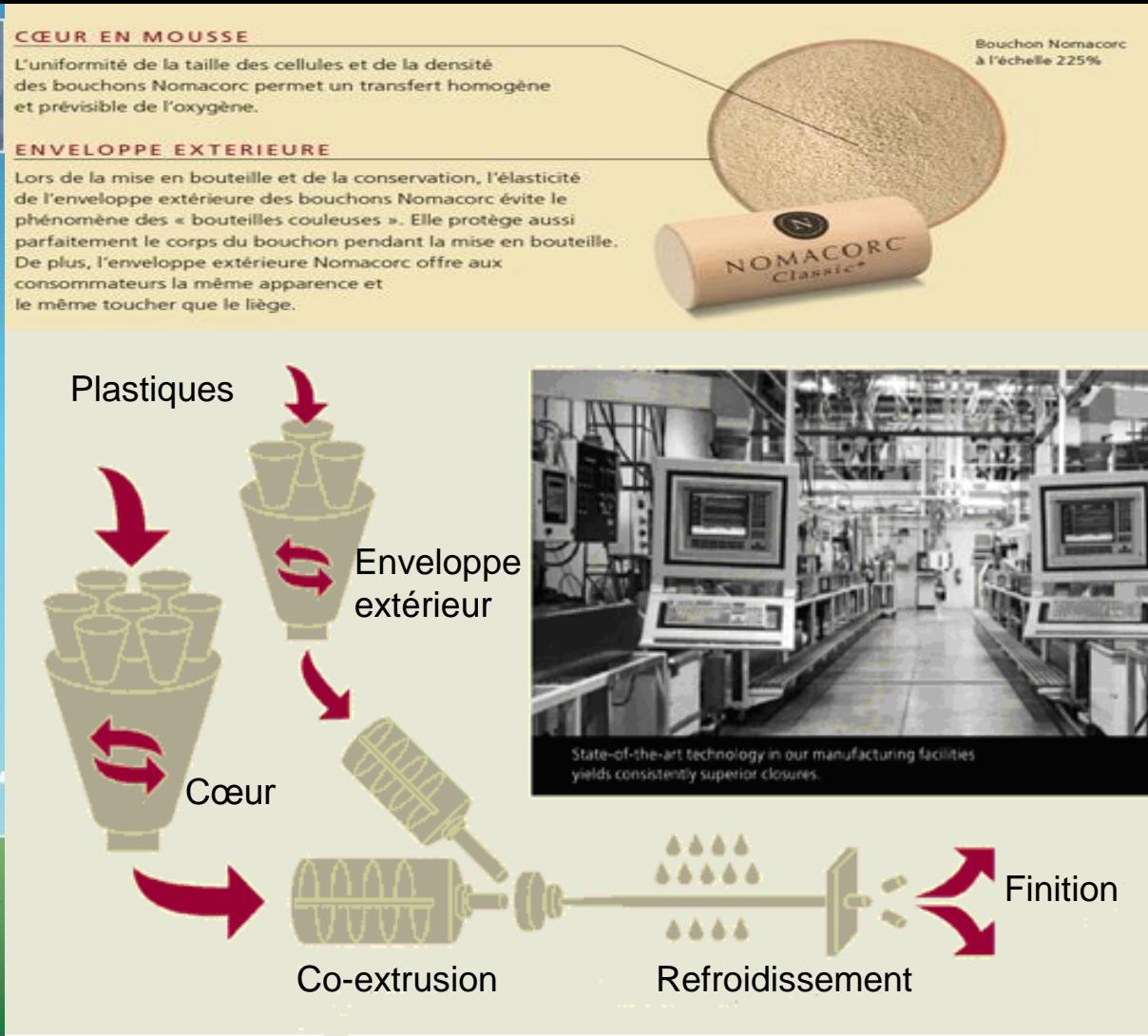
## Joint saran

Âme	Polyéthylène expansé
acing	Kraft blanc
acing	Etain
acing	Polyvinylidènechloride (PVDC)

## Joint saranex

acing	Polyéthylène
acing	Polyvinylidènechloride (PVDC)
acing	Polyéthylène
Âme	Polyéthylène expansé
acing	Polyéthylène
acing	Polyvinylidènechloride (PVDC)
acing	Polyéthylène









Impact des différents bouchons sur la qualité du vin embouteillé?

# Analyse sensorielle

## Part I

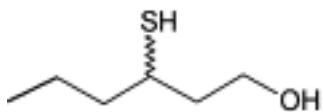


Témoin: Sauvignon Blanc 2011

Califórnia, EUA

TAV: 12,5%

# Arômes variétaux d'un vin Sauvignon Blanc



3-mercaptopropan-1-ol (3MH)

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

Seul perception: 50 / 60 ng/L

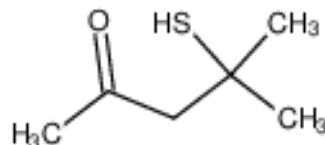
## Coté Fruité (tropical)



3-mercaptopropanyl acetate (3MHA)

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

Seul perception: 9 / 2,5 ng/L

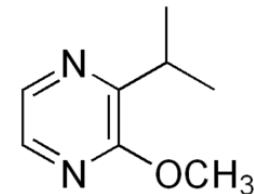


4-mercaptop-4-methylpentan-2-one (4MMP)

buis, genet...pipi de chat

Seul perception: 0,8 ng/L

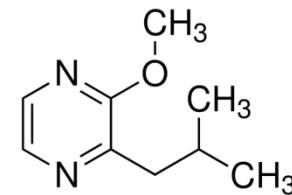
## Coté végétal



isopropyl methoxypyrazine (IPMP)

Aperge, végétal terreau

Seul perception: 2 ng/L



isobutyl methoxypyrazine (IPMP)

Poivron vert

Seul perception: 2 ng/L

# Analyse sensorielle

## Part I



1

Témoin: Sauvignon Blanc



2

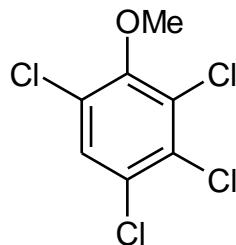
+ 2,4,6 trichloroanisole  
4 ng/L



gout de bouchon!!

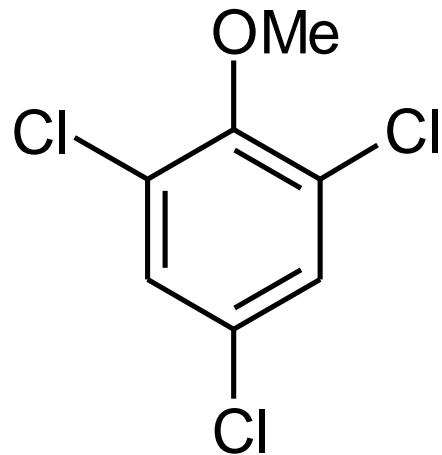
# Le gout de bouchon ou « bouchonné »

**Anisoles** : arômes et goûts moisissus, moisi-terreux, champignon



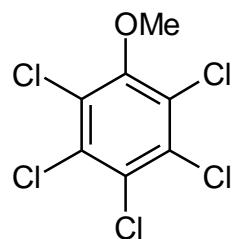
**Tetrachloroanisole (TeCA)**

Seul perception: 15 ng/L



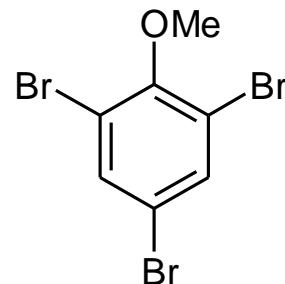
**Trichloroanisole (TCA)**

Seul perception : 2 - 4 ng/L



**Pentachloroanisole (TeCA)**

Seul perception: 10000 ng/L

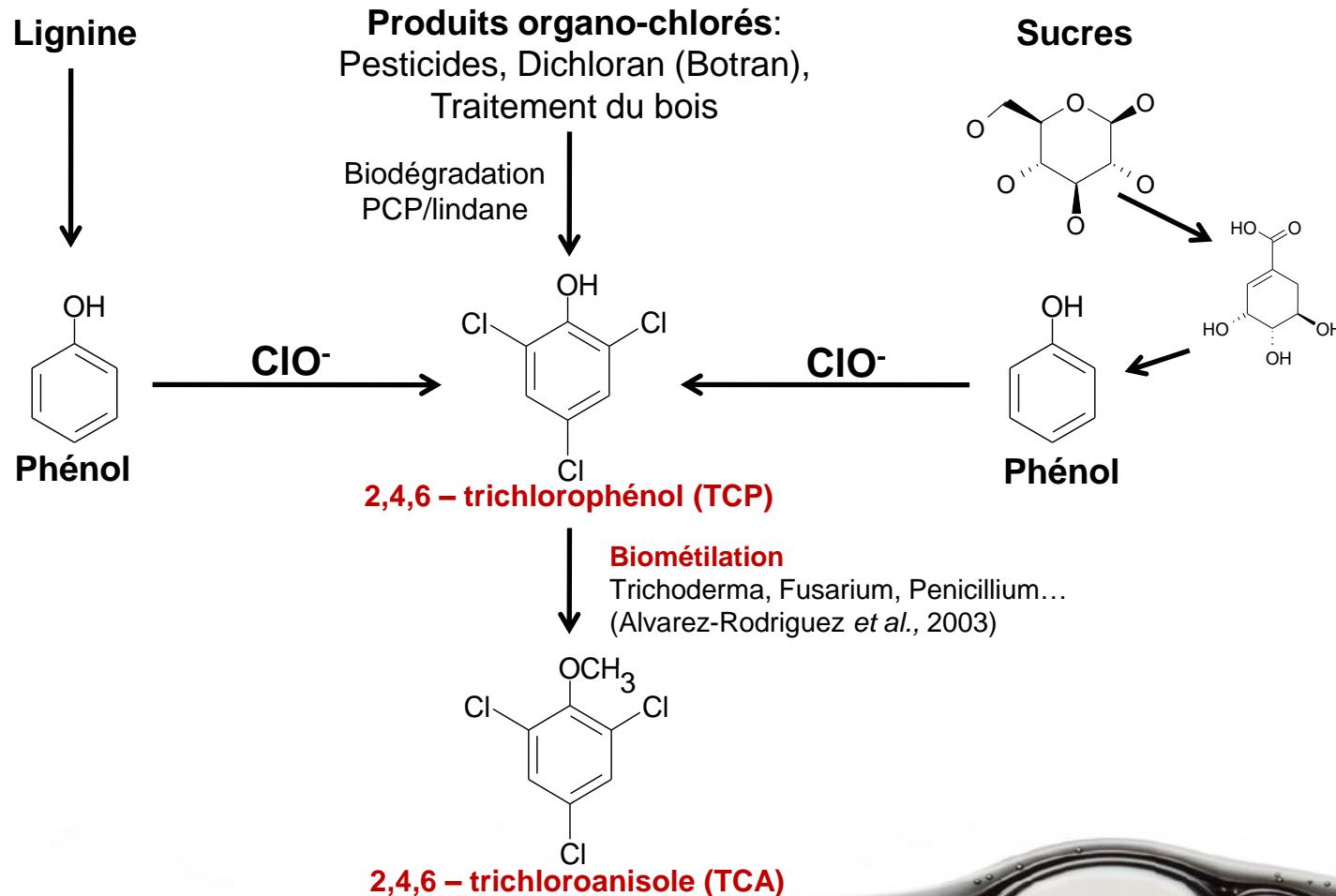


**Tribromoanisol (TBA)**

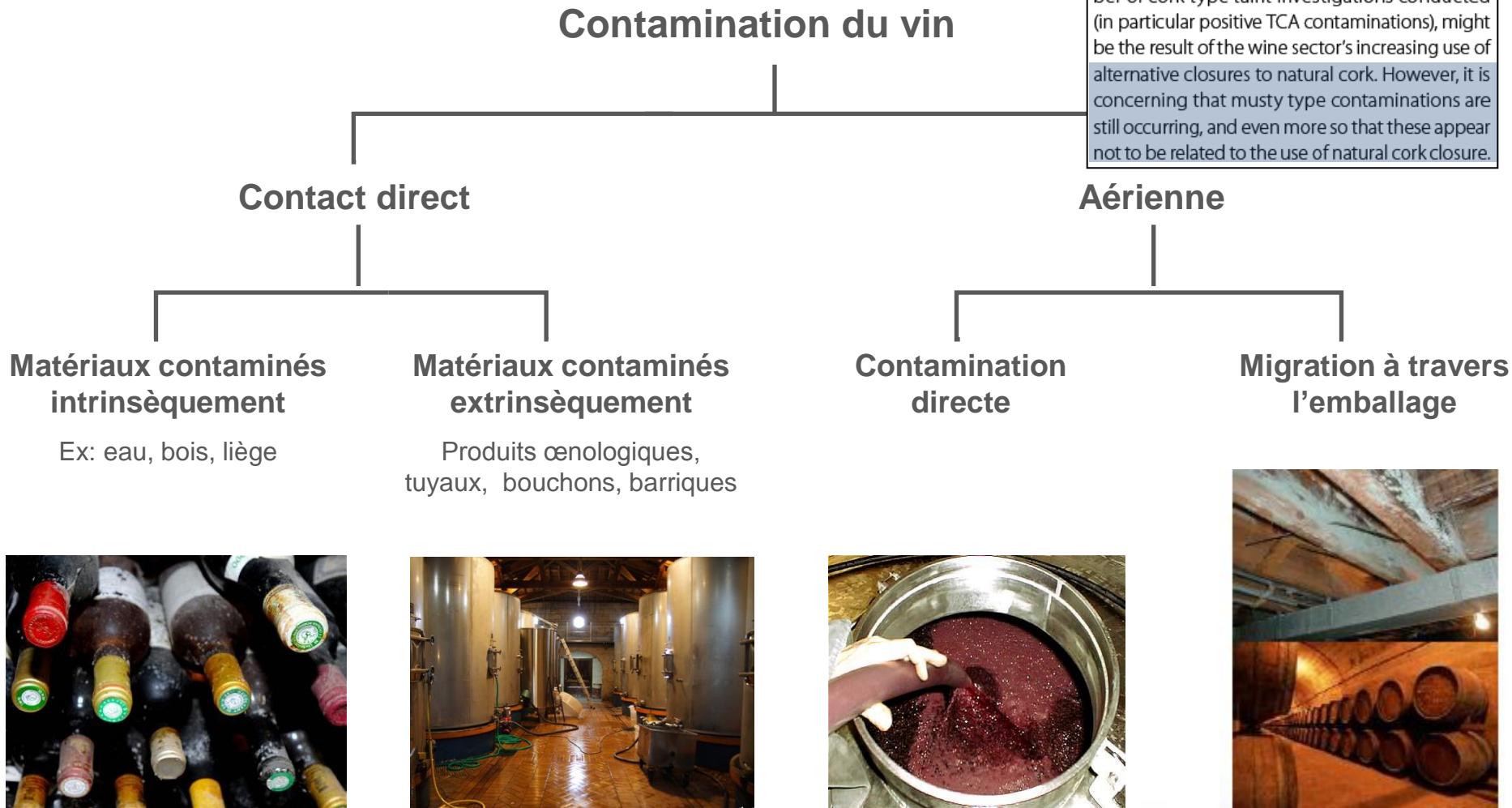
Seul perception: 2 - 4 ng/L

# Origine et formation des anisoles

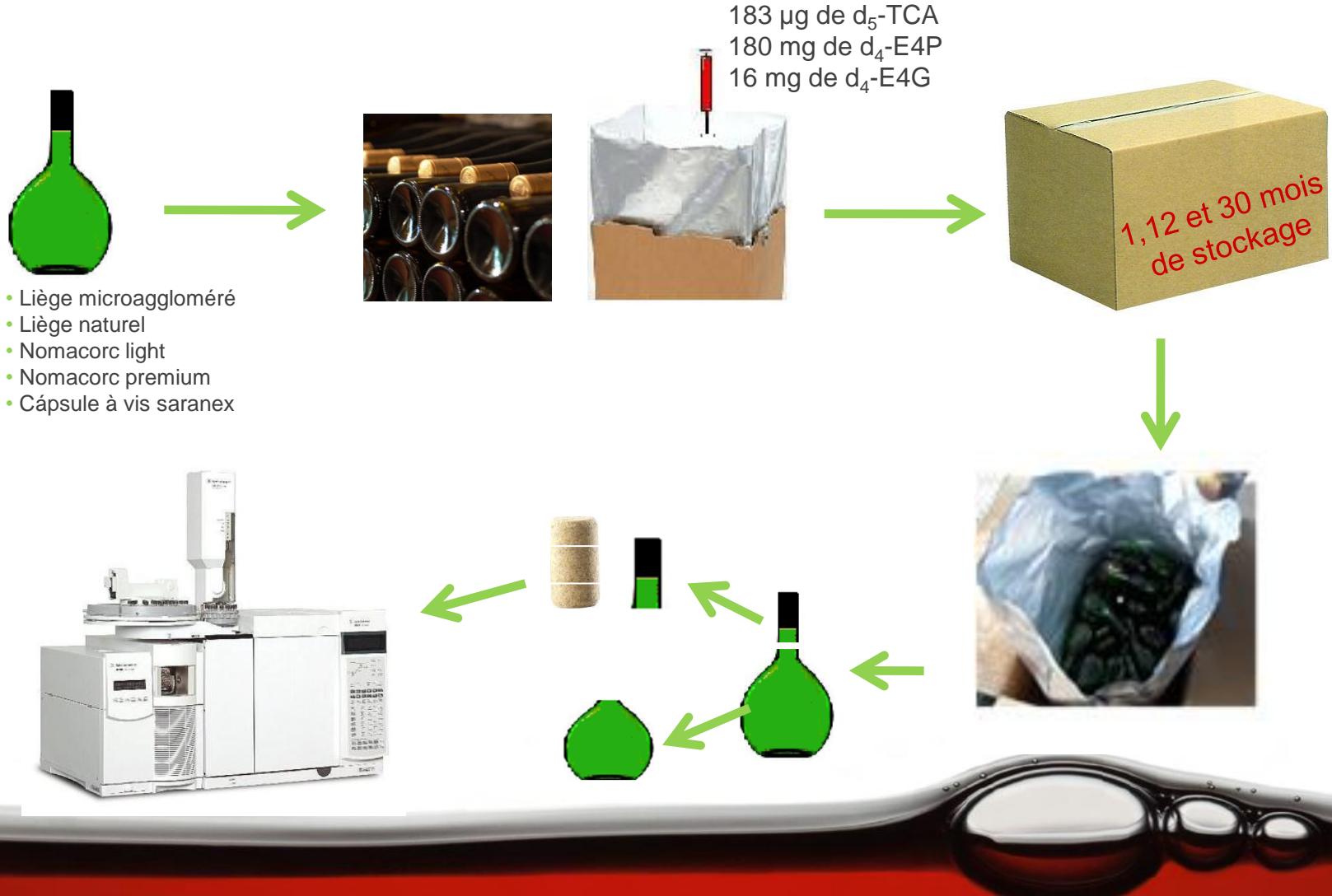
Formés à partir de chlorophénols introduits dans l' écosystème par action humaine



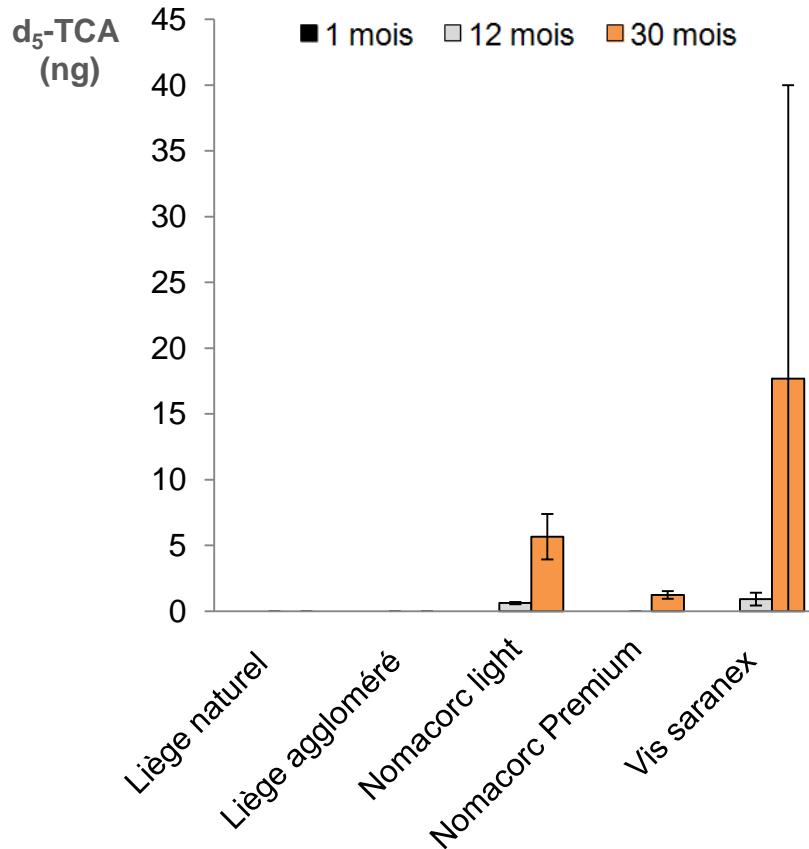
# Sources de contamination du vin



# Exemple peu connu de contamination du vin



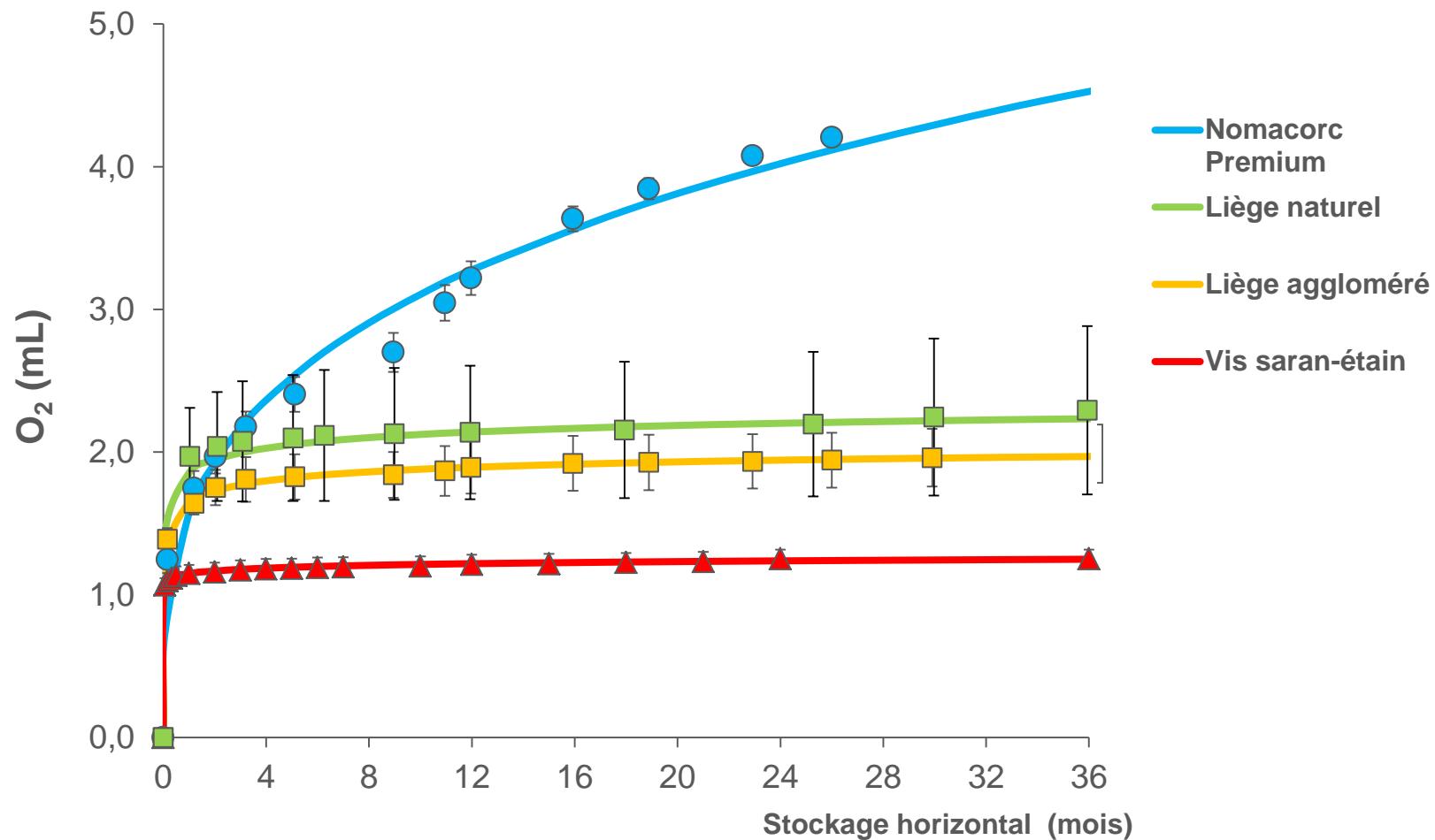
# Exemple peu connu de contamination du vin



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.

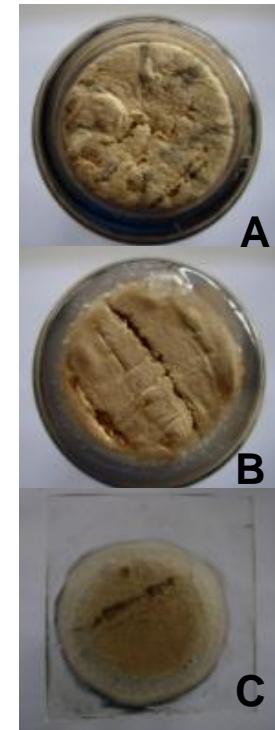
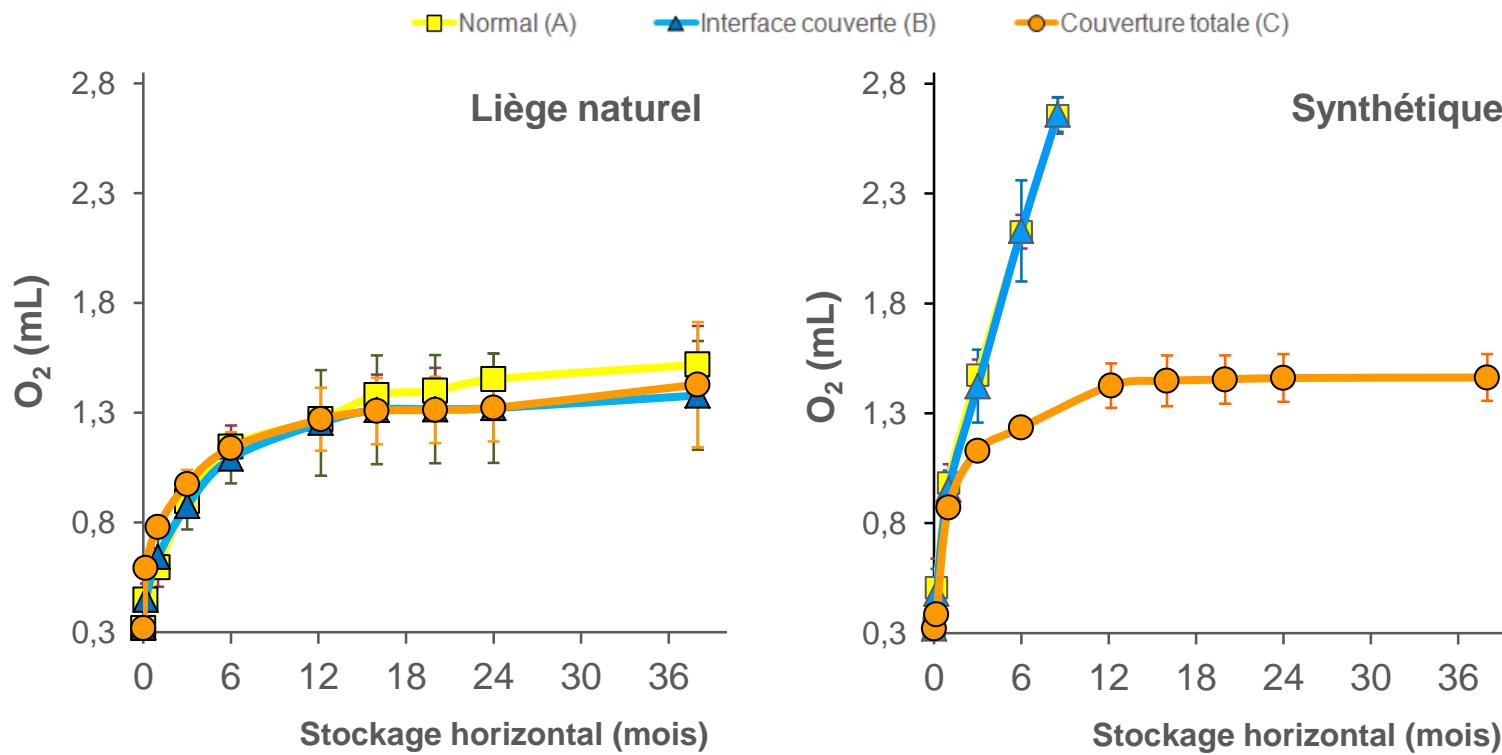
**Perméabilité des matériaux des bouchons est un paramètre critique pour la qualité du vin!!!**

# Perméabilité de différents bouchons...le cas de l'O<sub>2</sub>



LOPES, P.; SAUCIER, C.; TEISSEDRE, 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' $O_2$ 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.; TEISSEDRE, P.L., GLORIES, Y. Main routes of oxygen ingress through different closures into wine bottles. *J. Agric. Food Chem.* **2007**, 55, 5167-5170.

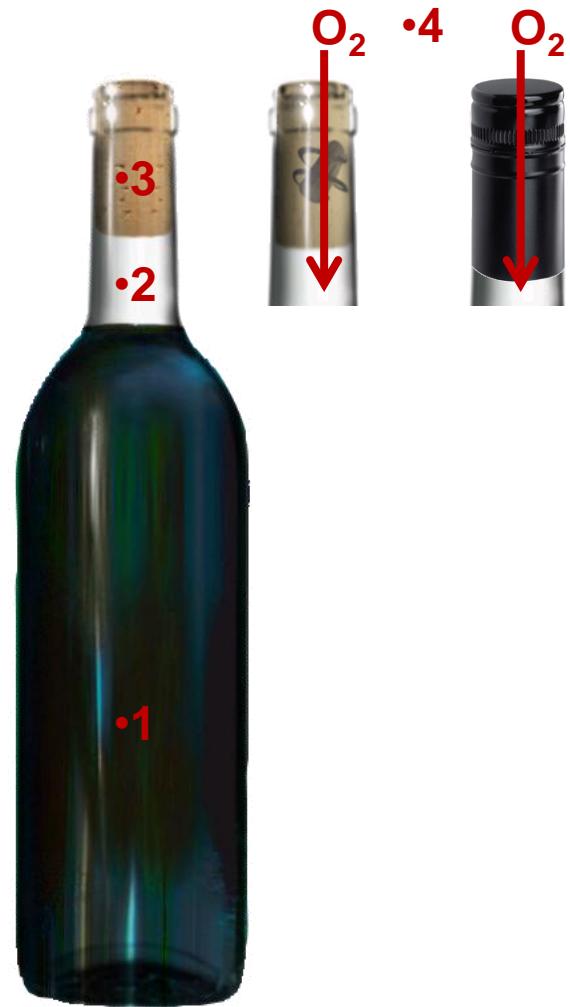


# O<sub>2</sub> total dans une bouteille de vin

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

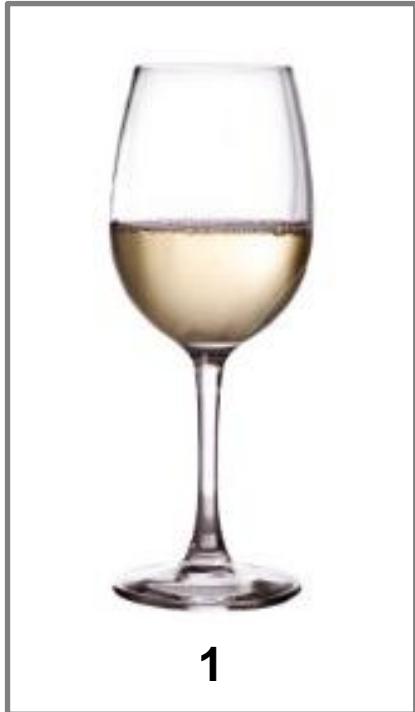


Apports d'O<sub>2</sub> lors des opérations de pré-mise et mise sont très importants, mais leurs effets (cumulatives) sont visibles que après la mise



# Analyse sensorielle

## Part II



Témoin: Sauvignon Blanc

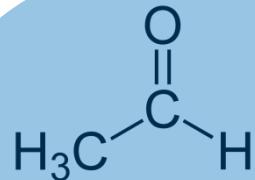


+ Ethanal  
 $C_2H_4O$   
80 mg/L



4

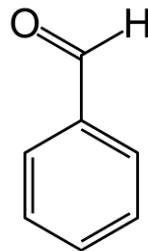
# Principaux composés responsables par l'oxydation



**Ethanal**

Pomme verte

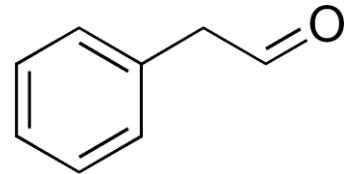
Seul perception: 40 mg/L



**Benzaldéhyde**

Amande amère

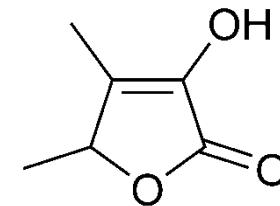
Seul perception: 3 mg/L



**Phenylacetaldéhyde**

Miel, coing, rose fanée

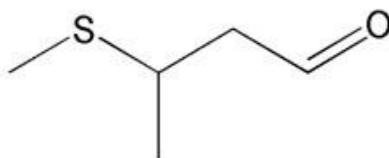
Seul perception: 25 µg/L



**Sotolon**

Noix, curry

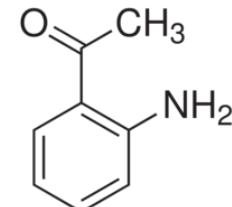
Seul perception: 2 µg/L



**Méthional**

Pomme de terre cuite

Seul perception: 0,5 µg/L

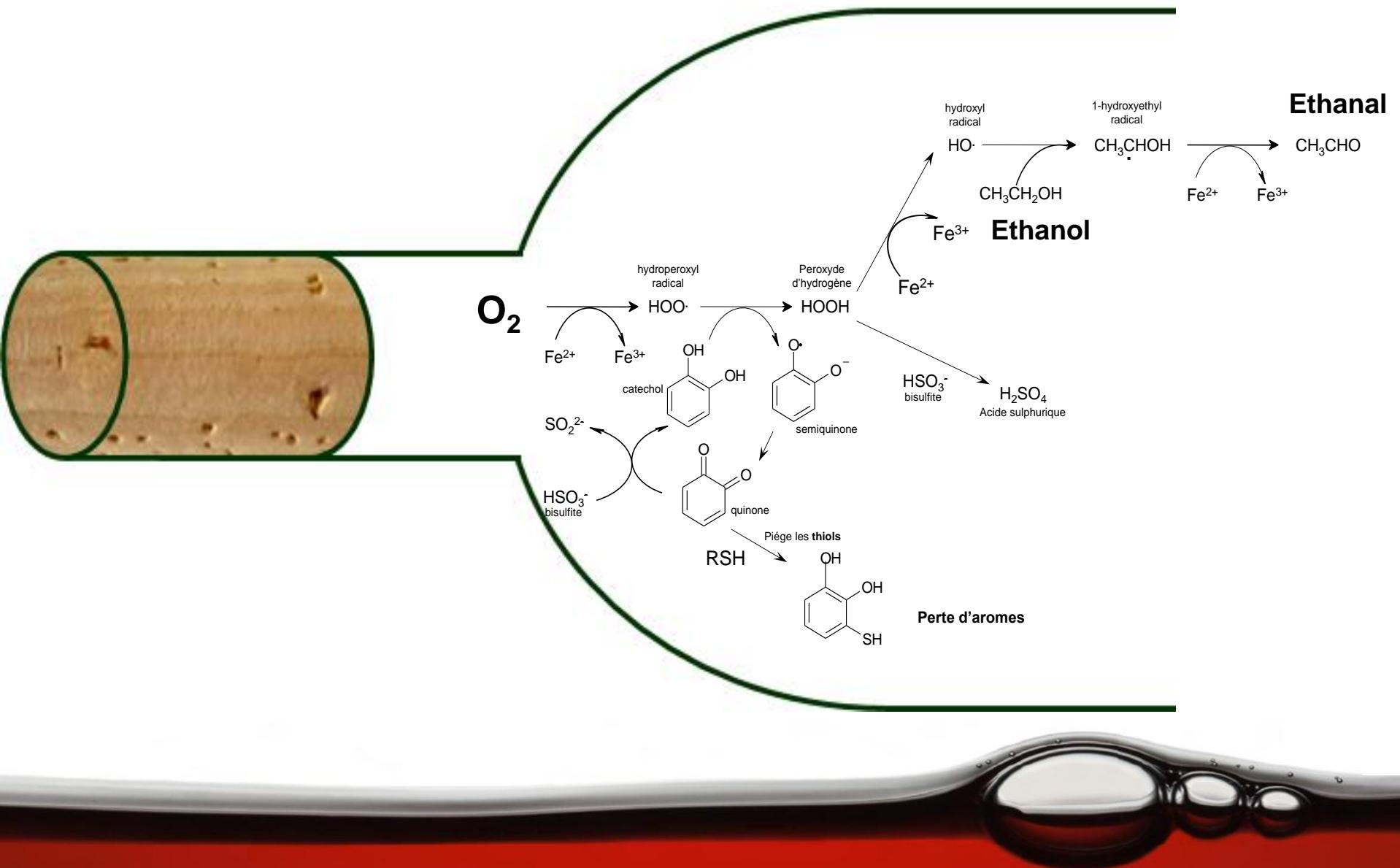


**2-aminocétophénone**

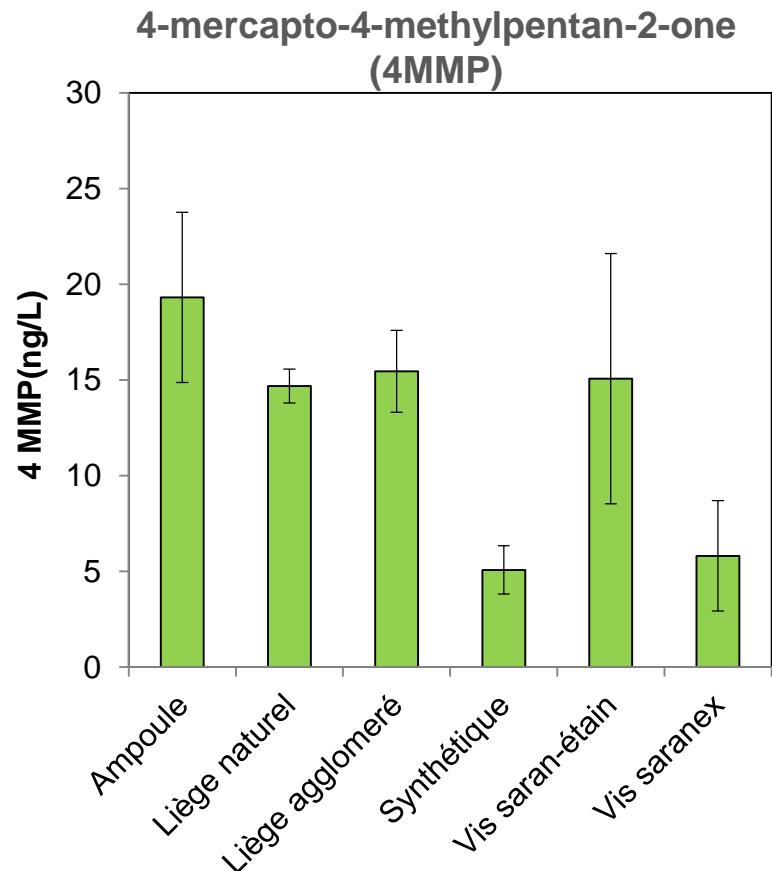
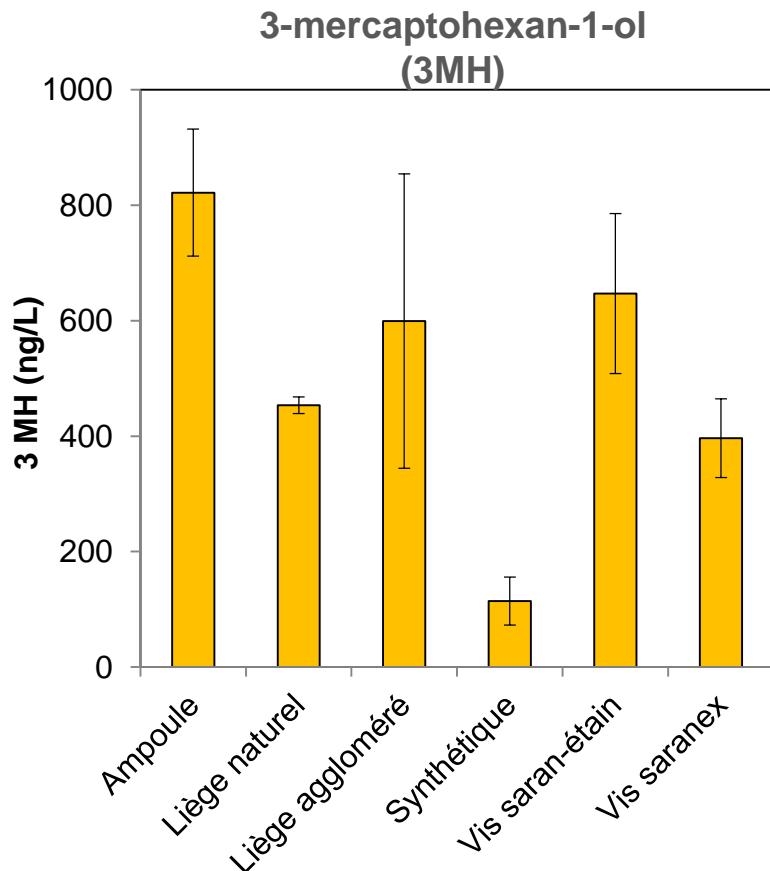
naphtaline, fleur d'oranger

Seul perception: 0,7 à 1 µg/L

# Mécanismes d'oxydation des vins



# Thiols variétaux d'un Sauvignon Blanc selon le bouchon

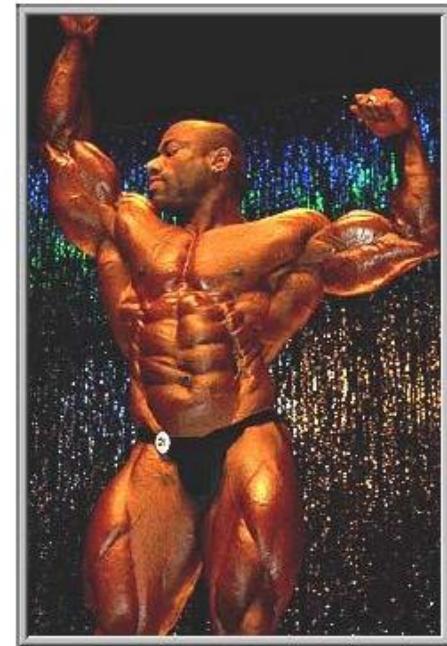
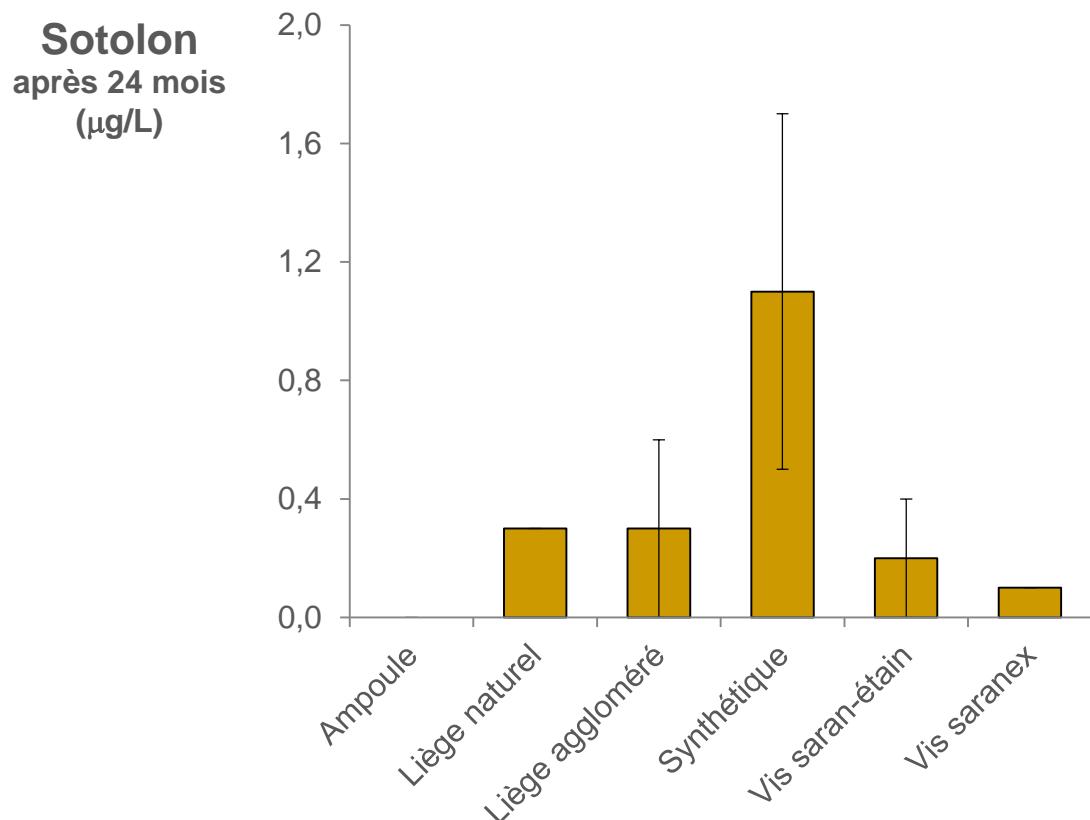


**Caractère fruité du Sauvignon (thiols variétaux) diminue pendant le vieillissement, notamment sous conditions oxygénation**

LOPES, P.; SILVA, C.; TAKATOSHI, T.; LAVIGNE, V.; PONS, A.; SAUCIER, C.; DARRIET, P.; TEISSEDRE, 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 prématué 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.; TEISSEDRE, 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



Témoin: Sauvignon Blanc



+ Ethanal  
 $C_2H_4O$   
80 mg/L



+ Sulfure d'hydrogène  
 $H_2S$   
20  $\mu$ g/L

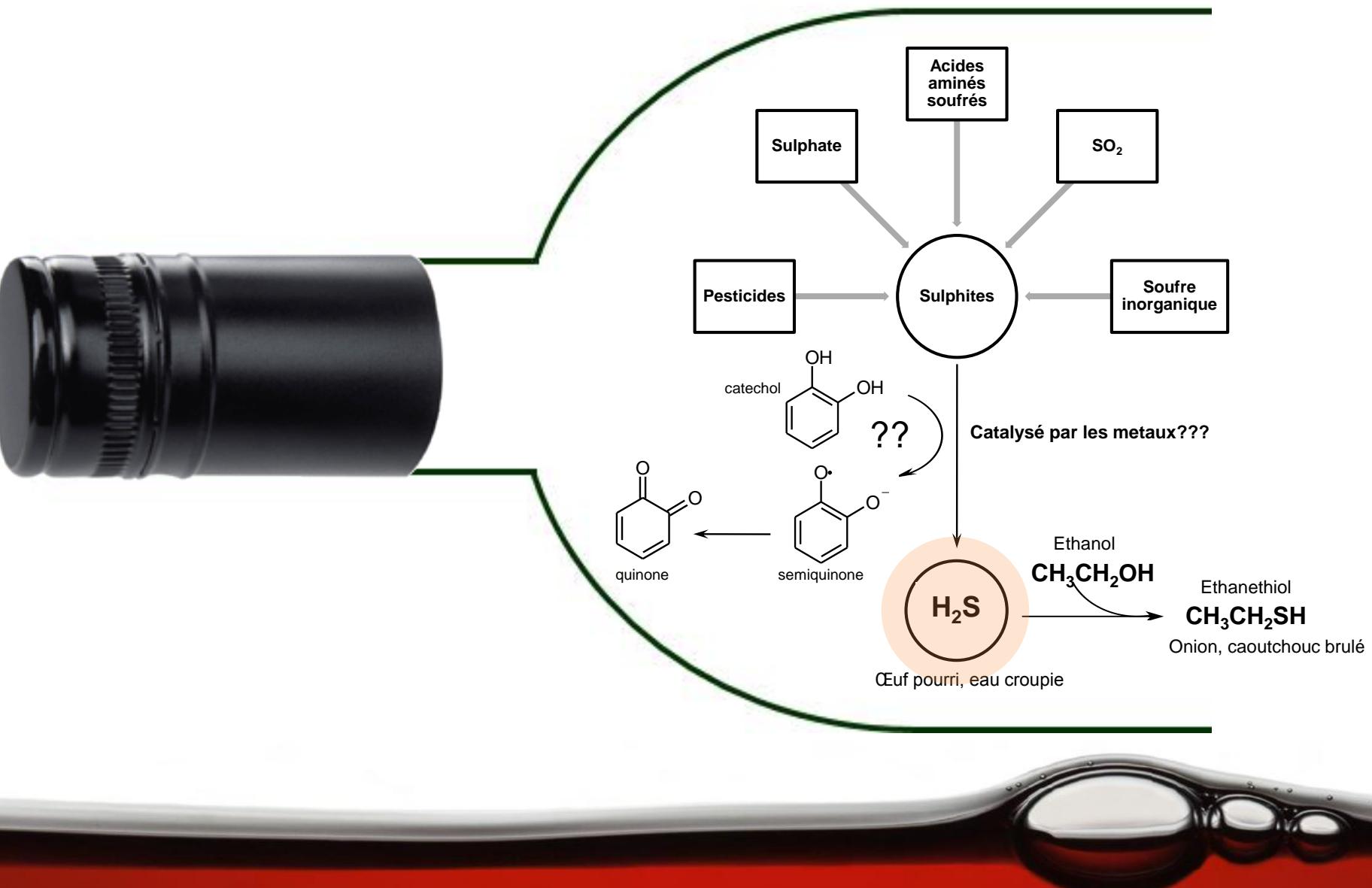
# Principaux composés responsables par la réduction

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

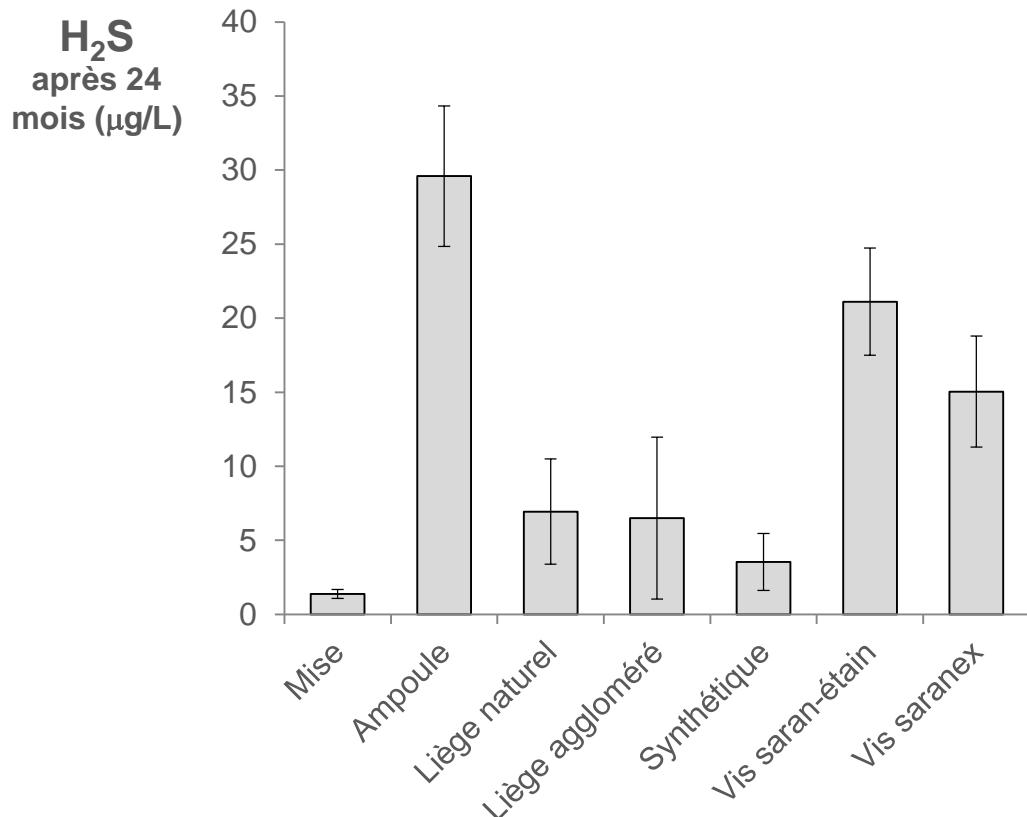
Composé	Structure	Descripteur aromatique	Seuil de perception (µg/L)
hydrogène sulfure	$H_2S$	œuf pourri	1,5 - 10
méthane thiol	$CH_3CH_2SH$	caoutchouc brûlé, croupi, chou	1,5
éthane thiol	$CH_3SH$	poudre à canon, onion	1,1 - 1,8
sulfure de diéthyle	$CH_3CH_2SCH_2CH_3$	cathouchouc	0,9 - 1,3
sulfure de diméthyle	$CH_3SCH_3$	asperge, truffe, chou	17 – 25
disulfure de diéthyle	$CH_3CH_2SSCH_2CH_3$	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



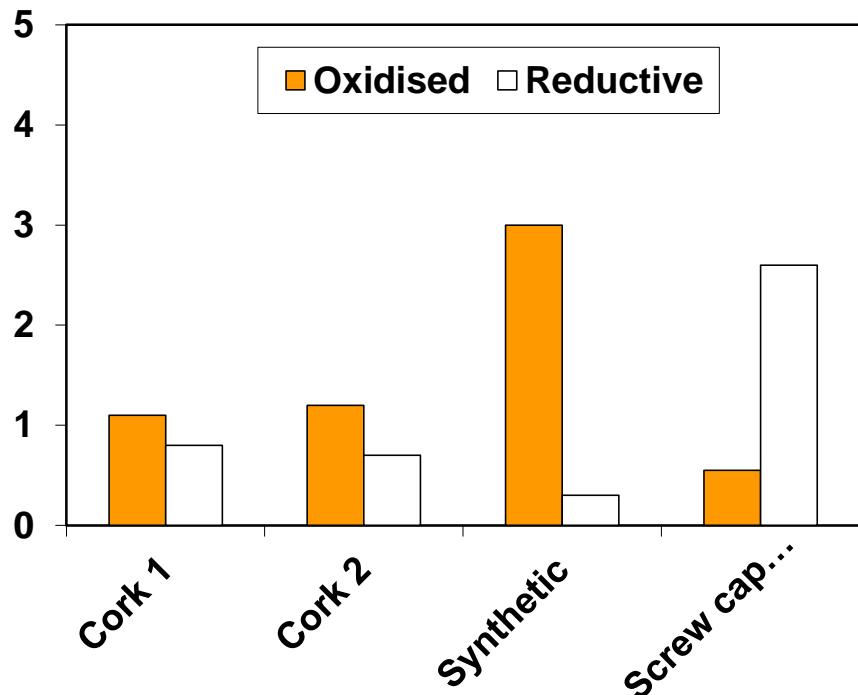
**Systèmes de bouchage trop étanches (ampoules et vis) conduisent à une évolution réductive du vin**

LOPES, P.; SILVA, C.; TAKATOSHI, T.; LAVIGNE, V.; PONS, A.; SAUCIER, C.; DARRIET, P.; TEISSEDRE, 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.

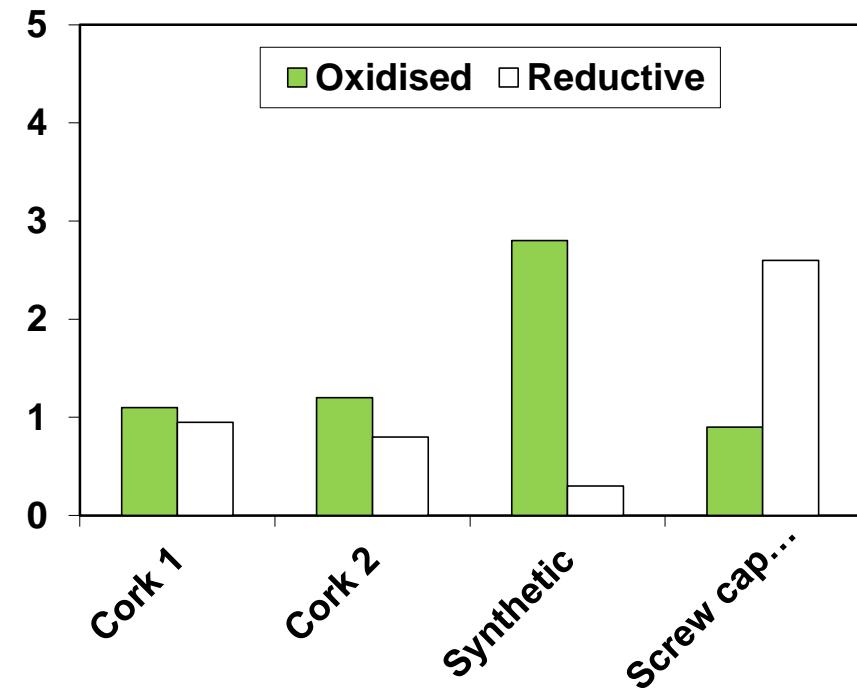
# Impact du type de bouchon sur l'évolution de vins blancs

Évaluation sensorielle d'un Riesling and Chardonnay après 36 mois

## Riesling



## Chardonnay



SKOUROUROUNIS, G.K.; KWIATKOWSKI, M.J.; FRANCIS, I.L.; OKEY, 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

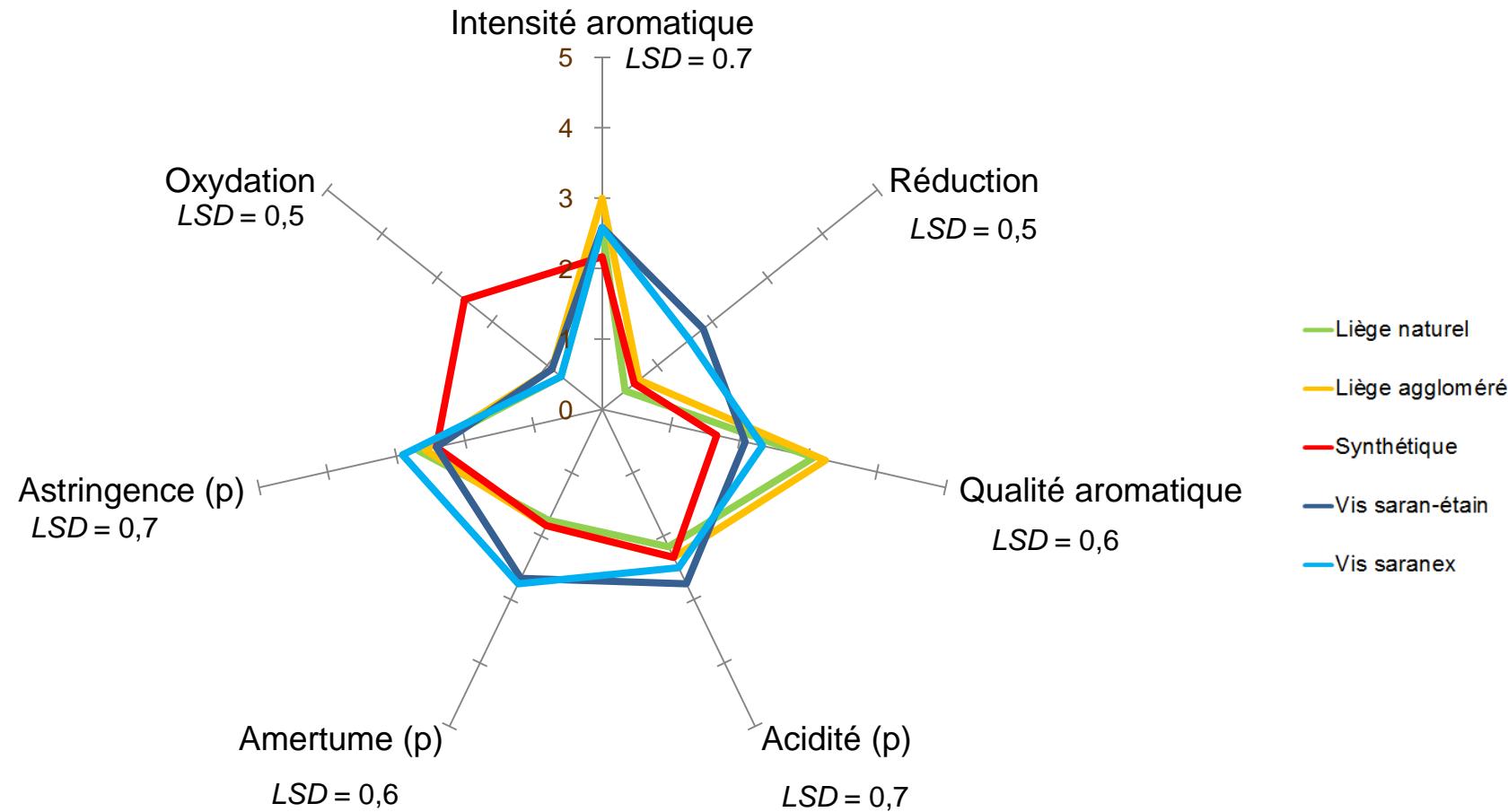
Synthétique

**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

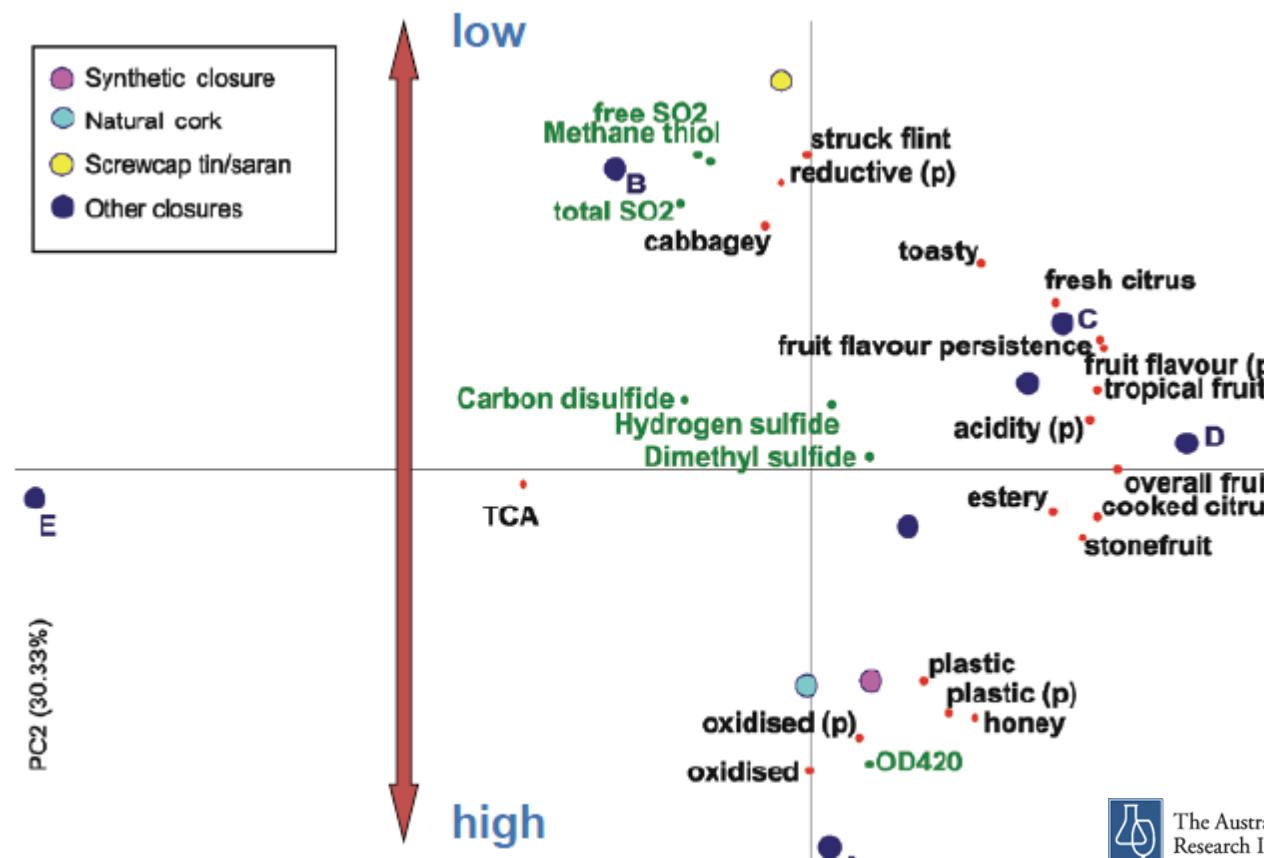
Évaluation sensorielle d'un vin Merlot (UDP Saint Emilion) après 36 mois



Lopes, P. (2005). L'Etude des phénomènes oxydatifs pendant le vieillissement des vins en bouteille.  
Role de l'obturateur. Thèse de doctorat. Faculté d'oenologie de Bordeaux

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

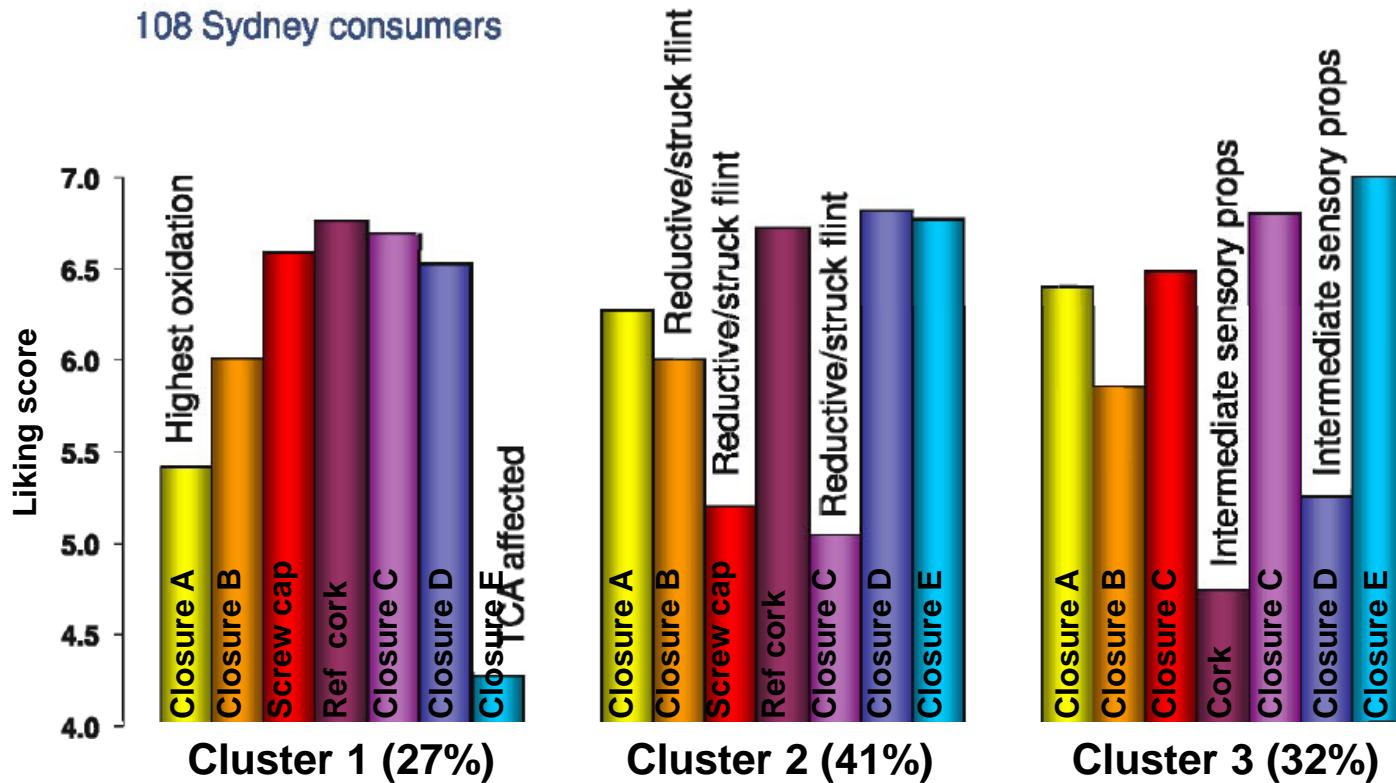
## Évaluation sensorielle d'un vin sémillon après 24 mois effectué par un panel d'experts



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

## Préférences des consommateurs

108 Sydney consumers



FRANCIS L., OZIDACZ P., BRAMLEY B., KING E., O'BRIEN V., CURTIN C., WATERS E., JEFFERY D., HERDERICH M., PRETORIUS I., 2010, "Linking wine flavours components sensory properties and consumer quality perceptions", Wine Industry Journal, 25(5), pp. 18-23.



Obturateurs ont une influence sur l'évolution de la qualité sensorielle des vins qui va affecter la goûts 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



Obturateur

Réduction



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

Développement harmonieux  
sans défauts

Oxydation



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

Obturateur

# Merci de votre attention!!!!

Questions, critiques, commentaires

LinkedIn: Paulo Lopes

Email: pdlopes.ai@amorim.com