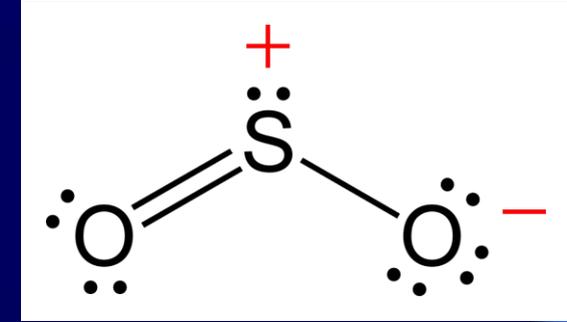


Effets du SO_2 sur la conservation du vin : Le choix de l'obturateur peut-il permettre de réduire les doses ?

Pierre - Louis TEISSEDRE

**Université Bordeaux Segalen, Faculté d'Œnologie
Unité de recherche Œnologie EA 4577, USC 1219 INRA
Institut des Sciences de la Vigne et du Vin**

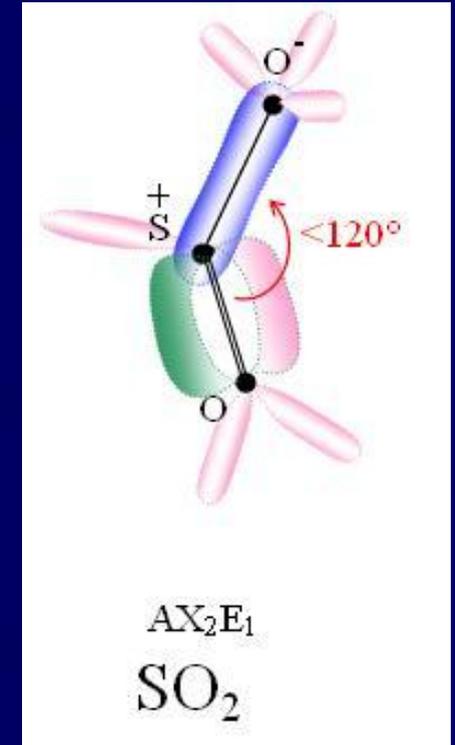
Dioxyde de Soufre



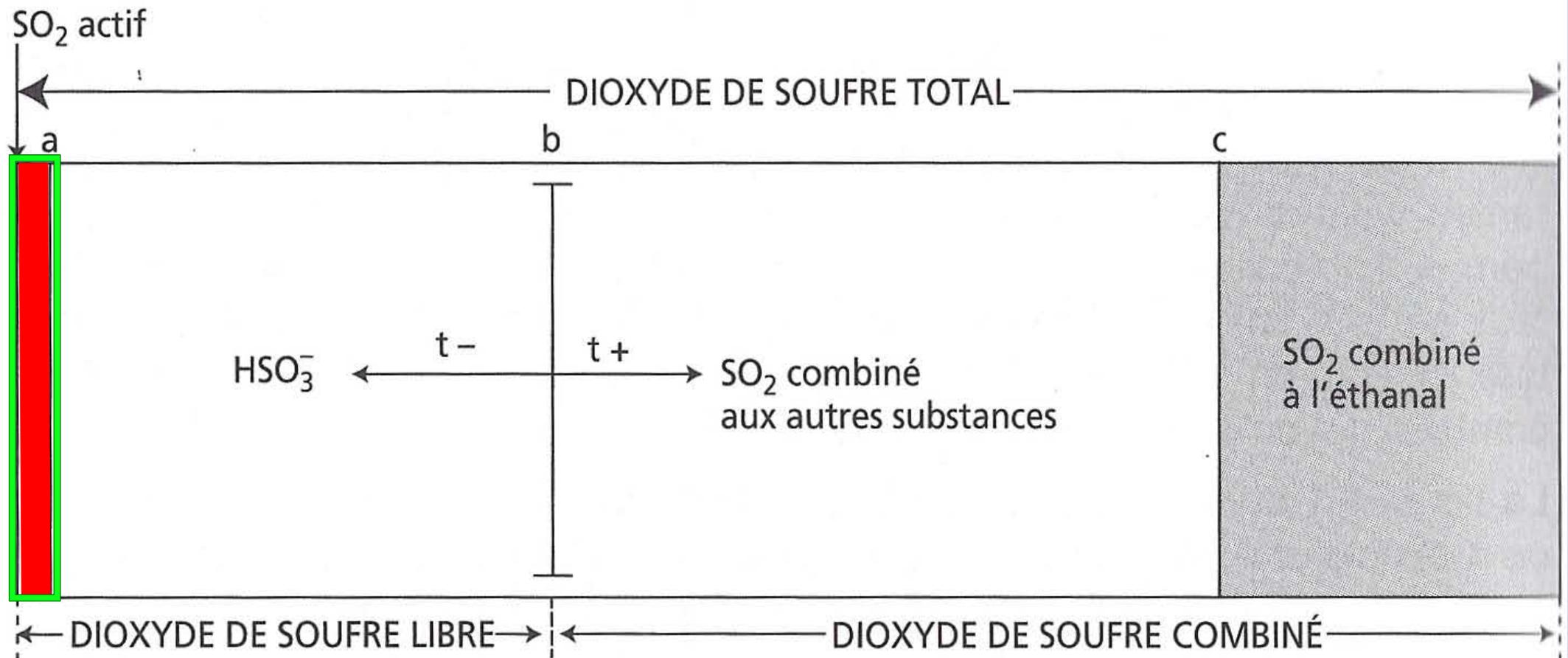
- Inhibe/tue les levures et bacteries indigènes
- Inhibe les enzymes oxydatives responsable du brunissement
- Décolore les pigments anthocyaniques
- Interagit avec les phénols dans l'oxydation competitive
- Retarde le brunissement non-enzymatique

Chimie du Dioxyde de Soufre

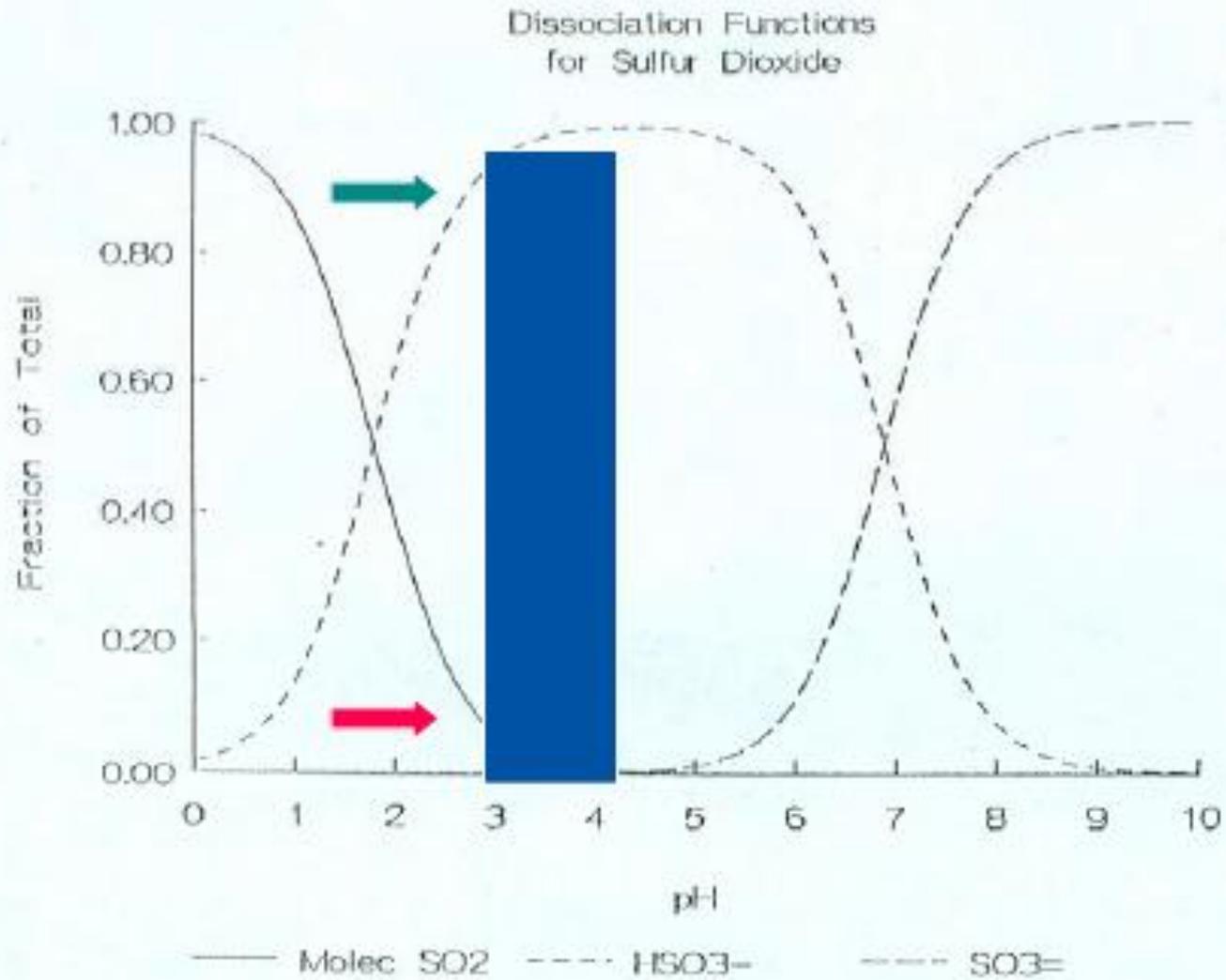
- $\text{SO}_2 \rightleftharpoons \text{HSO}_3^-$ $\text{pK}_a = 1.86$
- SO_2 connu comme forme moléculaire
- HSO_3^- connu comme forme bisulfite
- Chaque forme réagit différemment par sa spécificité chimique.



FORMES DU SO₂ dans le vin



Dissociation du SO_2

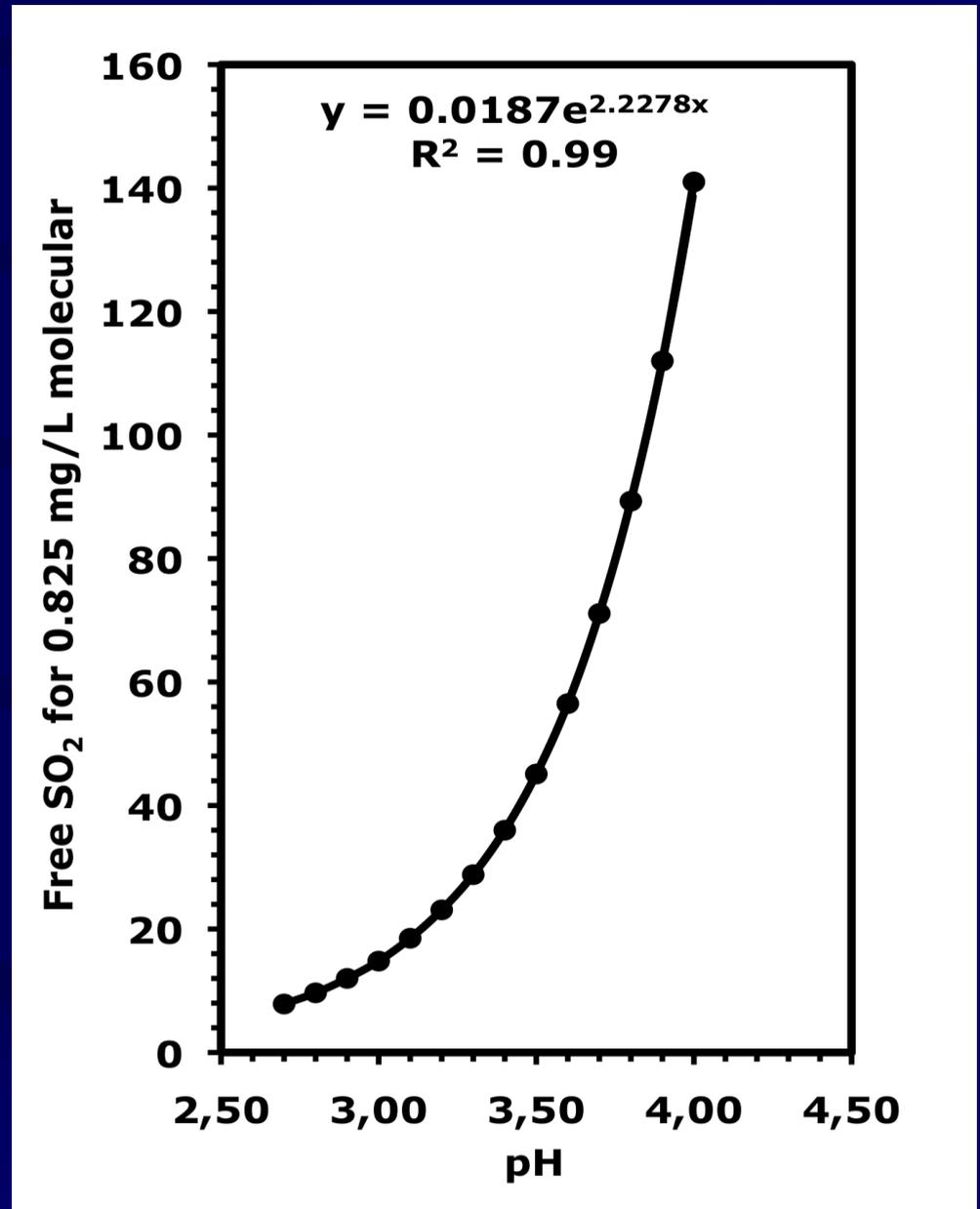


Combien de SO_2 est nécessaire ?

- De 25 mg/L à 75 mg/L SO_2 est requis pour inhiber de 75 à 97% d'enzyme PPO.
- La Laccase (enzyme oxydative la plus active) issu de baies Botrytisées requiert 150 mg/L (beaucoup trop).
- 0.825 mg/L de SO_2 moléculaire est nécessaire pour réduire la population des cellules viables d'un ordre de magnitude (10 x).
- L'addition d'enzymes réduit significativement la microflore si l'on réalise une inoculation

SO₂ libre pour atteindre la fraction moléculaire nécessaire

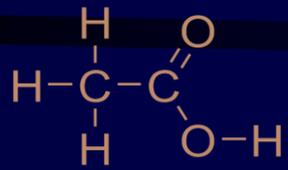
- Pour les pH des vins : 3.5-4.0 entre 45 et 150 mg/L de SO₂ libre est nécessaire pour avoir 0.825 mg/L moléculaire.
- L'équation peut être utilisée pour des cas spécifiques
- Il faut disposer du pH et le SO₂ libre peut être calculé.



Common Esterification in Wine

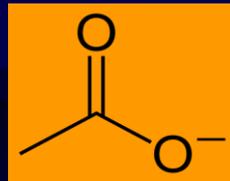
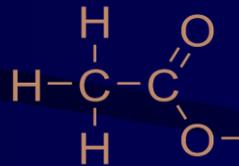
Alcohol	Acid	Ester	Aroma Descriptors
Ethanol	Acetic Acid	Ethyl Acetate	nail polish remover
Ethanol	Lactic Acid	Ethyl Lactate	creamy, buttery, coconut
Ethanol	Formic Acid	Ethyl Formate	rum, raspberry
Ethanol	Butyric Acid	Ethyl Butyrate	banana, pineapple, strawberry
Isoamyl Alcohol	Acetic Acid	Isoamyl acetate	pear, banana

Acetic Acid

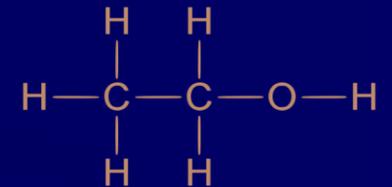


At wine
pH

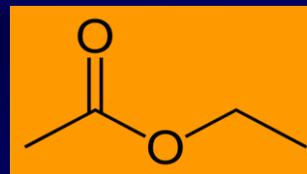
Acetate ion



Ethanol



Ethyl acetate



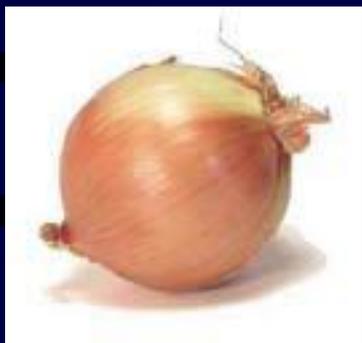
+ H₂O

Nail polish remover, acetone

acescent character:
more than 120 mg/L
in ethyl acetate.



Incidence of faults in wine during the International Wine Challenge (Roger et al., 2010).



Description	2006	2008
Total faults, %	7.1	5.9
Cork taint	27.8	31.1
Oxidation related fault	24.3	19.1
Reduction related fault	29.2	28.9



Brettanomyces (11% in 2006 and 16% in 2008)

Cork Taint : (Cork or geosmine Taste)



La réduction liée aux capsules à vis augmente (en 2006, il y avait 2.6% de capsules qui représentaient 4.88% des défauts de réduction - en 2007, 2.6% de capsules représentaient 7.3% des défauts).

Mais « Les défauts liés à la vinification tendent à dépasser ceux liés aux obturateurs »

Jamie Goode, membre de l'observatoire.

Godden et al. (2001)

Evolution chimique et sensorielle d'un **vin blanc** dépend du type d'obturateur



Source:
P. Godden,
AWRI

≠ Perméabilité

O₂

Arômes de réduction

- ✓ sulfites
- ✓ chou
- ✓ caoutchouc

Arômes d'oxydation

- ✓ aldéhydiques
- ✓ madérés

Brunissement

- Quantités d'O₂ diffusé?

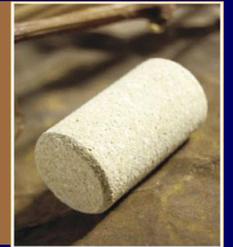
- Profil de diffusion de l'O₂?

Classes d'obturbateurs

- On peut distinguer plusieurs classes d'obturbateurs pour le vin :



Amorim



- Obturbateurs naturels

Liège

Liège aggloméré

- Obturbateurs synthétiques

SUPREMECORQ



Injecté moulé



Co-extrudé



- Obturbateurs techniques



- Obturbateurs capsules

Capsules à vis



Stelvin

- Obturbateurs verre



Vino-lock

Différents types de bouchons

Type	Description
Bouchon naturel	Totalement constitué de liège ouvré par taille
Bouchon colmaté	En liège naturel dont les lenticelles ont été obturées avec un mélange de colle et de poudre de liège
Bouchon composite (technique)	Contient au moins 51% de liège en granulés fins
Bouchon aggloméré	Obtenus par agglutination de granulés de liège plus ou moins grossiers avec des liants
Bouchon 1+1	Comprend un manche en liège aggloméré et 1 rondelle de liège naturel collée sur les faces miroir
Bouchon synthétique	Composé d'un ou plusieurs polymères et d'additifs ; moulé, extrudé

Evolution du vin après embouteillage



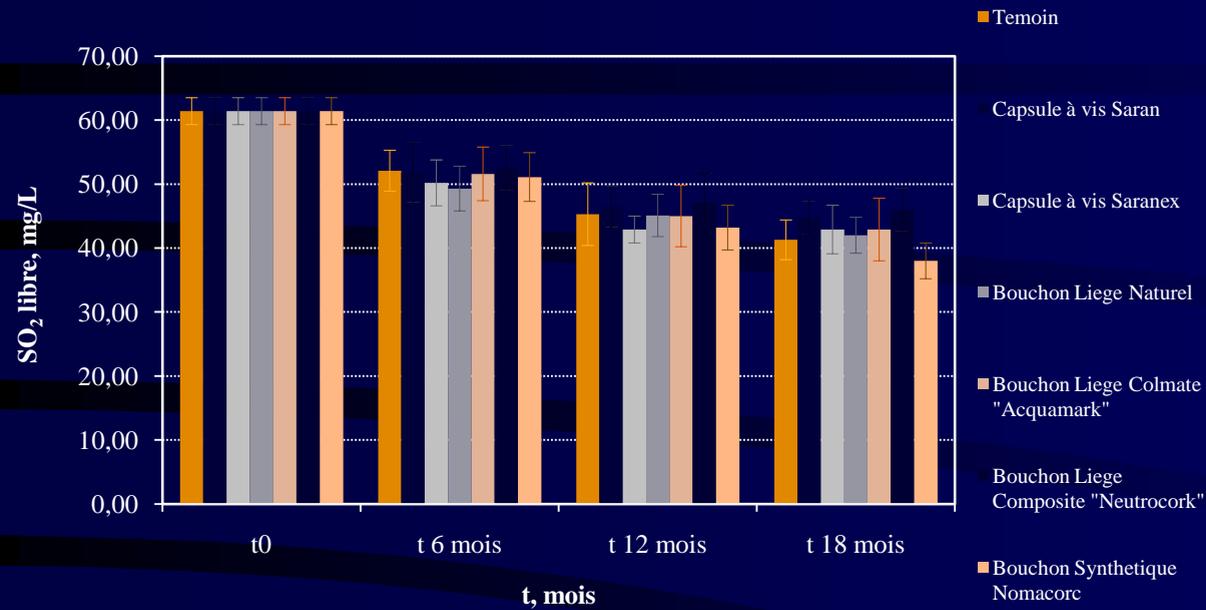
Vieillissement en bouteille:

↘ Polyphénols monomères, SO_2 , aldéhydes

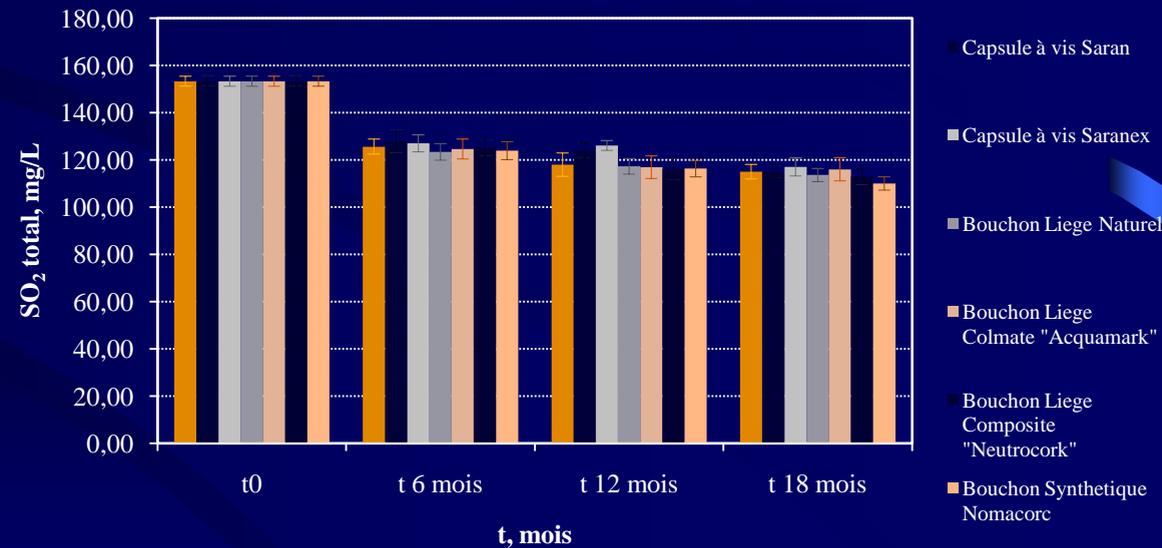
↗ % A. combinées (+ 10%); [] A-vinyl-T (+ 50%); Teinte (+ 8%)

Résultats sur l'évolution du SO₂

Sauvignon élevé en bouteille pour différents obturateurs

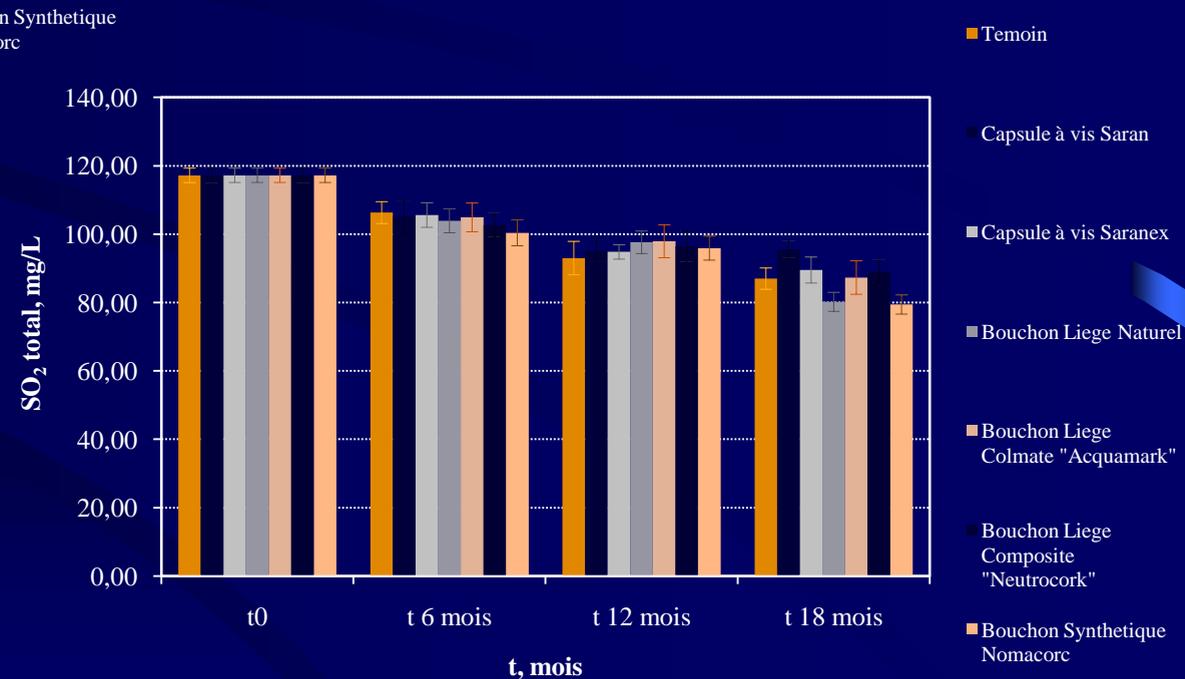
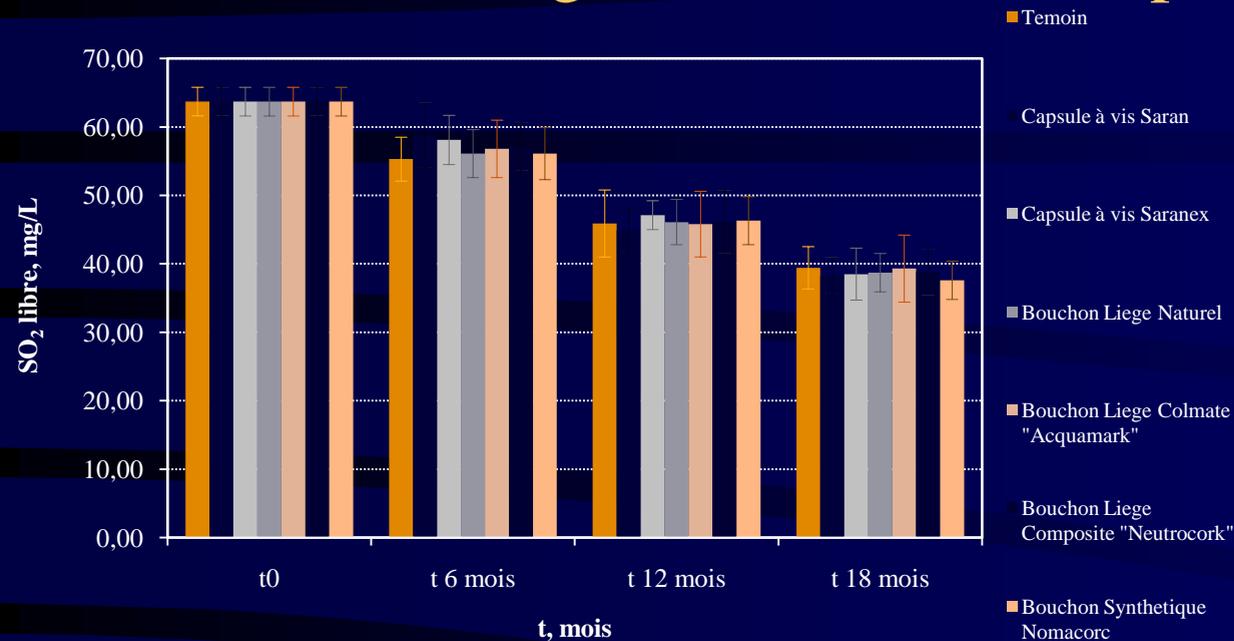


- Acidité Totale (g H₂SO₄/L) :
3,70 ± 0,14
- Acidité Volatile (g H₂SO₄/L) :
0,23 ± 0,2



Résultats sur l'évolution du SO₂

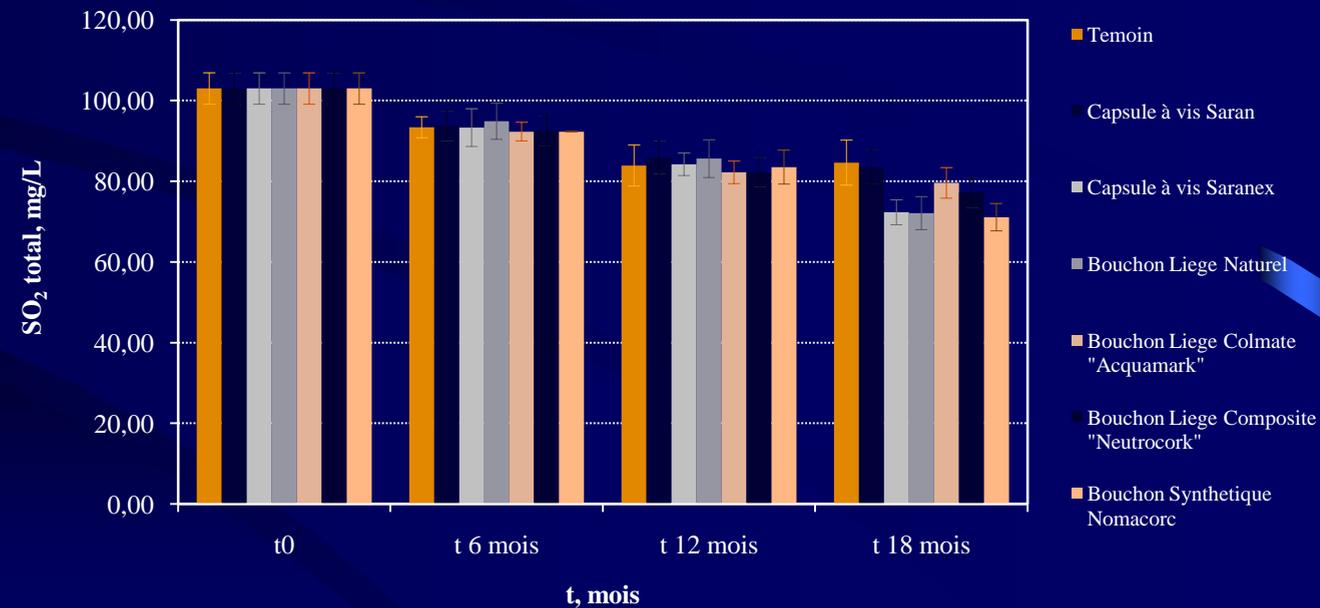
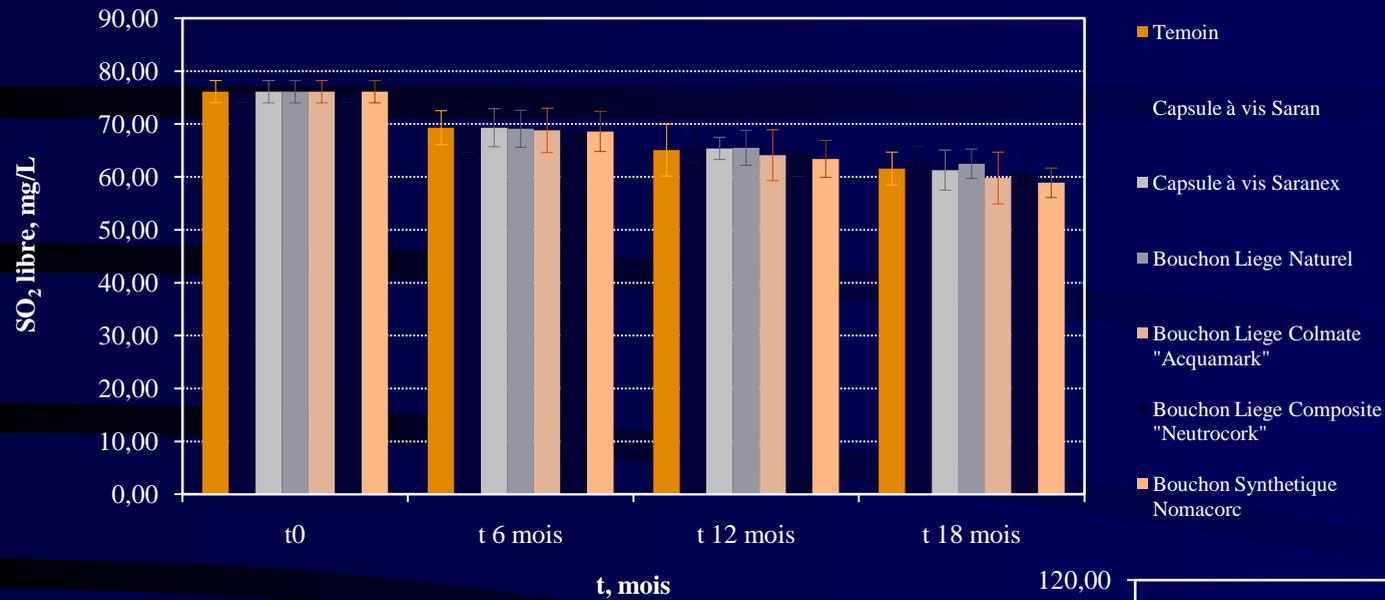
Riesling élevé en bouteille pour différents obturateurs



- Acidité Totale (g H₂SO₄/L) :
5,01 ± 0,13
- Acidité Volatile (g H₂SO₄/L) :
0,22 ± 0,02

Résultats sur l'évolution du SO₂

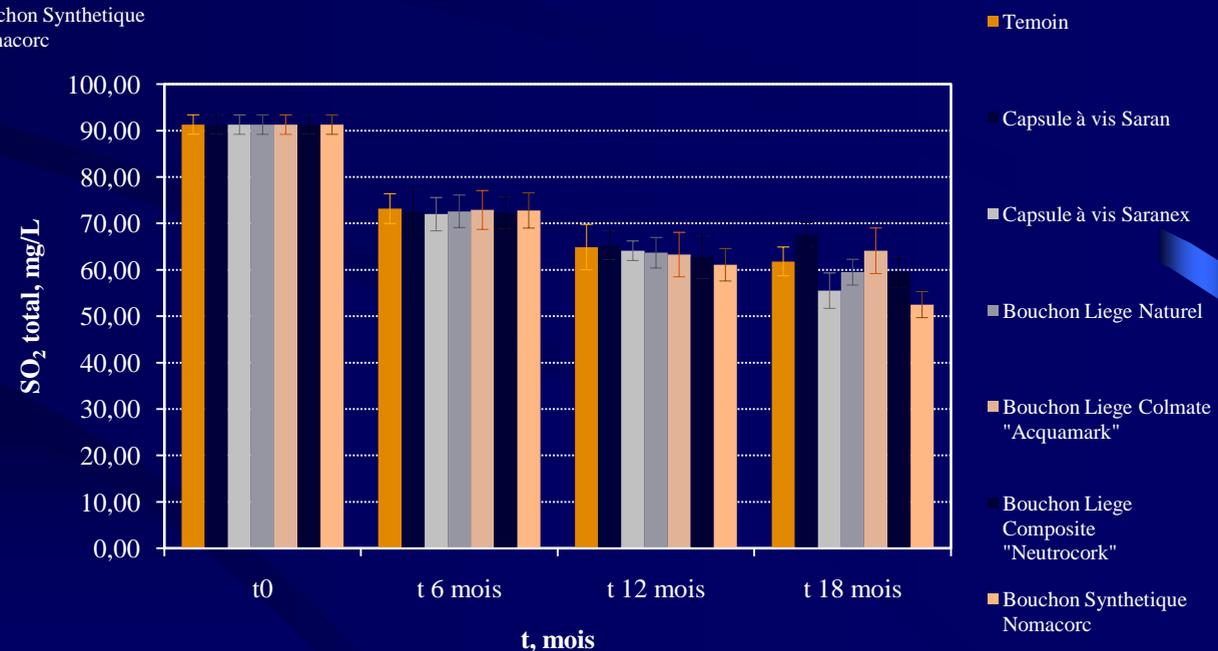
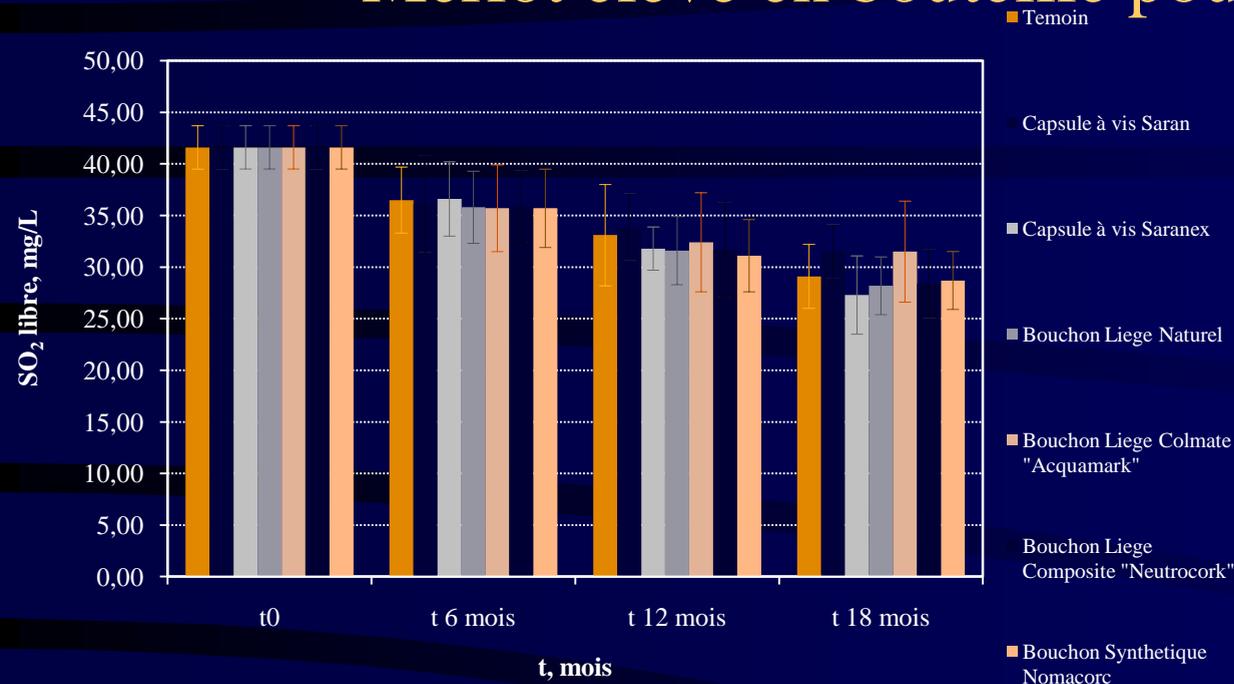
Cabernet sauvignon élevé en bouteille pour différents obturateurs



- Acidité Totale (g H₂SO₄/L) :
2,99 ± 0,14
- Acidité Volatile (g H₂SO₄/L) :
0,38 ± 0,03

Résultats sur l'évolution du SO₂

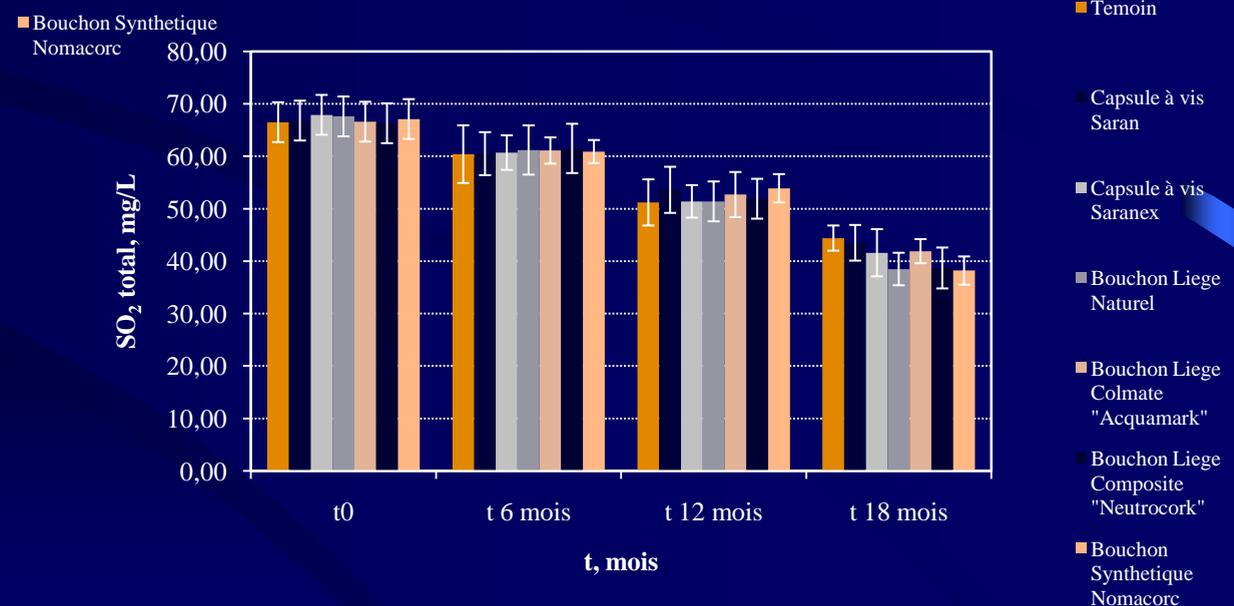
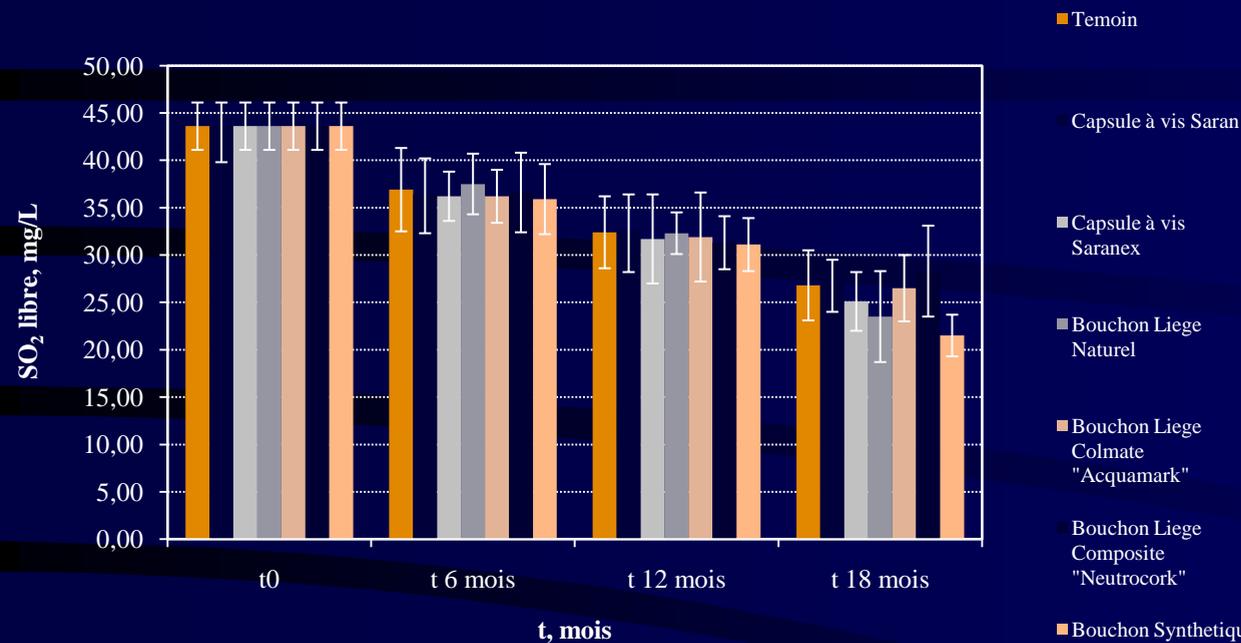
Merlot élevé en bouteille pour différents obturateurs



- Acidité Totale (g H₂SO₄/L) :
2,8 ± 0,12
- Acidité Volatile (g H₂SO₄/L) :
0,3 ± 0,03

Résultats sur l'évolution du SO₂

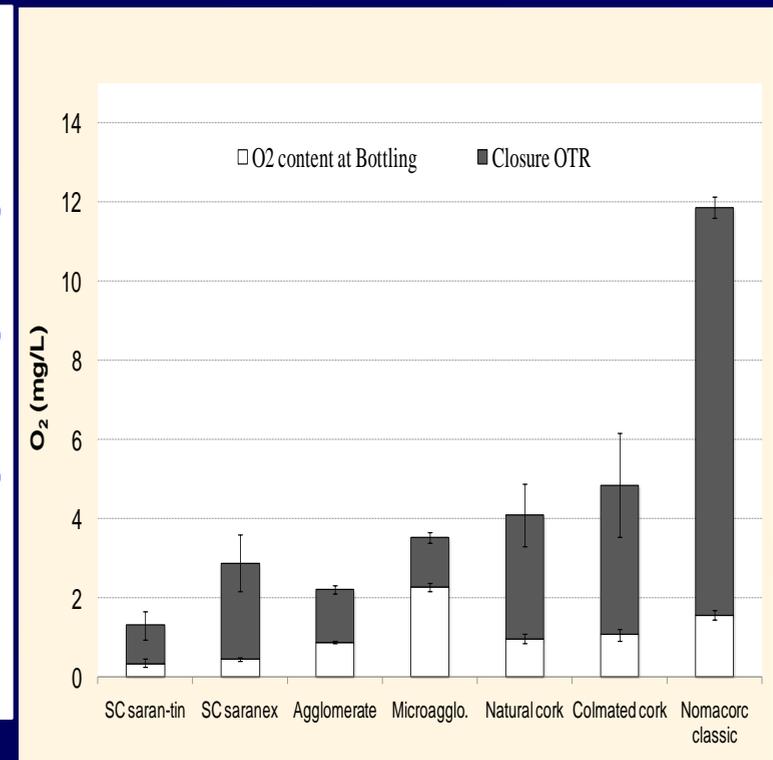
Syrah élevé en bouteille pour différents obturateurs



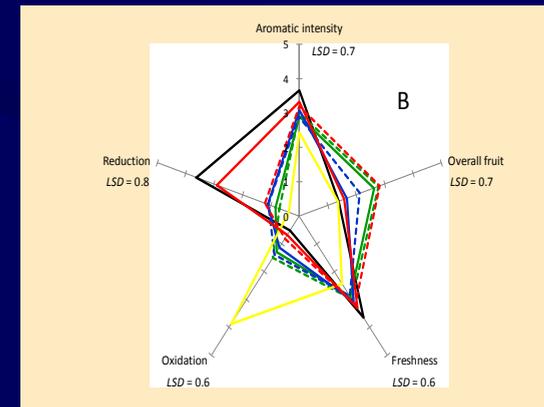
- Acidité Totale (g H₂SO₄/L) :
2,76 ± 0,12
- Acidité Volatile (g H₂SO₄/L) :
0,53 ± 0,03

Aromas evolution during sauvignon blanc wine ageing, oxygen influence

	Ampoule	Screw cap saran-tin	Screw cap saranex	Natural cork	Colmated cork	Agglomerate	Microagglomerate	Nomacorc classic	
4MSP *	n.a.	19.3 (4.4) ^a	15.1 (6.5) ^{ab}	5.8 (2.9) ^{bc}	14.3 (0.9) ^a	17.3 (10.4) ^a	15.5 (2.1) ^a	6.6 (4.6) ^c	5.1 (1.2) ^c
3SH *	n.a.	821 (110) ^a	647 (138) ^{ab}	396 (68) ^{bc}	454 (14) ^{bc}	361 (146) ^c	599 (255) ^{ab}	436 (132) ^{bc}	114 (41) ^d
H ₂ S**	1.4	29.6 (4.7) ^a	21.1 (3.6) ^b	15.0 (3.7) ^c	6.9 (3.6) ^d	6.6 (2.6) ^d	6.5 (5.5) ^d	2.5 (1.7) ^d	3.5 (1.9) ^d
Sotolon**	n.a.	n.d.	0.2 (0.2)	0.1 (0.0)	0.3 (0.0)	0.6 (0.6)	0.3 (0.3)	0.9 (0.4)	1.1 (0.6)



— Bottle ampoule
 - - - Natural cork
 — Colmated cork
 — Agglomerate
- - - Microagglomerate
— Nomacorc classic
— Sc saran-tin
- - - Sc saranex



Concentrations in volatils compounds for a wine of Sauvignon Blanc : bottling with differents closures after 24 months of storage

P. LOPES, MARIA A. SILVA; . PONS, T. TOMINAGA, V. LAVIGNE, C. SAUCIER, P. DARRIET, P.-L. TEISSEDE, D. DUBOURDIEU, J.A.F.C., 2009

Sensory Attributes after 24 months of storage

3-sulfanylhexan-1-ol (3SH) ; 4-methyl-4-sulfanylpentan-2-one (4MSP)

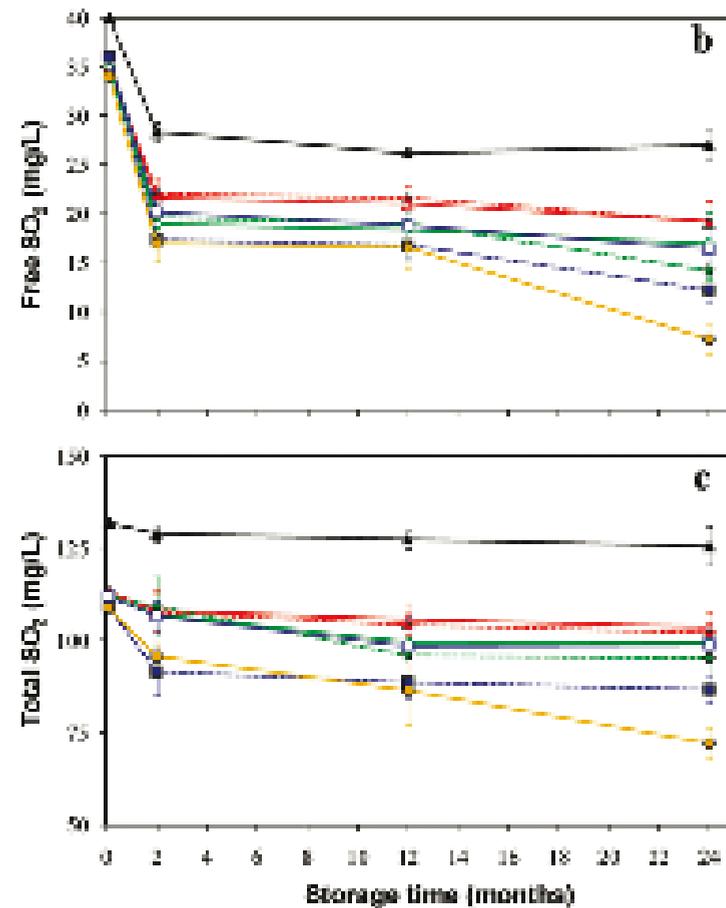
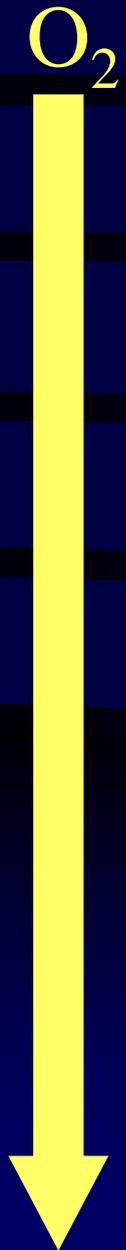


Figure 2 : L'Impact du temps de conservation et des obturateurs sur les concentrations en SO₂ libre (b) et le SO₂ total (c) pour un vin de sauvignon blanc

Taux de diffusion de l'O₂ (> 1^{er} mois)



Liège aggloméré



Capsule à vis



Capsule saranex



Liège naturel



Nomacorc



Supremecorq

Notre étude
mL/jour

Godden (2004)
mL/jour

0,0001 - 0,0011 \approx 0,0006 - 0,0013

0,0001 - 0,0007 \approx 0,0002 - 0,0008

0,001 - 0,003

0,0001 - 0,0130 < 0,0001 - 0,1227

0,006 - 0,0130 > 0,005

0,011 - 0,024

CONCLUSIONS

1- SO₂ et obturateurs :

-Maîtriser l'oxygène est un réel challenge en oenologie et certains outils existent comme la désoxygénation... est une procédure simple à mettre en œuvre, permet de diminuer les réajustements de SO₂, est une garantie du maintien de qualité et permet à certains vins d'accéder à des qualités premium et homogènes.

2) le choix du type d'obturateur dépend du temps et des conditions de garde des vins, : a 18 mois changements qui apparaissent avec des obturateurs synthétiques

3) La possibilité d'ajout de glutathion devrait permettre de conserver davantage de fruité au vin dans le futur

Comment maîtriser l'oxygène ?

par des techniques :

chimiques - biologiques - physiques



acide ascorbique, SO_2 ; mais
le consommateur est de
moins en moins demandeur



levures inactives enrichies en
glutathion



Inertages et désoxygénation ;
mais aussi micro-ox, etc ...

ACKNOWLEDGEMENTS



**The French Research
and Technology Ministry**



The French Agricultural Ministry



Wine Industry : CIVB



REGION AQUITAINE

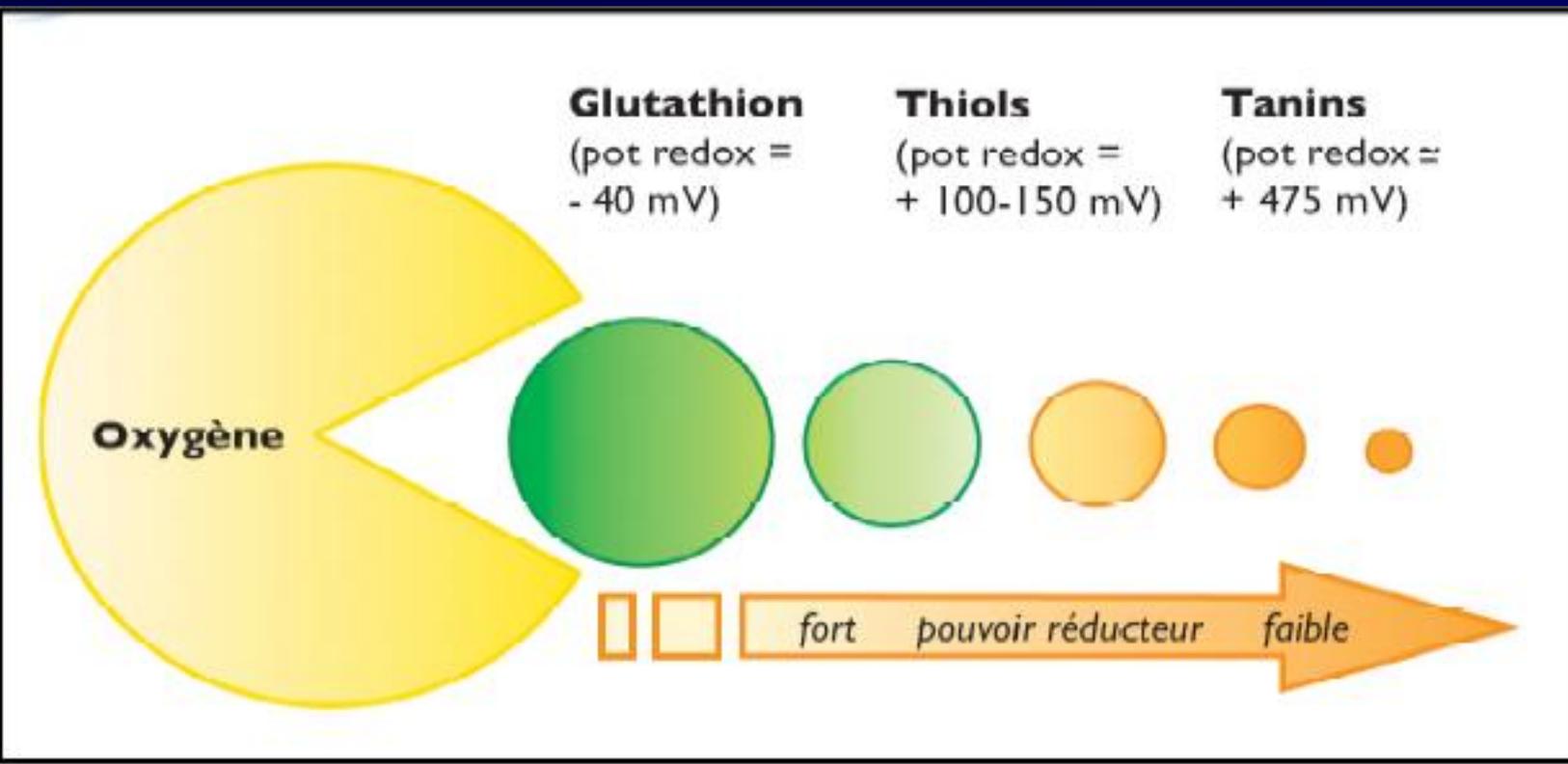


Cork industry : AMORIM France



Conclusions : Intérêt du Glutathion

Chaque composé du vin est caractérisé par un potentiel redox, qui permet de les classer en fonction de leur facilité à être oxydé : plus le potentiel redox est faible plus le composé est facilement oxydable. Le glutathion a un faible potentiel redox (très fort pouvoir réducteur), il va donc être oxydé en priorité, protégeant ainsi les autres composés. Le glutathion est un composé naturel qui est rejeté par les levures en fin de fermentation alcoolique. D'autres composés ont une action similaire (SO₂, Vit C, ...) mais pas aussi forte que le glutathion.



Projet de Résolution OIV pour un ajout de 10 à 20 mg/L de GSH à la mise en bouteille

Plus le potentiel redox d'un composé est faible plus le composé est facilement oxydable

Traitement : au CO₂ supercritique par OENEO

UN BOUCHON HOMOGÈNE, PARFAITEMENT REPRODUCTIBLE QUI OFFRE :

> Des performances organoleptiques inégalables :

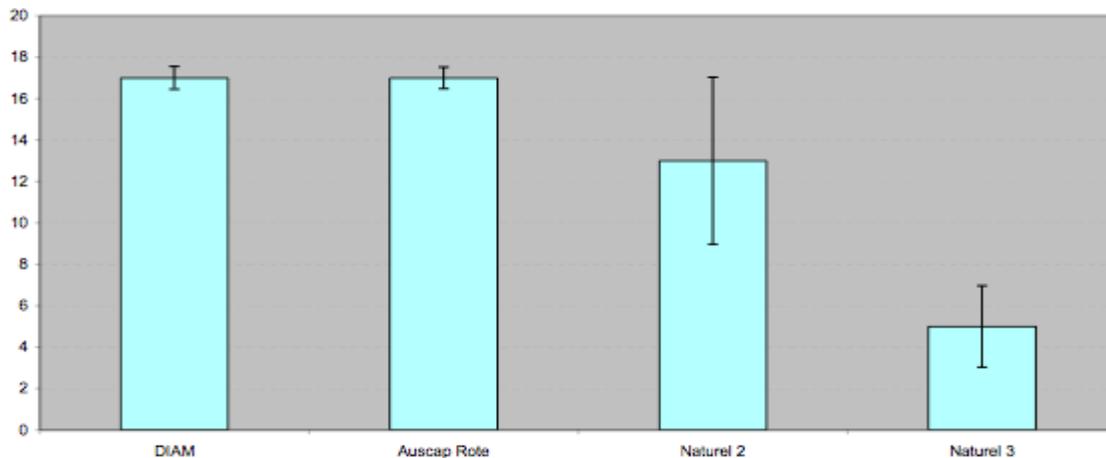
- Taux de TCA⁽¹⁾ relargable par bouchon \pm LDQ⁽²⁾ contrôlé⁽³⁾ de façon systématique sur chaque lot de production
- Une perméabilité contrôlée et homogène : possibilité de choisir un des deux niveaux ⁽⁴⁾ proposés en fonction du profil de votre vin.
- Un bouchon homogène pour diminuer les variations de goût d'une bouteille à l'autre.

> Des performances physiques et mécaniques exceptionnelles :

- Un passage régulier sur chaîne ⁽⁵⁾.
- Une régularité parfaite d'enfoncement à la boucheuse⁽⁶⁾.
- Une reprise dimensionnelle (97 % en 30 s).
- Pas de couleuses, ni de remontées capillaires⁽⁷⁾.
- Pas de risques de poussières⁽⁸⁾.
- Un débouchage facile.

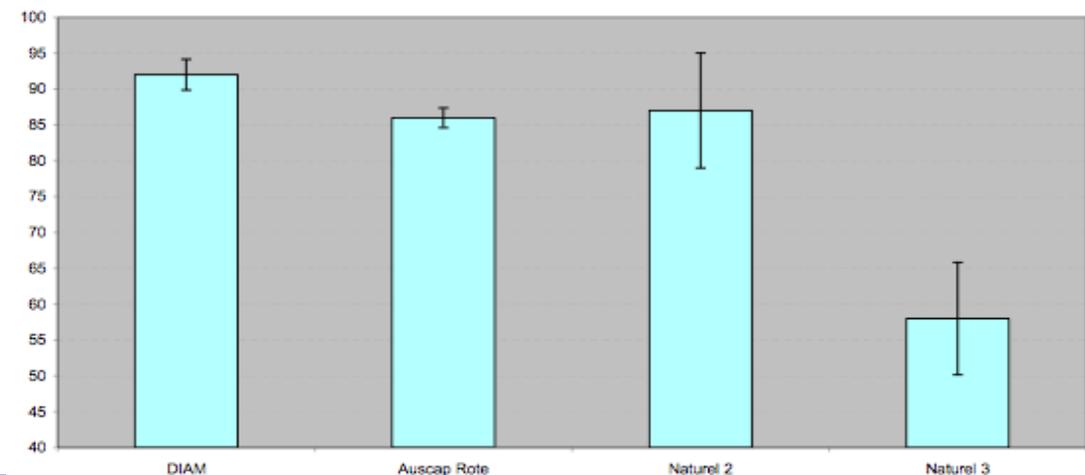
GRAPHIQUE 1 : RETENTION DU SO₂ LIBRE

SO₂ libre (mg/l) après 60 mois d'embouteillage (Données A.W.R.I.)



GRAPHIQUE 2 : RETENTION DU SO₂ TOTAL

SO₂ total (mg/l) après 60 mois d'embouteillage (Données A.W.R.I.)



Après 60 mois de conservation, les teneurs en SO₂ libre des vins bouchés avec DIAM sont toujours excellentes avec des valeurs proches de celles de la capsule à vis (17 mg/l, soit 45% de la teneur initiale). Au contraire, les vins bouchés avec les bouchons naturels présentent des teneurs en SO₂ significativement plus faibles (13 mg/l pour le Naturel 2) voir franchement basses, en dessous de la valeur critique pour une bonne préservation du vin (5mg/l).