

REDUCTION DE LA TENEUR EN SULFITES DES VINS

Philippe Cottereau

IFV, Domaine de Donadille 30230 Rodilhan

philippe.cottereau@vignevin.com

RESUME

Un des objectifs majeurs de la vinification biologique est de réduire l'utilisation des intrants. Le plus étudié et le plus difficile à remplacer est le SO₂. Même en vinification sans ajout de SO₂ au cours de l'élaboration des vins, il est possible d'avoir une concentration importante de SO₂ total sur vin final. En cas de levurage, des différences très importantes sont constatées notamment en vinification en blanc. La présence de SO₄ dans le moût, provenant principalement des traitements au soufre sur vigne, semble être un élément important pour certaines souches de levures. Le catalogue des souches de l'IFV permet de choisir des souches à faible potentialité de production naturelle de SO₂, grâce à un test correspondant aux observations en condition de vinification réelle.

Les nouvelles techniques physiques ou chimiques de stabilisation microbiologique comme la microfiltration tangentielle, la flash-pasteurisation, le DMDC, le Lysozyme permettent de réduire l'utilisation du SO₂ au cours de l'élaboration des vins. Pour obtenir ensuite, la même concentration en SO₂ libre sur les vins finis, le gain en SO₂ total est nettement plus faible, de l'ordre de 10mg/L dans le cadre de ces essais.

INTRODUCTION

Ce travail s'inscrit dans le cadre des expérimentations associées au Programme Européen ORWINE. Le projet ORWINE financé par l'Union Européenne a pour objectif de mettre sur pied une structure scientifique pour le développement de la réglementation européenne au sujet du « **vin biologique** ». Ce programme se propose de répondre aux attentes suivantes :

- Besoin de réglementer la **vinification « biologique »** à l'échelle européenne;
- Attentes et exigences sur le contenu de cette réglementation (à la fois du point de vue des consommateurs et des producteurs, selon les pays);
- Perceptions différentes du concept de « vin biologique » qui vont du vin à faible teneur en SO₂ au produit hautement lié au terroir avec des limitations strictes sur les technologies et additifs utilisables.

Cette réglementation devrait se mettre en place courant 2009.

L'Institut Français de la Vigne et du Vin a travaillé plus spécifiquement sur la réduction de la concentration finale en sulfites dans les vins avec un volet intrant « Levure » et un volet Technologie « Techniques Physiques de stabilisation ».

1 CHOIX DE LA LEVURE DE VINIFICATION

1.1 Correspondance tests laboratoires – vinifications

IFV a réalisé un catalogue « Levure » qui permet de caractériser les souches existantes sur le marché. Des tests comparatifs de laboratoire sont effectués et permettent ainsi de choisir objectivement les souches par rapport à leurs capacités technologiques (exemple : forte résistance à l'alcool, faible production d'acidité volatile, faible production d'écume...)

Parmi ces tests, la production naturelle de sulfites est étudiée sur milieu synthétique. Les souches de levures peuvent donc être classées en plusieurs catégories, de faiblement productrice de SO₂ à fortement productrice.

Des souches de levures ont donc été choisies en fonction de ce critère et testées en conditions de vinification classique sans ajout de sulfites.

Trois souches sont retenues avec des productions de SO₂ très différentes selon le test laboratoire (Tableau 1).

Cinq origines de vendanges sont testées en vinification (blanc ou rouge) sans ajout de sulfites jusqu'à la mise en bouteille (Tableau 2).

Tableau 1 – Résultats du test laboratoire – Production de sulfites – IFV 2006

Levure	Production de SO ₂
Collection Merlot (L4882)	< 10 mg/L
Collection Sauvignon (L2868)	30 mg/L
Anchor NT 112	89 mg/L

Tableau 2 – Origine et cépages utilisés – Production de sulfites – IFV 2006

Cépages	Origines	Viticulture
Chardonnay Clairette Grenache Merlot	Aimargues (30)	AB
Syrah	Beauvoisin (30)	AB
Syrah	Rodilhan (lycée viticole – 30)	Conventionnelle

Les vinifications sont réalisées sans ajout de sulfites et selon les recommandations de la charte FNIVAB.

Comme on peut le voir sur la figure 1, la souche NT112 est fortement productrice de SO₂ comme le laissait prévoir le test sur milieu synthétique. L'ordre de production de SO₂ de ces souches est globalement bien retrouvé. Le niveau de SO₂ atteint est très différent d'une matière première à l'autre. Les valeurs les plus importantes sont retrouvées dans le cas des vinifications en blanc et notamment pour le chardonnay (Figure 1).

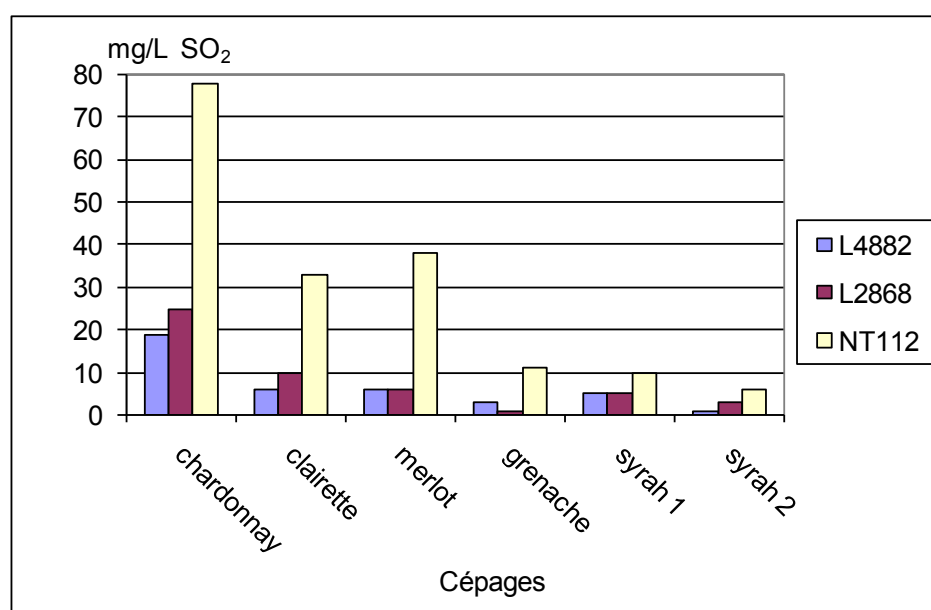


Figure 1 – Dosage du SO₂ Total (mg/L) en fin de FA

1.2 Incidence de la présence de sulfate

Dans d'autres essais, réalisés sur une expérimentation viticole, il a été montré que les traitements au soufre de la vigne entraînaient la présence de sulfate sur les moûts. Les traitements au sulfate de cuivre, même tardifs (Délai Avant Récolte respecté) n'entraînent pas de forte variation de la concentration en sulfates des moûts. En 2007 et 2008, l'ajout de sulfates (sous forme de sulfate d'ammonium – activateur pour la fermentation) en cours de vinification a été testé. Le chardonnay de l'année précédente a été choisi comme matière première.

Les protocoles retenus sont schématisés dans les figures 2 et 3. La vinification est réalisée sans ajout de sulfites jusqu'à la mise en bouteille.

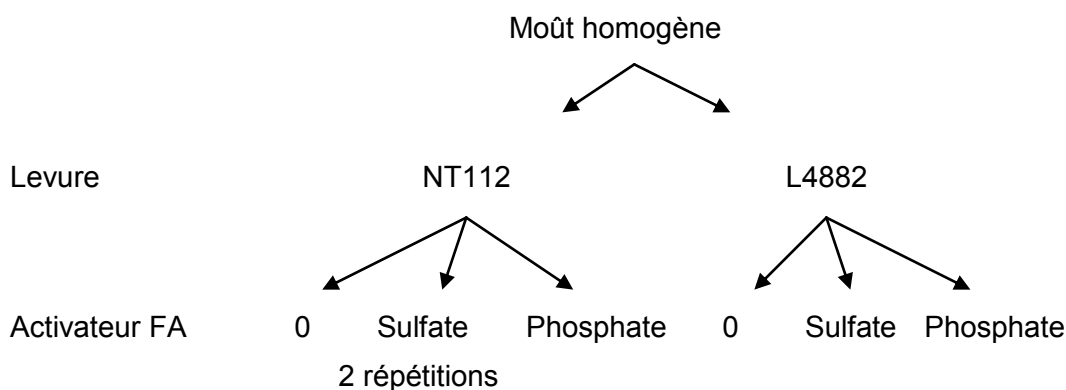


Figure 2 – Schéma du protocole – IFV 2007

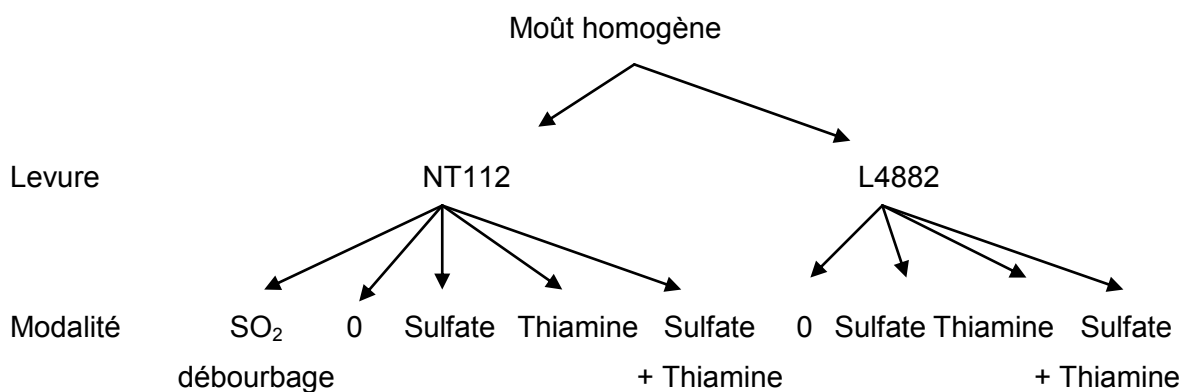


Figure 3 – Schéma du protocole – IFV 2008

En 2007 (figure 4), la concentration finale en SO₂ est très importante pour la souche NT112. Au contraire, la concentration en SO₄ finale dans ces vins est plus faible pour cette souche. On peut penser que la NT112 est capable d'utiliser le SO₄ pour former du SO₂ contrairement à l'autre souche où la concentration en SO₄ reste très élevée sur les vins finis.

L'ajout de sulfate d'ammonium en cours de fermentation alcoolique enrichit le vin en sulfate pour les deux souches. Pour la souche NT112, la concentration en SO₂ augmente plus fortement que pour la L4882 (l'augmentation est très faible et peu significative).

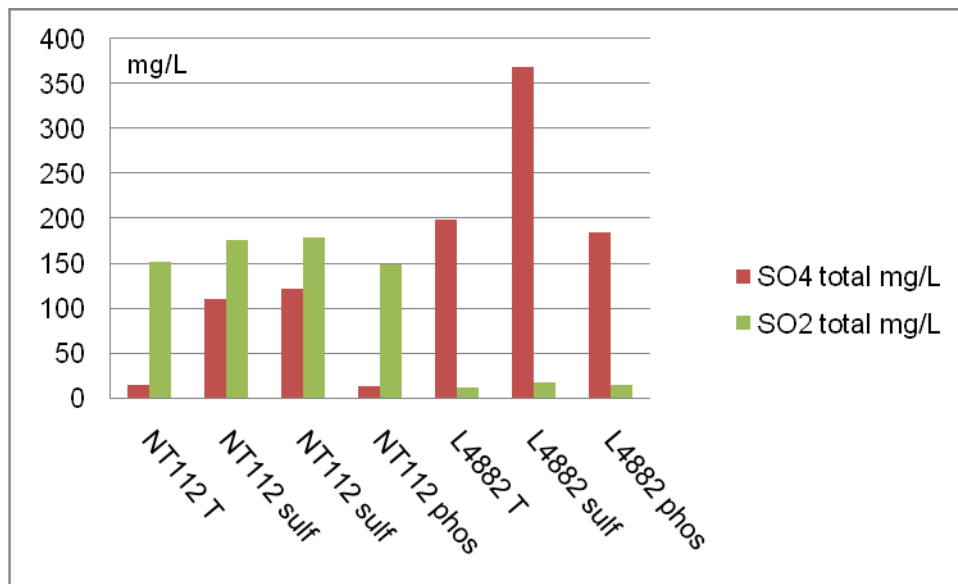


Figure 4 – Analyses (mg/L) du SO₂ total et SO₄ sur les vins finis – IFV 2007

En 2008, les vins en fin FA ont été sulfités à 5 g/hl pour bloquer la fermentation malolactique et permettre d'apprécier la combinaison du SO₂ dans les vins. La production de SO₂ par la NT112 est phénoménale, l'ajout de sulfate entraîne une augmentation du SO₂ total final en fin FA. Le sulfitage du moût (modalité SO₂) entraîne bien sûr une augmentation par rapport au témoin sans SO₂ mais cet enrichissement est moins important que celui dû à l'ajout du sulfate d'ammonium. Pour la L4882, la concentration du SO₂ est en limite de détection, seul le lot « sulfate d'ammonium avec Thiamine » présente une concentration mesurable mais extrêmement faible. L'ajout de 5 g/hl de SO₂ en fin FA se traduit par une combinaison légèrement plus forte pour les vins issus de la NT112, la concentration en SO₂ libre est plus importante pour les vins issus de L4882 (+ 5 mg/L en moyenne). Les concentrations en SO₂ libre ne sont pas dépendantes des modalités étudiées (erreur de surdosage dans l'ajout de SO₂ en fin FA sur la modalité « sulfate + thiamine » pour L4882).

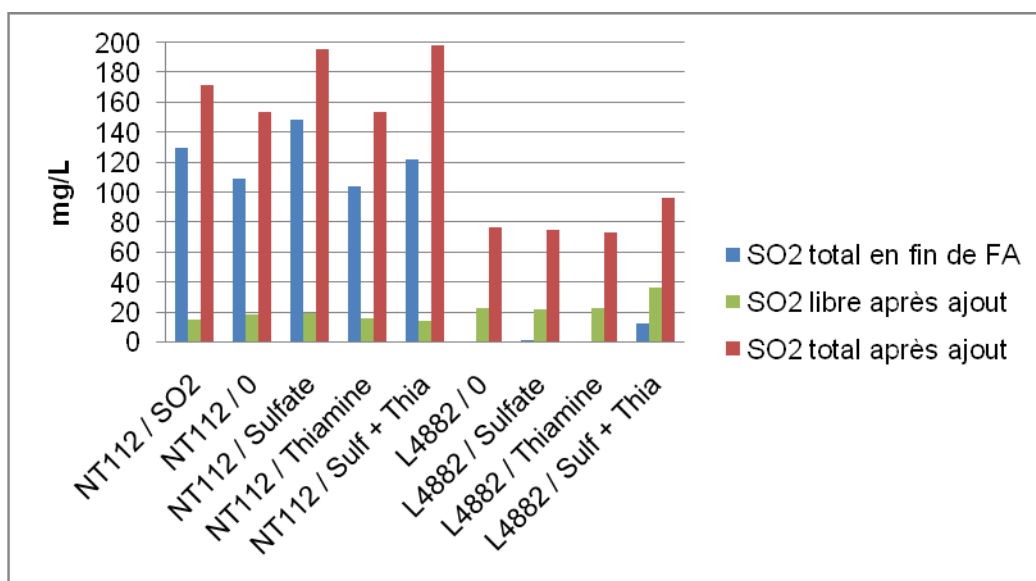


Figure 5 – Analyses (mg/L) du SO₂ total fin FA et SO₂ libre et total après sulfitage – IFV 2008

1.3 Synthèse des résultats

Le choix de la souche de levure conditionne la concentration en SO₂ total finale. Certaines souches entraînent des concentrations importantes de SO₂, une partie de ce SO₂ provient du SO₄ présent dans le moût initial (traitement au soufre principalement) mais aussi des ajouts de sulfate d'ammonium (activateur de fermentation) dans une moindre mesure. Le test laboratoire réalisé dans le cadre de l'élaboration du « classeur Levure » de l'IFV rend compte de la différence entre les souches et permet de réaliser un choix de levure pour éviter la présence de SO₂ excessif sur vin fini. Les sulfates ne sont sans doute pas le seul critère à prendre en compte, des effets cépages ou origines de vendanges semblent exister, la vinification en blanc semble fortement favoriser la présence de SO₂ total sur les vins même dans le cas d'une vinification sans aucun apport de SO₂.

2 STABILISATION PAR METHODES PHYSIQUES

2.1 Méthodologie

Le SO₂ permet une très bonne stabilisation microbiologique des vins en détruisant les levures et bactéries. Deux techniques physiques pourraient apporter une solution technique intéressante pour cette stabilisation. La microfiltration tangentielle (MFT) permet par une filtration très fine d'obtenir une élimination quasi-totale de la microflore. Cette filtration est réalisée avec des membranes organiques ou minérales à température ambiante. La flash-pasteurisation (FP) est la deuxième technique envisageable. Le produit à pasteuriser est chauffé très rapidement à environ 65°C et reste à cette température pendant une vingtaine de seconde avant d'être rapidement refroidi à la température initiale, soit un traitement à haute température sur un temps très court.

Des essais ont été réalisés avec ces deux techniques physiques dans le cas de la vinification d'un vin moelleux rosé (mutage au SO₂, comparaison avec un autre intrant récemment autorisé sur vin : le DMDC – Diméthyl dicarbonate) et dans le cas d'un vin blanc avec blocage de la fermentation malolactique (en comparaison au SO₂ et à l'ajout de lysozyme).

2.2 Vins à sucres résiduels

Les traitements réalisés (DMDC, MFT, FP, SO₂) sont tous très efficaces pour le mutage des vins, des tests de contaminations par des levures a permis de montrer que les reprises de fermentation n'étaient pas plus importantes que dans le cas du mutage classique au SO₂. Pour la conservation des lots, un sulfitage est effectué afin d'obtenir 30 mg/L de SO₂ libre à la mise en bouteille.

Les différents traitements ne provoquent pas de différences significatives au niveau de la composition des vins (Tableau 3).

Tableau 3 – Analyses physico-chimiques après mise en bouteille – Vin rosé moelleux – IFV 2006

Modalité	SO ₂	FP	MFT	DMDC
Sucres g/L	30	28	27	27
Alcool % vol	12,6	12,7	12,2	12,8
pH	3,63	3,61	3,58	3,62
AT gH ₂ SO ₄ /L	3,30	3,25	3,20	3,35
AV gH ₂ SO ₄ /L	0,36	0,35	0,34	0,36
Malique ac. g/L	2,1	2,2	1,9	2,2
Tartrique ac. g/L	1,8	1,9	1,8	1,9
K+ g/L	1,00	1,00	0,93	0,99
SO ₂ libre mg/L	35	30	30	31
SO ₂ total mg/L	170	158	154	160
Abs 420 nm	0,46	0,35	0,45	0,48
Abs 520 nm	0,28	0,22	0,28	0,29
Abs 620 nm	0,052	0,035	0,054	0,054
Abs 420 cor*	0,55	0,45	0,53	0,56
Abs 520 cor*	0,57	0,49	0,57	0,58
Abs 620 cor*	0,087	0,07	0,084	0,09
IC cor*	1,21	1,01	1,18	1,23
Teint cor*	0,965	0,918	0,930	0,965
IPT	13,0	10,7	11,3	12,7

* Correction éthanal – combinaison du SO₂ pour éliminer l'effet décolorant du SO₂ sur la couleur

Pour obtenir la même concentration en SO₂ libre à la mise, le gain en ajout de SO₂ n'est pas négligeable soit au total 5 g/hl en moins pour les trois modalités testées par rapport au mutage classique au SO₂. Cependant en terme de combinaison et de SO₂ total final présent dans le vin en bouteille, les différences sont très faibles soit environ 10 mg/L d'écart. Ces techniques permettent d'utiliser moins de SO₂ pendant l'élaboration mais la concentration finale en SO₂ total pour une même concentration en SO₂ libre est très proche entre les modalités étudiées.

2.3 Vin sans fermentation malolactique

Les traitements réalisés (SO₂, MFT, FP, Lysozyme 30 g/hl) pour éliminer les bactéries lactiques sont toutes très efficaces. Dans cet essai, 2 niveaux de sulfitage après traitement sont réalisés afin d'obtenir 10 mg/L ou 30 mg/L de SO₂ libre en bouteille.

La combinaison du SO₂ a été plus importante que prévu et l'objectif SO₂ libre souhaité a été en réalité dans les bouteilles de 5 et 15 mg/L.

Les analyses physico-chimiques des vins (tableau 4) sont très proches pour toutes les modalités et les deux niveaux de SO₂ libre. La dégustation des vins ne montre d'ailleurs aucune différence significative imputable aux différentes modalités.

Aucune fermentation malolactique n'est mise en évidence à ce jour en bouteille pour les deux niveaux de SO₂. Pour obtenir la même concentration en SO₂ libre, le SO₂ total pour les lots MFT et FP est très légèrement inférieur. C'est surtout notable pour l'objectif SO₂ 30 mg (15 mg dans la réalité) avec un gain de 10 mg/l environ. Cette légère différence est donc très faible.

Tableau 4 – Analyses physico-chimiques après mise en bouteille – Vin blanc sec – IFV 2007

Modalité	SO ₂	SO ₂	MFT	MFT	FP	FP	LYSO	LYSO
Objectif SO ₂	10mg	30mg	10mg	30mg	10mg	30mg	10mg	30mg
Alcool (% vol)	11.75	11.71	11.51	11.51	11.59	11.63	11.71	11.73
AV (g H ₂ SO ₄ /L)	0.13	0.12	0.16	0.13	0.12	0.12	0.13	0.12
pH	3.41	3.42	3.44	3.46	3.42	3.41	3.45	3.44
AT (g H ₂ SO ₄ /L)	3.43	3.4	3.58	3.56	3.44	3.43	3.72	3.7
Malique (g/L)	2.5	2.5	2.4	2.4	2.5	2.5	2.5	2.5
Tartrique (g/L)	1.7	1.8	2.8	2.6	2.1	2.1	3.1	3.0
Lactique (g/L)	0.01	0.01	0.04	0.02	0.01	0.01	0.01	0.01
K ⁺ (g/L)	0.5	0.5	0.69	0.69	0.57	0.6	0.68	0.69
SO ₂ Libre (mg/L)	5	19	4	16	5	16	6	19
SO ₂ Total (mg/L)	79	120	73	109	75	111	83	117
Abs 420 nm	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07	0.08	0.07
IPT	6.3	6.2	5.5	5.5	6.1	5.8	7.5	8.4

Un test laboratoire a été réalisé afin de déterminer si le vin avait des capacités plus ou moins grandes pour réaliser la fermentation malolactique en ensemençant ou non les lots avec une présence ou non de SO₂ (tableau 5).

Comme en bouteille, l'objectif SO₂ n'est pas atteint, on ne retrouve que 5 mg/L de SO₂ libre pour l'objectif 10 et 15 pour l'objectif 30.

En l'absence de SO₂ libre seule la modalité « Lysozyme » ne réalise pas la fermentation malolactique. Pour les deux autres techniques (MFT, FP) et le témoin, les résultats sont proches avec une « sensibilité » à l'ensemencement presque identique.

Seule l'utilisation du lysozyme permettrait d'envisager un blocage durable de fermentation malolactique sans SO₂ et sans nécessité d'une élimination particulière des microorganismes (filtration ou pasteurisation).

Tableau 5 – Nombre de jours pour la réalisation de la fermentation malolactique – Vin blanc sec – IFV 2007

Objectif SO ₂	MFT			FP			SO ₂			Lysozyme		
	0	10	30	0	10	30	0	10	30	0	10	30
Pas de bactérie	> 90	N	N	90	N	N	N	N	N	N	N	N
+ 10 ² cfu/ml	90	N	N	45	> 90	N	50	N	N	N	N	N
+ 10 ⁵ cfu/ml	40	70	N	30	60	N	40	80	N	N	N	N

2.4 Synthèse de ces résultats

La stabilisation des microorganismes, levure ou bactérie, peut facilement être obtenue par l'utilisation des techniques physiques : microfiltration tangentielle ou flash-pasteurisation, le procédé chimique DMDC est efficace sur les levures, et le lysozyme sur les bactéries. Par contre, ces techniques physiques ne permettent pas un gain important sur la concentration finale en SO₂ total des vins, à concentration en SO₂ libre identique au témoin. L'élimination presque totale des microorganismes par ces techniques physiques pourrait peut-être permettre d'accepter un niveau de SO₂ libre plus faible mais le risque sera aussi plus élevé en cas de contamination accidentelle.

Pour le blocage de fermentation malolactique, seul le lysozyme permet un blocage efficace de longue durée et pourrait permettre de réduire de manière plus importante la concentration en SO₂. Il ne faut cependant pas oublier que le SO₂ a aussi un rôle anti-oxydant que n'a pas le lysozyme.