

Maîtrise des sulfitages au chai

Le SO₂, encore appelé dioxyde de soufre ou anhydride sulfureux, reste un intrant essentiel dans le vin, puisque aucun produit œnologique ne peut se substituer complètement à son usage. C'est une substance qu'il convient de manipuler avec précaution : une des règles de base est d'en utiliser « peu mais bien ». Voici donc quelques informations et recommandations pour mieux maîtriser cette pratique pendant vos vinifications.

Quelles sont les propriétés du SO₂ dans les vins?

- Propriétés antioxydantes : protection des composés fragiles du vin (anthocyanes, tanins, arômes)
- Effet antioxydasique : inhibition des polyphénols oxydases (laccase et tyrosinase)
- Propriétés antiseptiques : le SO₂ grâce à son action toxique sur les levures et les bactéries contribue à une bonne protection du produit vis à vis des micro-organismes indésirables
- Propriétés dissolvantes : le SO₂ induit une destruction plus rapide des cellules en contact avec le moût
- Rôle organoleptique : en combinant les aldéhydes, le SO₂ supprime les caractères d'évent des vins oxydés. Son seuil de perception dans les vins est compris entre 20 et 60mg/L de SO₂ libre, en fonction du pH. Son odeur désagréable constitue un frein à son utilisation abusive

Qu'entend-t-on par SO₂ libre, total et actif ?

L'analyse du SO₂ sur un moût ou un vin détermine deux concentrations : la teneur en SO₂ libre et la teneur en SO₂ total. Lors de l'incorporation du SO₂ dans un moût ou dans un vin, une fraction de celui-ci va se combiner aux sucres, ou aldéhydes (éthanal, acétaldéhyde) ou à des cétones présents, de sorte que :

$$[\text{SO}_2 \text{ total}] = [\text{SO}_2 \text{ libre}] + [\text{SO}_2 \text{ combiné}]$$

La fraction la plus active du SO₂ libre est appelée SO₂ actif et est composée du SO₂ moléculaire. Cette fraction dépend des facteurs suivants :

- la quantité de SO₂ libre : plus elle est élevée, plus il y a de SO₂ actif dans le vin
- le pH : plus il est bas, plus il y a de SO₂ actif dans le vin
- le TAV : plus il est haut, plus il y a de SO₂ actif dans le vin
- la température : plus elle est élevée, plus il y a de SO₂ actif dans le vin

Cette fraction rend compte, de manière plus précise que le simple SO₂ libre, du niveau de protection d'un vin. Elle ne se mesure pas par l'analyse, mais peut se calculer à partir des valeurs de ces 4 paramètres. Une valeur de SO₂ actif de 0,35 mg/L permet d'assurer une protection minimale, une valeur de 0.6 mg/l une protection maximale.

Quelles formes de SO₂ pour quelles utilisations ?

La réussite d'un sulfitage dépend en partie du bon choix de la forme de SO₂ et de sa technique d'incorporation. L'objectif est d'apporter la juste dose au vin, et ce, de façon homogène.

Formes	Utilisation	Avantages	Inconvénients
Soufre combustible sous forme de mèches, pastilles	Aseptisation des récipients en bois : fûts, foudres	Simple Pur	Dosage peu précis
Métabisulfite de potassium en poudre	Sur la vendange à la parcelle Dans les cuves en vidange Apport sur vin après dilution dans l'eau	Simple d'utilisation	Apport de potassium
Comprimés effervescents de métabisulfite de potassium	Sur vin, pour barriques ou petits volumes	Pratique pour les barriques et petits volumes	Apport de potassium
Solution aqueuse de bisulfite de potassium Concentration variable	Incorporation au vin avec homogénéisation	Bonne stabilité Facilité d'utilisation	Apport de potassium
Solution de bisulfite d'ammonium	Pour le sulfitage des mouts exclusivement	Activation de la fermentation	Apport d'ammonium
Gaz ou solutions pures	Incorporation par sulfidoseur	Pur Economique	Dangereux pour l'utilisateur A manipuler avec précaution

Comment raisonner l'apport de SO₂ ?

➤ Sur vendange

Il est important de choisir la juste dose en g/hl de SO₂ à apporter. Le raisonnement de la dose de SO₂ sur vendanges se fera en fonction de la qualité de la matière première, à partir d'une dose moyenne de 5 g/hL :

	Variation des conditions	Ecart par rapport à une dose moyenne de 5 g/hL
Pourriture	de 0 à 30%	- 2 à +3
Acidité	de 7-8 à 3-4 g/L en H ₂ SO ₄	- 1 à +2
Température	de 10 à 30°C	- 1 à +3
Hygiène	de très bonne à très mauvaise	- 1 à +2

➤ Sur vin

Pour prévoir et raisonner la dose de SO₂ à apporter, il faut d'abord s'interroger sur le niveau de SO₂ libre souhaité. Celui-ci varie en fonction de l'action recherchée :

- antioxydasique → 20 à 30 mg/l libre
- antioxygène → 10 à 20 mg/l libre
- antibactérien → 15 à 25 mg/l libre
- antilevurien → 40 à 60 mg/l libre (pour les levures de fermentation)
→ 30 ou 35 mg/l libre (pour les *Brettanomyces*)

Il faut donc prévoir le taux de combinaison du SO₂ dans le vin. Une règle simple est de considérer que 2/3 du SO₂ restera sous forme libre :

$$\text{SO}_2 \text{ à ajouter} = (\text{SO}_2 \text{ libre souhaité} - \text{SO}_2 \text{ libre présent}) \times 3/2$$

Quels sont les sulfitages importants ?

➤ Avant le démarrage de la fermentation alcoolique :

Un sulfitage léger (4-5 g/hl) en sortie de pressoir pour les blancs ou au fur et à mesure du remplissage de la cuve pour les rouges permettra de protéger les jus avant le départ en fermentation et de sélectionner le milieu fermentaire.

NB : Si on utilise des enzymes, il convient de laisser un temps d'action de 2h avant l'ajout de SO₂.

➤ Après la fermentation alcoolique :

Si on ne souhaite pas réaliser de fermentation malolactique, il est nécessaire d'effectuer un sulfitage après l'achèvement de la fermentation alcoolique pour protéger le vin de toute altération (oxydation, développement de ferments). Pour cela, il est nécessaire de maintenir une dose de SO₂ libre dans le vin. La dose de SO₂ à apporter est à raisonner en fonction de la quantité de SO₂ libre déjà présente dans le vin.

Si on souhaite réaliser la fermentation malolactique, il est important de ne pas sulfiter après la fermentation alcoolique, puisque que l'apport de SO₂ empêcherait le développement des bactéries lactiques.

➤ Après la fermentation malolactique :

Il est impératif de sulfiter après achèvement de la fermentation malolactique pour éliminer les bactéries lactiques présentes dans le vin. En effet, l'acide malique n'est pas le seul substrat qu'elles consomment, même si c'est le premier à être dégradé. Les sucres et l'acide citrique sont eux aussi consommés ce qui conduit à une augmentation de l'acidité volatile.

Comment diminuer les apports de SO₂ dans les vins ?

➤ Lors des opérations de vinification :

- en produisant une vendange saine et de qualité
- en effectuant des fermentations franches et complètes :
 - ensemencement en levure rapide
 - apport d'oxygène et d'activateurs de fermentation
 - ensemencement en bactéries lactiques
- en utilisant des souches de levures faiblement productrices de SO₂
- en ayant une hygiène rigoureuse : de la machine à vendanger à la chaîne d'embouteillage, un plan d'hygiène rigoureux réduit les risques de déviation microbiologiques et donc les doses de SO₂ utilisés
- en ayant des bonnes conditions de stockage et de conservation des vins
- en faisant un suivi régulier des vins : des analyses et dégustations régulières permettent de détecter précocement les altérations du vin et de réagir avec des doses minimales de SO₂
- en assurant une bonne protection du vin par l'emploi de gaz inerte lors des transferts et des stockages des vins

➤ Par des technologies adaptées et spécifiques :

- la flash pasteurisation permet, en élevant la température pendant un court moment à 70-75°C, de réduire fortement les populations microbiennes

la microfiltration tangentielle permet la filtration stérile de vins très chargés (>200 NTU), et convient donc très bien au mutage des vins liquoreux en f