

Limiter les pièges à SO₂

Nathalie POUZALGUES, Syndicat des Côtes de Provence

Le dioxyde de soufre est l'additif le plus utilisé lors de l'élaboration d'un vin. Son utilisation ne date pas d'hier. Cependant, de part ses risques pour la santé, il a été très rapidement réglementé et le chercheur a toujours souhaité le remplacer ou du moins en diminuer les doses d'emploi. Les travaux sur ce produit en œnologie sont multiples, ils faisaient cependant défauts sur les vins rosés.

D'après des observations de terrain de l'ICV, certains vins rosés combinent davantage le dioxyde de soufre que d'autres. Existerait-il des pièges à SO₂ et comment les limiter ? Deux questions auxquelles le Centre du Rosé a cherché à répondre, en partenariat avec le Syndicat des Vins Côtes de Provence et l'ICV.

Equilibres chimiques du SO₂

La difficulté dans la maîtrise du sulfitage vient du fait que les équilibres chimiques entre les différentes formes du dioxyde de soufre ne sont pas figés et varient en fonction de nombreux facteurs.

Aussitôt ajouté dans le moût ou le vin, le dioxyde de soufre réagit selon la composition du milieu pour prendre différentes formes chimiques plus ou moins actives. Comme le montre la figure 1, le dioxyde de soufre existe dans le vin à la fois sous forme libre et sous forme combinée.

Dans sa forme libre, seul le dioxyde de soufre moléculaire est véritablement actif. L'efficacité de cette fraction sera d'ailleurs augmentée par l'alcool et l'acidité. Dans sa forme combinée, avec les anthocyanes et des sucres par exemple, il peut être instable. Dans ce cas l'équilibre 2 qui va s'établir avec la forme libre du dioxyde de soufre sera fonction de la température et de la dose de dioxyde de soufre. Sa combinai-

son peut être aussi irréversible comme avec l'éthanal où l'association (frontière 3 sur le schéma) devient alors définitive.

En routine, seules les analyses du dioxyde de soufre libre et total peuvent être réalisées. Le raisonnement de la juste dose du dioxyde de soufre à apporter n'est donc pas aisé pour le praticien. Il existe bien, pour le guider, une loi empirique qui prévoit globalement qu'un tiers de dioxyde de soufre va se combiner. Cependant elle ne tient pas compte des notions d'acidité, de pH, de titre alcoométrique, de température du moût ou du vin qui sont à considérer pour se rapprocher de la juste quantité à ajouter. Ce raisonnement doit être revu en fonction de chaque stade de la vinification et varie d'un millésime à l'autre.

Principaux pièges à SO₂

La recherche bibliographique sur les vins blancs et rouges a orienté notre étude sur 3 molécules cétoniques susceptibles d'être présentes en vinification rosé : l'éthanal, l'acide pyruvique et l'acide 2-oxoglutarique.

Ces molécules sont capables de créer des liaisons fortes avec le dioxyde de soufre.

Les résultats de l'enquête ICV de 2000 à 2002 montrent que les vins rosés ont un taux de combinaison en moyenne égal à 82 % (tableau 1). Leurs pouvoirs de combinaison au SO₂ sont cependant très variables d'une cave à l'autre. En effet, le dioxyde de soufre combiné peut présenter de 43 % à 99 % du dioxyde de soufre total. Les concentrations en molécules combinant le dioxyde de soufre sont elles aussi très différentes selon les vins. Elles peuvent osciller entre des quantités négligeables et des concentrations de l'ordre de 120 mg/l.

Cette banque de données montre sur vins rosés une corrélation importante entre la formation d'éthanal et la combinaison du dioxyde de soufre.

Les deux acides cétoniques interviennent dans une moindre mesure mais leur action peut s'ajouter à celle de l'éthanal.

Il n'existe pas cependant de relation linéaire simple entre ces trois composés et la quantité de dioxyde de soufre combiné.

Leur analyse en routine permet néanmoins de raisonner les apports du dioxyde de soufre en fonction du pouvoir combinant du vin.

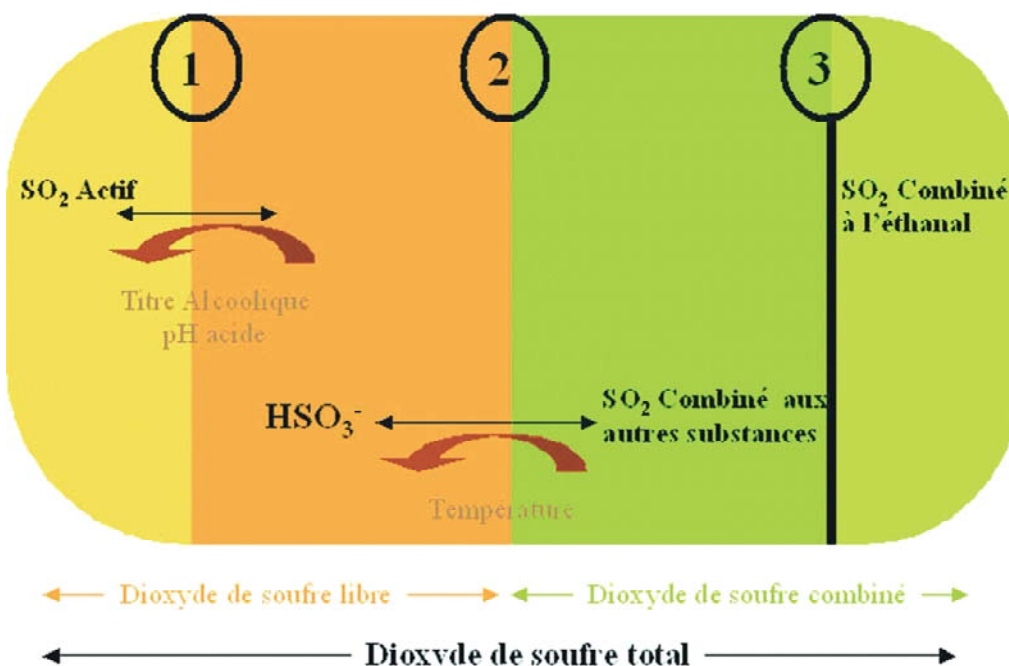


Figure 1 : schéma représentant les différents équilibres chimiques du dioxyde de soufre.

Bilan 2000 à 2002	Taux SO ₂ combiné (%)	Ethanal (mg/L)	Pyruvique (mg/L)	Oxoglutarique (mg/L)
Mini	43	1	1	1
Maxi	99	115	137	115
Moyenne	82	35	26	33
Ecart type	7	16	13	21

Tableau 1 : Valeurs moyennes, minimales et maximales des 3 molécules piégées à SO₂ et pourcentage de dioxyde de soufre combiné sur 600 vins rosés au stade de la conservation, enquête ICV 2000 – 2002.

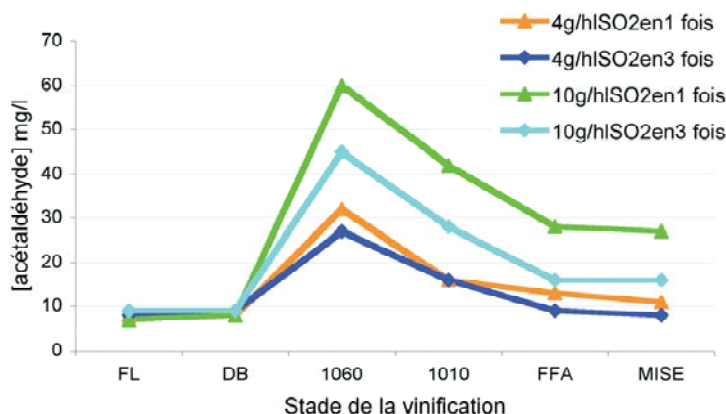
Origine des pièges à SO₂

Ces composés sont tous les trois produits par la levure au cours de la fermentation alcoolique. Ils sont excrétés par celle-ci au cours du cycle de Krebs après dégradation des sucres et des acides aminés. Leur évolution dans les vins rosés observés de 2000 à 2002 au Centre du Rosé, suit celle décrite dans la littérature scientifique sur les vins blancs et rouges. Leur quantité augmente dans la première phase de la fermentation alcoolique puis diminue pour l'éthanal et l'acide pyruvique et reste stationnaire pour l'acide 2-oxoglutarique.

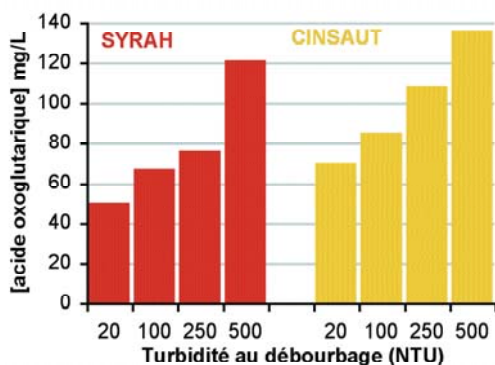
Au cours de la conservation, leur concentration pourra varier en fonction des constituants des vins, des conditions d'élevage et de stockage. Par exemple, une utilisation incontrôlée de la micro-oxygénation pourra entraîner la formation d'éthanal.

Comment limiter ces pièges ?

Les essais réalisés au Centre du Rosé montrent que certaines pratiques œnologiques peuvent augmenter la formation de ses molécules et favoriser ainsi la combinaison du dioxyde de soufre.



Graphique 1 : évolution de la concentration en éthanal au cours de la vinification en fonction de quatre conditions de sulfitage du moût – 2001. (FL : foulage, DB : débouillage, FFA : fin de fermentation alcoolique, Mise : mise en bouteille, Densités : 1.060 et 1.010)



Graphique 2 : concentration en acide 2-oxoglutarique dans les vins de Cinsaut et de Syrah au stade fin FA en fonction du niveau de débouillage du moût lors du millésime 2002.

Les conditions de sulfitage sur moût

L'effet quantité et mode d'apport du sulfitage sont confirmés en phase préfermentaire sur vins rosés. Comme l'indique le graphe 1, l'ajout d'une quantité importante de dioxyde de soufre sur un moût rosé favorise la production d'éthanal.

Ce phénomène est également observé dans une moindre mesure pour l'acide pyruvique (résultats non présentés).

L'effet fréquence du sulfitage pourra, dans certains cas, influencer la production de ces molécules. En effet, sur des doses importantes de dioxyde de soufre ajoutées, le fractionnement freine l'apparition de l'acétaldéhyde et de l'acide pyruvique.

Concrètement, un sulfitage massif entraîne la présence de dioxyde de soufre libre dans le moût avant départ en fermentation alcoolique, ce qui provoque une production importante d'éthanal en début de fermentation alcoolique. Cette molécule, présente en forte quantité dès la fin de la fermentation alcoolique jouera le rôle d'un piège à dioxyde de soufre. Sur une vendange saine, l'ajout d'une quantité massive de dioxyde de soufre est donc à proscrire. Si au contraire, l'état sanitaire des raisins ne le permet pas, il est préférable d'ajouter le dioxyde de soufre en plusieurs fois.

Les conditions de débouillage

Un débouillage soigné est un atout pour obtenir un vin rosé de qualité. Bien débouiller permettrait aussi de diminuer la production d'acide 2-oxoglutarique comme le montre le graphe 2. Dans cet exemple, les quantités de cette molécule sur deux moûts différents de Syrah et de Cinsaut, peuvent varier du simple au double en fonction du trouble du vin. Les résultats 2003 au stade de la fin fermentation alcoolique confirment les résultats 2002. Les teneurs en acide 2-oxoglutarique peuvent varier du simple au double dans le vin en fonction du niveau de turbidité initial du moût après débouillage.

Le choix de la souche de levure

Quatre années d'essai ont permis de montrer que la souche de levure a une influence sur la production des pièges à SO₂ dans les vins rosés.

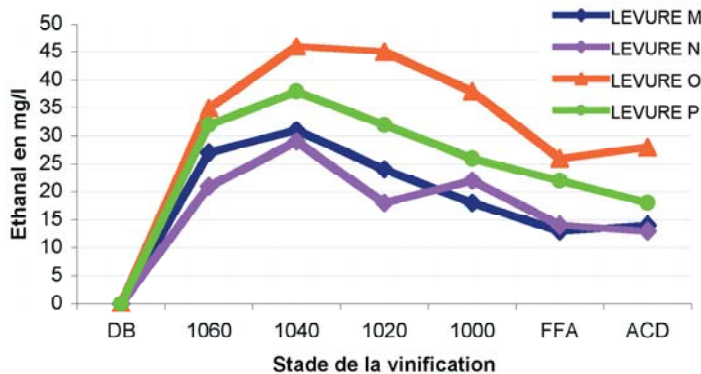
Ces trois molécules présentent selon les souches des cinétiques de même allure avec des pentes différentes. Par exemple, comme le montre le graphe 3, la production d'éthanal peut varier d'une souche à l'autre. Il en est de même pour les deux autres composés (résultats non présentés). Pour une même souche de levure,

les quantités produites de ces trois molécules ne sont pas nécessairement corrélées. Ces données ont leur intérêt, cependant elles sont à replacer dans leur contexte.

En effet, il serait réducteur de choisir une souche de levure en fonction de ce seul critère de combinaison du dioxyde de soufre même si ce phénomène est connu des fournisseurs et dans bien des cas indiqués sur les fiches techniques.

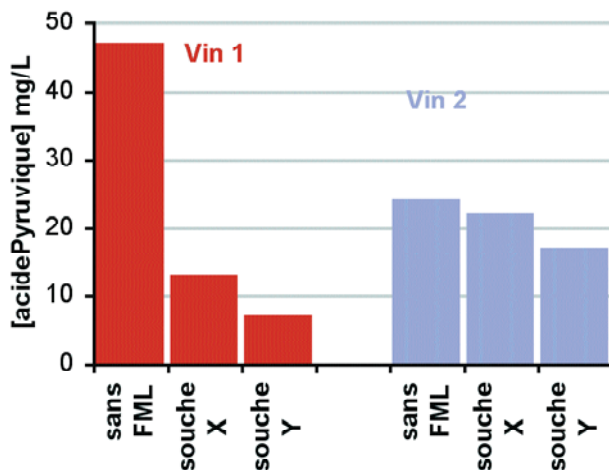
🍷 La fermentation malo-lactique

Pour deux vins rosés 2002 ayant réalisé leur fermentation malo-lactique dans de bonnes conditions, le dosage des acides cétoniques montre que ces vins sont moins riches en acide pyruvique que le vin témoin. La réalisation de la deuxième fermentation induirait une nette diminution de l'acide pyruvique.



Graph 3 : évolution de la quantité d'éthanal en fonction de différentes souches de levure au cours de la vinification – 2002.

(DB : débouillage, FFA : fin de fermentation alcoolique, ACD : analyse complète à la dégustation, Densités : 1.060, 1.040, 1.020 et 1.000).



Graph 4 : concentration en acide pyruvique dans le cas de deux vins 2002 où la fermentation malo-lactique est bloquée ou réalisée avec deux souches de bactéries lactiques X et Y différentes.

🍷 Pour conclure

Même si une corrélation forte existe entre l'éthanal et le dioxyde de soufre combiné, nous ne pouvons pas résumer la combinaison du dioxyde de soufre dans les vins rosés par une équation mathématique qui prendrait uniquement en compte les trois pièges à SO₂ sélectionnés dans notre étude. Le phénomène est plus complexe et nécessite davantage d'investi-

gation.

Au-delà, de ce premier objectif ambitieux, cette étude a permis de confirmer l'influence de différentes pratiques œnologiques sur cette combinaison du dioxyde de soufre.

Ces pièges à SO₂ sont des indicateurs intéressants pour interpréter et compléter en partie le simple dosage du dioxyde de soufre libre et total.

Avec le soutien financier de l'ONIVins PACA.

