

# Comprendre et maîtriser l'état de combinaison du SO<sub>2</sub> dans les vins roses

Nathalie POUZALGUES, Syndicat des Vins Côtes de Provence

Gilles MASSON, Centre Provençal de recherche et d'Expérimentation sur le Vin Rosé

Alain GUITARD, ICV Provence

## Motivations et objectifs

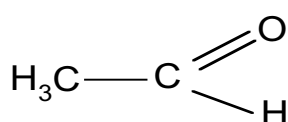
Certains vins rosés de la région Provençale fixent beaucoup plus le SO<sub>2</sub> que d'autres : pour une même teneur en SO<sub>2</sub> total, deux vins rosés peuvent avoir une teneur en SO<sub>2</sub> libre très différente. Parti de ce constat, le Centre Provençal d'Expérimentation sur les Vins Rosés en partenariat avec le Syndicat des Côtes de Provence et l'ICV a souhaité comprendre les mécanismes de combinaison de celui-ci au cours de la vinification et de la conservation des vins rosés. Cette réflexion s'inscrit dans une logique de réduction des intrants en œnologie.

Les recherches déjà effectuées dans ce domaine soulignent le rôle combinant de trois molécules apparaissant au cours de la fermentation alcoolique : l'éthanal, l'acide pyruvique et l'acide 2-oxoglutarique (Figure 1).

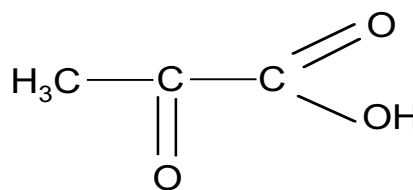
Les objectifs de cette étude ont donc été :

\* de constituer une banque de données de ces composés sur des vins rosés de la région au stade de la conservation et vérifier, à partir de ce grand nombre de mesures, l'existence d'une corrélation entre le taux de combinaison du SO<sub>2</sub> et les concentrations dans les vins de ces molécules,

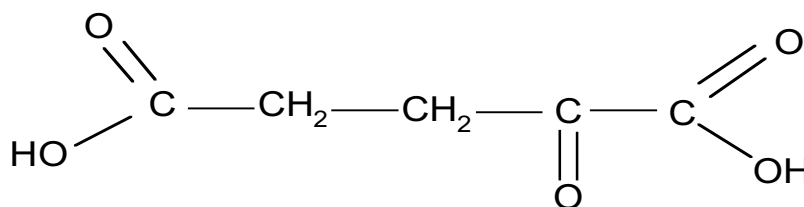
\* de déterminer l'effet des principaux facteurs qui au cours de la vinification et de la conservation sont susceptibles d'influencer le degré de combinaison du SO<sub>2</sub> ; les données bibliographiques ont orienté l'étude sur le mode de sulfitage et les différentes souches de levures.



Acétaldéhyde



Acide pyruvique



Acide-2-oxoglutarique

**Figure 1 : trois principales molécules combinant le SO<sub>2</sub>**

# La Méthodologie

## L'échantillonnage :

Pour constituer la banque de données de la première partie de l'essai, la prise d'échantillons a été effectuée sur 200 vins rosés au stade de la conservation dans une cinquantaine de caves de la région.

Pour la deuxième partie, les facteurs mode de sulfitage et souches de levures ont été testés à partir des deux protocoles suivants :

- ➔ 4 minivinifications spécifiques à l'essai ont permis de croiser sur une même matière première de carignan 2 modes d'apport de SO<sub>2</sub> : en une fois ou en trois fois à 2 doses : 4g/hl et 10 g/hl,
- ➔ 7 minivinifications sur une même matière première d'un assemblage de grenache, cinsaut ont permis d'observer l'influence de 7 souches de levures sur la combinaison du SO<sub>2</sub>.

## les analyses :

Les paramètres analysés en parallèle du dioxyde de soufre libre et total ont bien entendu été l'acétaldéhyde, l'acide pyruvique, l'acide 2 oxoglutarique et les anthocyanes (à partir de la deuxième année d'étude). Ces dernières ont en effet, elles aussi, un pouvoir de combinaison du SO<sub>2</sub>.

Les techniques de dosage utilisées :

- ➔ Pour le dioxyde de soufre libre et total : méthode colorimétrique sur un appareil à flux continu ou sur un analyseur séquentiel de type VPI,
- ➔ Pour les 3 molécules combinantes : méthode enzymatique manuelle et automatique sur spectrophotomètre classique et analyseur séquentiel type VPI,
- ➔ Pour les anthocyanes : méthode colorimétrique de Summers et Evens sur spectrophotomètre.

## Les résultats

### Mise au point et automatisation des méthodes de dosages de l'acétaldéhyde, l'acide pyruvique et l'acide 2 oxoglutarique

Le point de départ de cette étude étant de constituer une banque de données conséquente sur les 3 molécules retenues, il nous est apparu primordial de faciliter les mesures de ces composés et d'établir leur dosage en automatique sur un analyseur séquentiel. Une méthode de mesure de l'acétaldéhyde en routine était déjà proposée par la société CETIM sur leur analyseur séquentiel. Après test de celle-ci, nous l'avons affinée et adaptée aux vins rosés. Les deux autres méthodes concernant l'acide 2 oxoglutarique et pyruvique n'existaient que manuellement et ont donc nécessité de notre part un réel travail de mise au point en automatique. Il est terminé pour l'acide oxoglutarique et en passe de l'être pour l'acide pyruvique.

Une validation systématique des méthodes automatiques par les méthodes manuelles connues a été effectuée pour chaque millésime.

Par commodité, nous souhaitons également pouvoir congeler les vins afin de doser ces trois molécules en différé de la période très chargée des vendanges. Or, il n'existait pas d'informations à ce propos. Ainsi, un test de congélation avec dosages réguliers de ces molécules depuis les vendanges jusqu'à six mois après conservation au froid a permis de valider cette pratique.

### Corrélation entre le taux de combinaison du SO<sub>2</sub> et les concentrations des molécules combinantes

Les résultats des trois années d'essais montrent que les vins rosés analysés ont un taux de combinaison en moyenne égal à 80%. Le tableau 1 du millésime 2001 en donne un exemple. Leurs pouvoirs de combinaison au SO<sub>2</sub> sont cependant très variables d'une cave à l'autre mais également d'une cuve à l'autre. En effet, le SO<sub>2</sub> combiné peut représenter de 43 à 99% du SO<sub>2</sub> total. L'analyse statistique des données ne permet pas de

conclure à une relation simple entre l'un des composés et le SO<sub>2</sub> combiné. Cependant, la corrélation positive qui existe entre l'éthanal et le SO<sub>2</sub> combiné donne une bonne indication du pouvoir combinant du vin analysé. En effet, des composés étudiés, l'éthanal est la molécule majoritairement responsable de la combinaison du SO<sub>2</sub> (graphe 1). Les acides cétoniques et les anthocyanes même s'ils interviennent dans une moindre mesure renforcent l'action de l'acétaldéhyde. Après ce constat, une approche statistique poussée utilisant une régression linéaire multiple devrait permettre d'affiner ces résultats et proposer un modèle d'équation prédictive de combinaison du SO<sub>2</sub>.

Tableau 1 : Résultats de la base de données des vins rosés de Provence en 2001 (source icv)

	SO <sub>2</sub> total*	SO <sub>2</sub> libre*	SO <sub>2</sub> comb.*	% SO <sub>2</sub> comb.	Ethanal*	Pyruvique*	α-céto.*
Mini	13	1	8	43	1	1	1
Maxi	123	50	105	99	67	137	115
Moyenne	69	14	55	80	27	37	37
Ecart type	15	3	17	6	13	19	22

\* exprimé en mg/l

### **Suivi au cours de la vinification et de la conservation des composés combinant le SO<sub>2</sub> en fonction du mode de sulfitage et de la souche de levure**

Ces trois années d'études ont montré que quel que soit le facteur testé :

la production d'éthanal, d'acide 2-oxoglutarique et de l'acide pyruvique augmente pendant la première phase de la fermentation alcoolique, puis diminue en fin de fermentation alcoolique, excepté pour l'acide 2-oxoglutarique dont la production reste stationnaire en fin de fermentation. Ces résultats sur vins rosés confirment les résultats obtenus par S. LAFON-LAFOURCADE (Bulletin OIV 1985).

Influence du mode de sulfitage sur le degré de combinaison du SO<sub>2</sub>

L'effet de la dose et du mode du sulfitage est confirmé. L'ajout d'une dose importante de SO<sub>2</sub> (10 g/hl), au cours des phases préfermentaires favorise notamment la production de l'acétaldéhyde et donc la combinaison du SO<sub>2</sub> sur le vin obtenu.

L'influence du fractionnement du SO<sub>2</sub> en trois fois, comparée à un apport en une seule fois est moins évidente. Il apparaît que sur des doses d'apport de 10 g/hl, le fractionnement freine l'apparition d'acétaldéhyde et donc celle de sa combinaison avec le SO<sub>2</sub>. Les résultats sont moins probants lorsque la quantité de dioxyde de soufre ajoutée est faible. Les cinétiques des molécules combinantes sont dans ce cas très proches et il est donc délicat de conclure sur ce point. Les graphes 2 et 3 du millésime 2001 illustrent ces observations.

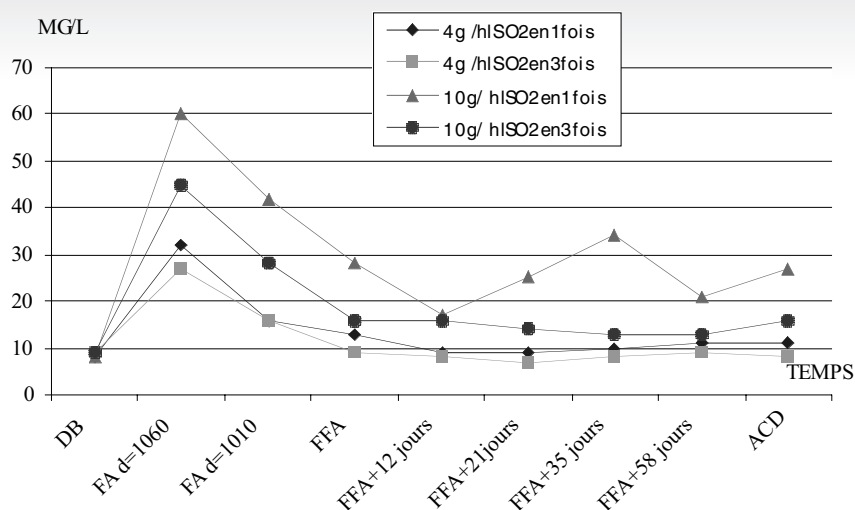
Ces premiers résultats confirment sur vins rosés les données bibliographiques sur vins blancs et rouges : la présence du SO<sub>2</sub> libre dans le moût au début de la fermentation alcoolique favorise la production d'acétaldéhyde pour la levure et augmente donc la capacité du milieu à combiner du SO<sub>2</sub>. Ces observations doivent être confirmées. Un bilan plus complet doit cependant être fait en examinant précisément chacun des paramètres mesurés et leurs différentes interactions.

### **Influence de la souche de levure sur le degré de combinaison du SO<sub>2</sub>**

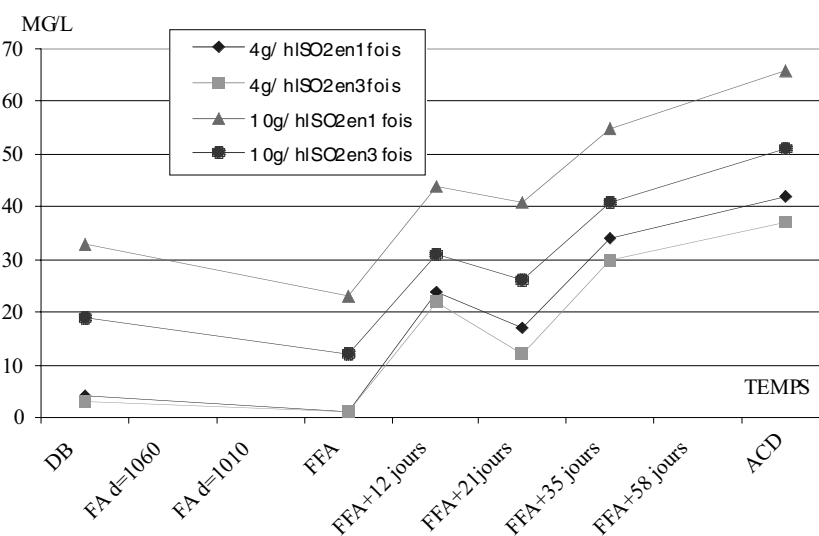
L'effet de la souche de levure sur la production des molécules combinant le SO<sub>2</sub> est également mis en évidence. Les six composés étudiés présentent selon les espèces de levures des cinétiques de même allure avec des pentes différentes. La comparaison des différentes levures a permis de dégager chaque année des groupes de levures qui combinent plus ou moins le SO<sub>2</sub>. Les différences obtenues entre les souches peuvent être significatives.

La quantité de SO<sub>2</sub> est ici aussi proportionnelle à celle de l'acétaldéhyde formé et dans une moindre mesure à celles de l'acide pyruvique et de l'acide 2-oxoglutarique. Les graphes 4, 5, 6, 7 le montrent.

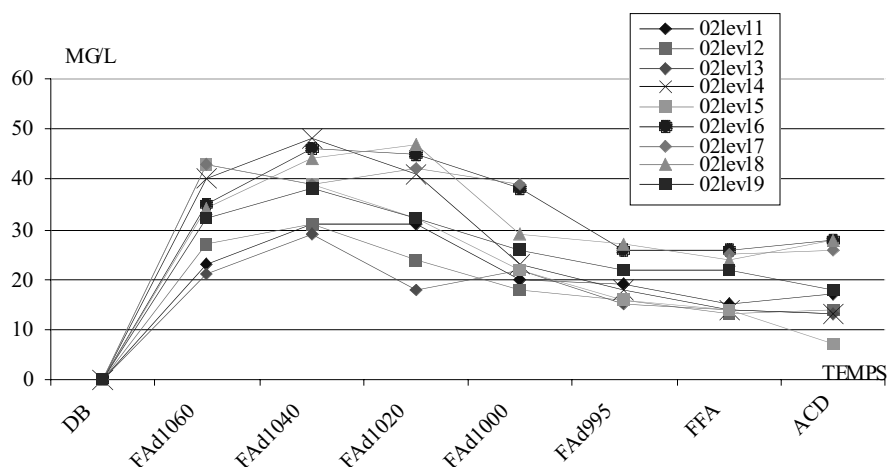
**Graphe 2 :** Suivi au cours de la vinification 2001 de l'acétaldéhyde en fonction du mode de sulfitage. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.

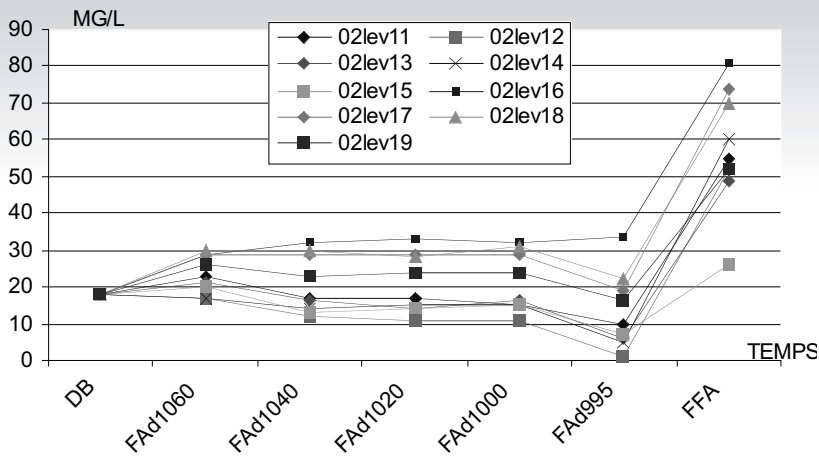


**Graphe 3 :** Suivi au cours de la vinification 2001 du SO2 combiné en fonction du mode de sulfitage. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.



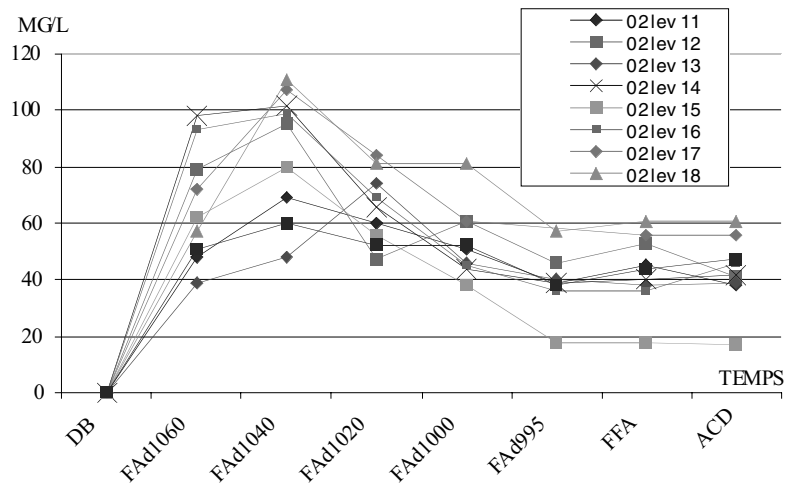
**Graphe 4 :** Suivi au cours de la vinification 2002 de l'acétaldéhyde en fonction de la souche de levure. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.



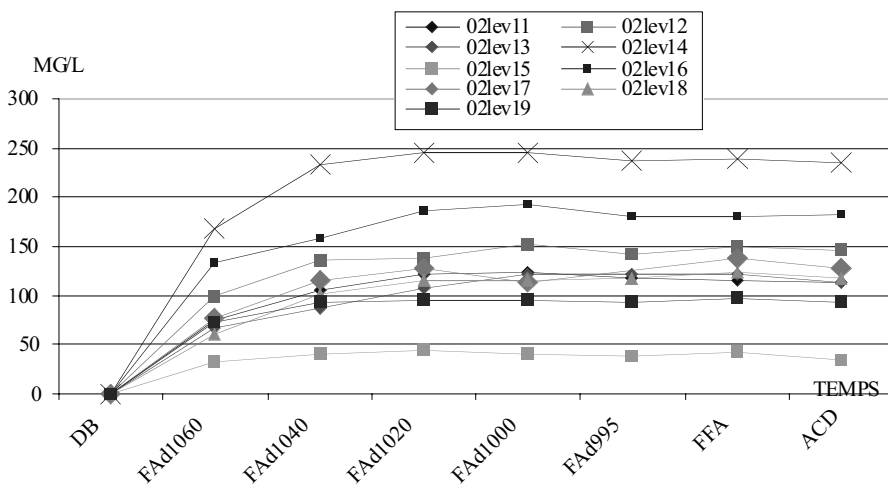


**Graphe 5 :** Suivi au cours de la vinification 2002 du SO<sub>2</sub> combiné en fonction de la souche de levure. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourbage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.

**Graphe 6 :** Suivi au cours de la vinification 2002 de l'acide pyruvique en fonction de la souche de levure. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourbage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.



**Graphe 7 :** Suivi au cours de la vinification 2002 de l'acide 2-oxoglutarique en fonction de la souche de levure. Abréviations sur l'axe des abscisses : FL : Foulage, DB : Débourbage, FA : Fermentation Alcoolique, FFA : Fin Fermentation Alcoolique, ACD : Analyse Complète Dégustation.



## Conclusion et perspective

Ce travail de trois ans a bien entendu permis d'automatiser les méthodes de dosages de l'acétaldéhyde, l'acide 2-oxoglutarique et l'acide pyruvique, d'établir des corrélations simples de ces composés avec le taux de combinaison du SO<sub>2</sub> mais surtout il a souligné le rôle primordial de l'acétaldéhyde dans la combinaison du dioxyde de soufre sur vins rosés. Les effets du mode de sulfitage et de la souche de levure sur le degré de combinaison du dioxyde de soufre sont confirmés.

Une piste intéressante qui fera l'objet de la suite de cette étude est celle de mesurer l'incidence d'un sulfitage modéré et raisonné dans le cas d'une vinification de raisins issus de l'agriculture biologique.