



NEWSLETTER ABOUT THE DEMPTOS RESEARCH PROGRAM  
**RECHERCHES**  
LETTRE D'INFORMATION SUR LE PROGRAMME DE RECHERCHES DEMPTOS

## Un mot pour vous dire...

Nous nous souviendrons tous du millésime 2001 qui causa bien des frayeurs. Fort heureusement le sang froid des professionnels et le niveau de technicité a permis d'obtenir des vins de grande qualité. C'est, pour nous tonneliers, une nouvelle rassurante car chaque année nous craignons au printemps les gelées dévastatrices et en fin de maturation les caprices du temps. La concentration et l'équilibre tanniques des cuves du Bordelais laissent présager d'un beau potentiel d'élevage.

Demptos c'est aussi, vous le savez, un service R&D nous permettant d'être toujours à la pointe des acquisitions et de vous offrir l'information pour optimiser l'utilisation de vos barriques. C'est dans ce dessein que nous restons attentifs à vos remarques et que nous allons nous intéresser aux douilles poreuses. Un programme va voir le jour en collaboration avec l'Ecole Nationale des Arts et Métiers et des équipes spécialisées en mesures physiques du CNRS. Je reste convaincu que les avancées nous permettront d'expliquer le phénomène et de repérer les bois défectueux avant le séchage naturel. Cela constituerait encore une amélioration de notre produit.

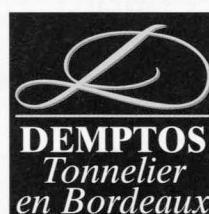
Jérôme FRANÇOIS  
PDG Tonnellerie Demptos

## Just a word to say...

*That we wont soon forget the 2001 vintage and all the worry it caused us. Fortunately, the professionals took things in their stride and with the benefit of technology, we are promised a high quality vintage. This is always good news for the cooperating industry, as every year we agonize over devastating spring frosts and the vagaries of the autumn weather when the grapes are finishing to ripen. Now, however, tannin content and balance already suggest that our Bordeaux wines should have good ageing potential.*

*Demptos, as you know, has an R&D department which strives to be on the cutting edge of technology at all times to help you optimise your barrels. To this end, we pay heed to your observations and this is why this Research News issue tackles the problem of porous staves. In cooperation with the Ecole Nationale des Arts et Métier and CRNS physical measurement experts, a programme on this topic is about to be initiated, the outcome of which I am convinced will lead to a better understanding of the phenomenon and help us identify defective wood before it is seasoned. This would represent yet another way to improve our products.*

Jérôme FRANÇOIS  
Chairman and CEO Tonnellerie Demptos



## Les acquisitions de la recherche au service de la profession

### 1 - Des arômes de chauffe d'origine levurienne

On a très souvent noté que des vins entonnés très tôt en barriques ou réalisant leur fermentation malolactique (FML) en fûts neufs, développent précocelement des odeurs de café fraîchement torréfié. Parfois même, ce caractère après les 2 ou 3 premiers mois couvre l'arôme du vin, pour s'estomper ensuite à la faveur des soutirages.

Les observations en sont restées là jusqu'à la publication de résultats par l'équipe du laboratoire Dubourdieu de Bordeaux. Ces auteurs ont identifié dans divers vins blancs fermentés en barriques neuves et dans des vins rouges entonnés précocelement avec leurs lies en fûts neufs, du Furfuryl thiol (F-SH), caractérisé par des odeurs de torréfaction. La molécule est très aromatique et est déjà connue pour participer à l'arôme du café. Des travaux très détaillés ont précisé ensuite le rôle du Furfural présent dans le bois neuf et produit lors de la chauffe, comme étant le précurseur inodore du F-SH et des composés soufrés de réduction formés par des lies jeunes, en particulier H2S. Nos travaux partant de cette base décisive ont tenté de préciser pourquoi lors des FML en barriques ce caractère de café torréfié est si présent ? et quels sont les facteurs favorisant la formation de ce type d'arôme ?

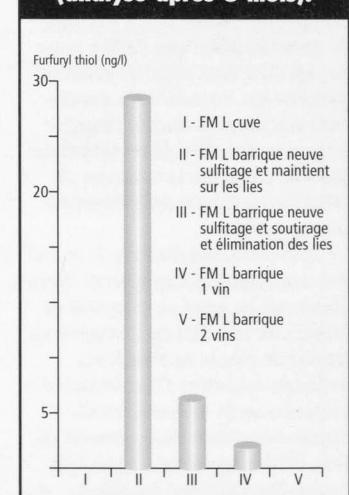
La figure 1 répond sans ambiguïté à la première question. Le F-SH est bien produit à la suite d'un maintien prolongé sur lies jeunes (dans cet exemple 3 mois), la FML en barriques jouant ici le rôle d'un entonnoage précoce. Ensuite, toute opération d'élimination des lies et d'aération trop brutale entraîne la diminution de ce composé. Enfin en fûts usagés l'apport très limité de furfural ne permet quasiment pas la formation du F-SH.

Dans la pratique, les conditions favorisant la formation de F-SH sont :  
- l'entonnoage précoce des vins contenant une grande quantité de

- lies fines,
- un sulfitage précoce des vins sur lies et en barriques pour favoriser la production d'H2S,
- des soutirages limités sur les premiers mois d'élevage en barriques pour limiter des oxydations qui risqueraient de faire disparaître H2S et F-SH,
- l'utilisation d'enzymes d'élevage pour favoriser les processus autolytiques,
- l'emploi des barriques neuves avec une chauffe Moyenne plus, plus riche en furfural que les chauffes Moyenne et Forte,
- la pratique du brûlage des fonds pour accroître la teneur en précurseurs.

Mais à présent, il convient de fournir quelques recommandations que la raison œnologique nous impose. D'abord les vins et plus particulièrement les composés phénoliques ont besoin d'oxygène pour évoluer convenablement et se stabiliser. Il n'est donc pas possible de généraliser la pratique d'élevage réducteur à tout son vin. Ensuite, au delà du caractère de café, le vin a de fortes chances de développer des notes de réduction bien moins intéressantes. Enfin, on ne peut rechercher dans un vin simplement les caractères olfactifs du F-SH. Il faut d'avantage de complexité et d'harmonie. ■■■

**Figure 1**  
**Dosage de F-SH pour différentes conditions d'élevage (analyse après 3 mois).**



**Les acquisitions de la recherche au service de la profession (suite)**

Pour toutes ces raisons, nous recommandons vivement de réaliser un élevage moyennement réducteur (2 soutirages pendant l'hiver) sur quelques barriques entonnes précolement et riches en lies fraîches. Ces quelques barriques constitueront avantageusement un élément à diluer dans l'assemblage final.

**2 - La porosité du bois : Un outil enfin disponible !**

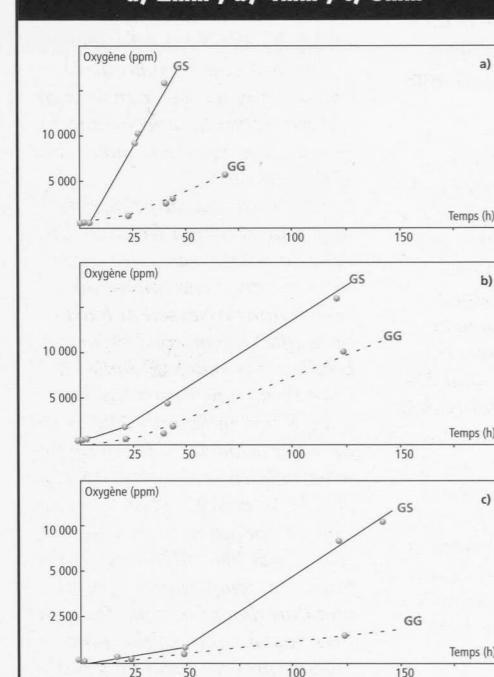
L'élevage en barriques conduit à une modification relativement importante de la composition et de la qualité des vins par rapport à un élevage en cuve. Le principal facteur responsable de ce résultat est lié aux phénomènes oxydo-réducteurs en relation d'une part avec la pénétration de l'oxygène dans la barrique et d'autre part avec la solubilisation de constituants du bois participant aux réactions oxydatives. C'est un schéma général qui semble admis bien qu'aucune preuve n'ait été apportée concernant la possibilité de passage de l'oxygène aux travers des douilles constituant les barriques.

A l'origine des travaux sur le sujet, Ribéreau-Gayon avait montré qu'une solution aqueuse de métabisulfite conservée plusieurs mois en barriques s'oxydait progressivement pour former des sulfates. Par calcul des pertes de métabisulfite, l'auteur en déduisait la quantité d'oxygène pénétrant dans la barrique, estimée à 25-30 mg/l/an. La possibilité de passage de l'oxygène est renforcée par des études récentes montrant que l'intérieur de la barrique close par une bonde est le siège de la création d'une dépression atteignant 100 à 120 mBar. Cependant, la mesure de l'oxygène au travers d'une pièce de bois n'a jamais été réalisée malgré un sérieux faisceau de présomptions.

Le principe de notre méthode consiste à séparer une enceinte en deux chambres par la pièce de bois. Une des deux chambres (externe) est mise en contact avec l'atmosphère ambiante, tandis que l'autre (interne) est mise sous azote au début de l'expérience. Le suivi de la concentration d'oxygène dans la chambre interne en fonction du temps permet alors de comparer la cinétique de diffusion au travers de différentes pièces de bois.

Les premières conclusions de ce travail sont déjà fort importantes. Nous avons mis au point un dispositif de mesure du transfert de l'oxygène au travers de pièces de bois. Nous avons pu quantifier l'importance des mécanismes de diffusion, mécanismes dépendant de la porosité du bois, de son épaisseur (figure 2) et de son état hydrique. Le bois à

**Figure 2 - Incidence du grain du bois sur la cinétique de transfert de l'oxygène (GS Grain Serré ; GG Grain grossier)**  
a) 2mm ; b) 4mm ; c) 8mm



grains serrés est apparu plus poreux que le bois à grains grossiers. Dès lors, bon nombre de questions peuvent trouver des réponses et nos travaux en cours devraient permettre d'y répondre.

**3 - L'importance de la mesure du potentiel d'oxydoréduction des vins : Un nouvel outil l'Enox 100**

L'oxygène est un élément environnant qui se dissout aisément dans les moûts et les vins. Mais à l'inverse de l'azote et du CO<sub>2</sub>, ce gaz, une fois dissout, est rapidement consommé et investi dans des mécanismes oxydoréducteurs. Ce phénomène participe à la modification de composition et de qualité des vins. En œnologie, l'oxygène et les phénomènes oxydatifs qui lui sont subordonnés, peuvent être des éléments favorables à l'évolution du vin ou défavorables selon que les apports sont surveillés et maîtrisés. Il est étonnant de constater que dans les chais, les taux de SO<sub>2</sub> libre et d'acidité volatile sont évalués régulièrement et que le niveau des populations microbiennes est estimé au moins à la fin de l'élevage avant la mise en bouteille ; mais que la mesure du potentiel d'oxydoréduction, pourtant à l'origine des variations de ces différents paramètres, n'est presque jamais réalisée. Durant l'élevage des vins en cuves ou en barriques, les aérations doivent être considérées

comme un acte œnologique à part entière, au même titre que les décisions de sulfitage, collage, filtration, maîtrise des températures et durée d'élevage. L'oxygène est alors un véritable traitement puisque son action agit directement sur la composition du vin et provoque des changements appréciables de ses caractères gustatifs et aromatiques. Le potentiel d'oxydoréduction, noté EH en mV, représente une photographie instantanée de l'état d'oxydation ou de réduction d'une solution ; au même titre que le pH, qui exprime l'état acido-basique du

vin à un instant "t". Le EH se mesure à l'aide d'électrodes comme le pH et donne des résultats qualitatifs. Le développement des techniques d'hyperoxygénéation, de remontage des cuves en fermentation à l'air ou à l'azote, de conservation sous gaz inerte, de bullage ou de microbullage en cuve de conservation, de soutirage contrôlé des vins en barriques, de mise en bouteille sous gaz neutre, en sont les preuves.

Pour toutes ces technologies, la mesure du potentiel d'oxydoréduction reste primordiale pour contrôler l'effet du traitement et des conditions de son application sur l'état du vin. La mise au point d'un appareil permet aujourd'hui de nombreuses applications :

- Suivi de la macération préfermentaire des moûts et prévention des oxydations
- Contrôle des remontages d'aération pour éviter les arrêts de fermentations
- Repérage du début des FML, fort utile en barriques
- Contrôle de l'élevage sur lie avec batonnage, risques d'odeurs de réduits
- Test précoce d'identification des fermentations sur vins liquoreux
- Contrôle et suivi de l'élevage en barriques, suivi des soutirages et aide à la décision des dates de soutirage
- Contrôle des opérations de filtration, assemblage, collage, transport et conditionnement des vins.

**The achievements of our research as a service to the profession****1 - Toasting aromas from yeast**

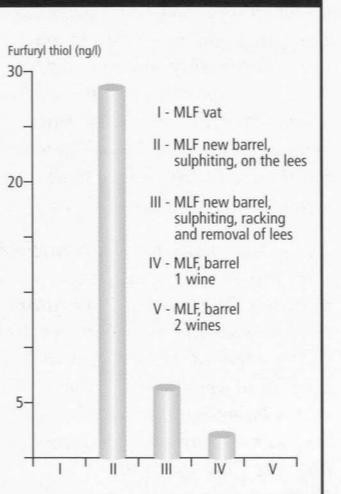
Frequently, in wines that have been barrelled very early or undergoing malolactic fermentation (MLF) in new barrels, an aroma of freshly roasted coffee develops, sometimes to the extent of masking the wine's natural aromas in the first 2 or 3 months before gradually fading with repeated racking operations.

The matter hadn't got any further than this simple observation until the Dubourdieu Laboratory in Bordeaux published its results. In a variety of white wines fermented in new barrels and red wines barrelled early with the lees in new barrels, the authors identified the presence of Furfuryl thiol (F-SH), characterized by roasted coffee aromas. This extremely aromatic molecule is known for its contribution to the aroma of coffee. Thanks to very thorough research work, the role of Furfural in new wood, produced during toasting operations, was determined. It is an odourless precursor of F-SH and of sulphur reduction compounds produced by fresh lees, H<sub>2</sub>S in particular. This decisive finding became the basis for our own research to find out why this aroma of roasted coffee is so overwhelmingly present during MLF in barrels, and what factors promote it.

Figure 1 supplies an unambiguous answer to the first question: F-SH is produced further to the prolonged presence of wine on fresh lees (3 months in this particular instance), FML in barrels acting like early barrelling. Then any lee removal operation and oversudden aeration bring down the F-SH content. Lastly, in old barrels, there is too little Furfural for any significant amount of F-SH to be formed. In practice, conditions promoting the formation of F-SH are the following:

- early barrelling of wines containing large amounts of fine lees,
- early sulphiting of wines barrelled on the lees to promote H<sub>2</sub>S production,
- not too many racking operations during the first few months of barrel ageing, to limit oxidation that could bring about the loss of H<sub>2</sub>S and F-

**Figure 1**  
**Measurement of F-SH in different ageing conditions (test after 3 months).**



SH,

- using enzyme additions to promote autolysis,
- using new Medium+ toasted barrels, richer in furfural than Medium and Heavy toasts,
- burning the heads to increase precursor content.

Some recommendations are now required for oenological reasons. First of all, wines and in particular their phenolic compounds need oxygen in order to stabilize and mature correctly. Accordingly, a reduction-type of ageing cannot be systematically applied to all the wine.

Moreover, beyond the coffee aroma, the wine will probably develop far less attractive reduction aromas. Lastly, trying to obtain only the aromatic characteristic of F-SH is not enough. Wines need complexity to be harmonious. For all these reasons, we strongly recommend to mature the wine from a few barrels, filled up early and rich in fresh lees, without reducing it too much (2 rackings in winter). The contents of these few barrels can then be blended in profitably to the final blend.

**2 - Wood porosity: a tool at last!**

Maturing in barrels affects the composition and quality of the wine significantly more than ageing wine in vats. This is mainly due to the redox effect, to the oxygen that seeps into the barrel and also the solubiliza-

tion of the wood constituents that contribute to oxidation reactions. This is just an outline of what happens that seems well accepted although there is no hard evidence that oxygen actually does pass through barrel staves.

Ribéreau-Gayon, who was the first to research the subject, showed that an aqueous metabisulphite solution kept in barrels for several months gradually oxidized and turned into sulphates.

By calculating metabisulphite losses, he was able to deduce the amount of oxygen penetrating the barrel, estimated at 25-30 mg/l/year. The possibility that oxygen does indeed pass through the staves was strengthened by recent studies that show that, inside barrels sealed with a bung, there is a negative pressure of 100 to 120 mBar. However, the passage of oxygen through a piece of wood has never been actually measured despite serious circumstantial evidence that it does.

Our method consisted in placing a piece of wood in an enclosure to divide it into two compartments. One of the compartments (external) is in contact with the ambient atmosphere, while the other (internal) is placed under nitrogen at the beginning of the experiment. The oxygen content is monitored in the internal compartment according to time; in this way, the oxygen diffusion balance between acids and bases at any given moment.

EH, like pH, is measured with electrodes and provides qualitative information. The development of hyper-oxygenation methods, the pumping-over of musts using aerated or nitrogen fermentation, storage in inert gases, bubble-through devices in storage vats, controlled racking of barrelled wine, inert gas bottling techniques, all these new technologies are

abundant proof of how important it is.

In all cases, it is crucial to measure the redox potential in order to control the impact of the treatment itself and the way it is applied on the quality of the wine. This new device has a number of applications:

- Monitoring the prefermentation maceration of the musts in order to prevent oxydation
- Monitoring pump-over operations to prevent interruption of the fermentation process;
- Checking out the beginning of malolactic fermentation, very useful information for barrel ageing
- Monitoring the ageing process in barrels, with stirring of the lees, risk of reduction odours.
- Early warning signs of secondary fermentation in sweet wines.
- Monitoring and controlling the ageing process in barrels, monitoring and setting the dates for racking operations
- Monitoring filtration, blending, fining, bottling and transport of the wine.

**Figure 2 - incidence of wood grain on oxygen transfert kinetics (TG tight grain, RG rough grain)**  
a) 2mm ; b) 4mm; c) 8mm

