



Charlotte Anneraud, Institut Français de la Vigne et du Vin – charlotte.anneraud@vignevin.com
Bertrand Chatelet – coordinateur du Groupe National France AgriMer « Oxygène et Conservation »,
Institut Français de la Vigne et du Vin, SICAREX Beaujolais – bertrand.chatelet@vignevin.com
Marie-Agnès Ducasse, Institut Français de la Vigne et du Vin – marie-agnes.ducasse@vignevin.com

Les veilles qualité (suivi aval qualité des interprofessions - SAQ, concours internationaux...) montrent, pour les vins à défauts, une fréquence élevée de problèmes liés au management de l'oxygène (réduction, oxydation). Près de 30 % des non conformités sont attribuées à un défaut d'oxydation qui concerne tous les types de vins. Par ailleurs, grâce à l'apparition de méthodes de mesure plus aisées de l'oxygène dans les vins, on assiste à une prise de conscience et une ouverture de la filière à l'importance du management de ce paramètre pour la maîtrise et l'évolution de la qualité des vins. Les mesures et les contrôles d'oxygène se multiplient en production notamment au conditionnement.

Mais quel est l'impact de l'oxygène sur la qualité en fonction de la quantité globale apportée au vin, la façon dont elle est apportée et à quel stade d'élaboration ? Quel optimum et stratégie faut-il adopter en fonction de la typologie du vin (blanc, rosé, rouge), des objectifs et des profils souhaités ?

C'est pour répondre à ces questions et produire des références objectives qu'un groupe de travail à l'échelle nationale s'est constitué à partir de 2011. Animé par l'IFV et financé par France AgriMer, ce groupe fédère les partenaires d'expérimentations suivants : IFV, Centre du Rosé, SICAREX Beaujolais, ICV, Inter Rhône, CIVC, INRA. Les travaux portent sur différents stades d'exposition à l'oxygène : sur moût, sur vin après fermentation, au conditionnement, apporté par l'obturbateur ou l'emballage au cours de la conservation du vin en bouteille.

Mise en place des essais et suivi réalisé

Sur une trentaine de vins (blancs, rosés et rouges) des millésimes 2011 puis 2012, issus de différents cépages et régions françaises (Alsace, Val de Loire, Bordeaux, Beaujolais, Vallée du Rhône, Provence, Languedoc, Sud-Ouest), 3 niveaux d'oxygène ont été apportés au conditionnement :

- niveau **faible** inférieur à 1,5 mg d'oxygène par bouteille, représentant une protection maximale à ce stade
- niveau **moyen** compris entre 1,5 et 3 mg d'oxygène par bouteille, ce qui représente en production des conditions d'embouteillage « moyennes » que l'on peut qualifier de satisfaisante
- niveau **élevé** supérieur à 3,5 mg d'oxygène par bouteille, illustrant une pratique « à améliorer »; cette modalité est doublée et un sulfitage plus élevé est réalisé sur la seconde répétition (+10 à 15 mg/L), les autres modalités étant embouteillées en visant les standards régionaux de SO₂.

Ces variations ont été apportées par des stratégies différentes de dissolution d'oxygène dans le vin et d'inertage pour la bouteille au remplissage. Un contrôle des niveaux d'oxygène réellement apportés est réalisé par une mesure de l'oxygène dissous et de l'espace de tête pour avoir la quantité totale piégée par bouteille (3 bouteilles par modalité, méthode par chimiluminescence non destructive). La figure 1 permet de visualiser les différents niveaux d'oxygène constatés pour les essais conditionnement réalisés en 2012. Les bouteilles sont obturées avec des bouchons synthétiques pour contrôler l'homogénéité (Nomacorc Select 300).

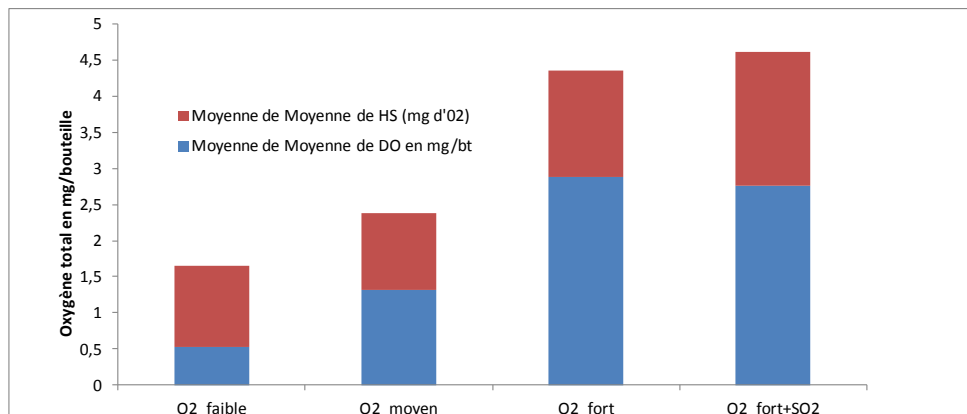


Figure 1 : Niveaux d'oxygène moyens par bouteille pour les essais conditionnement 2012

Les lots de 25 bouteilles par modalité sont ensuite stockés entre 18 et 20°C. Un bilan analytique est réalisé à T0 et après 12 mois de stockage en ciblant certains indicateurs comme le SO2, certains composés d'arômes d'intérêts, les polyphénols. Une évaluation sensorielle est également réalisée à l'issue de l'année de conservation.

Consommation de l'oxygène

Pour évaluer ce paramètre (oxygène piégé au conditionnement), les mesures doivent débuter sur site au moment de la mise en bouteille. Elles se sont ensuite poursuivies pendant plusieurs semaines.

Pour tous les essais, on observe une consommation totale de l'oxygène piégé au conditionnement durant les 2 à 6 semaines qui suivent. Cette consommation est d'autant plus rapide que le niveau initial en oxygène est élevé. Elle est plus rapide pour les vins rouges que pour les vins blancs. La figure 2 illustre un exemple de suivi de la consommation de l'oxygène piégé au conditionnement par le vin.

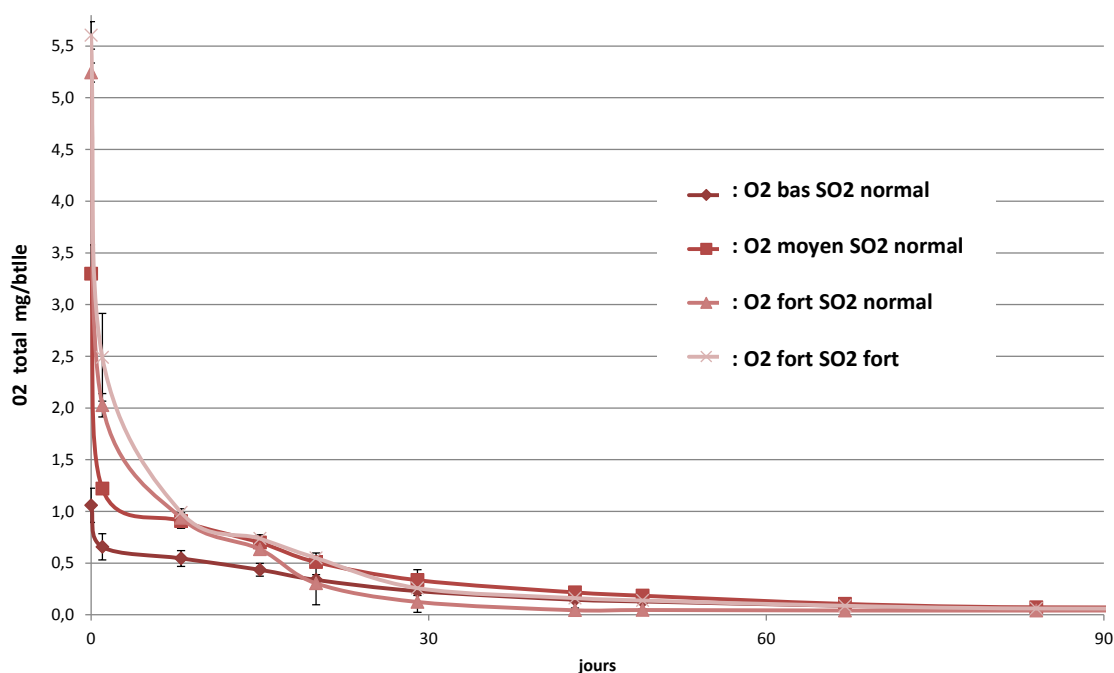


Figure 2 : Suivi de la consommation de l'oxygène piégé au conditionnement par le vin – cabernet sauvignon AOP Bordeaux 2011.

Evolution du SO₂

La première conséquence du niveau d'oxygène piégé au conditionnement porte sur l'évolution de la concentration en SO₂ dans le vin dès les premières semaines de sa vie en bouteille. Les pertes en SO₂ sont proportionnelles à la quantité d'oxygène apporté. Les écarts sont plus facilement mesurables sur le SO₂ total que sur la fraction libre. La diminution du SO₂ total est concomitante à la consommation de l'oxygène. On observe ensuite une dégradation plus lente et progressive du SO₂, mais les écarts créés le premier mois se stabilisent (figures 3 et 4).

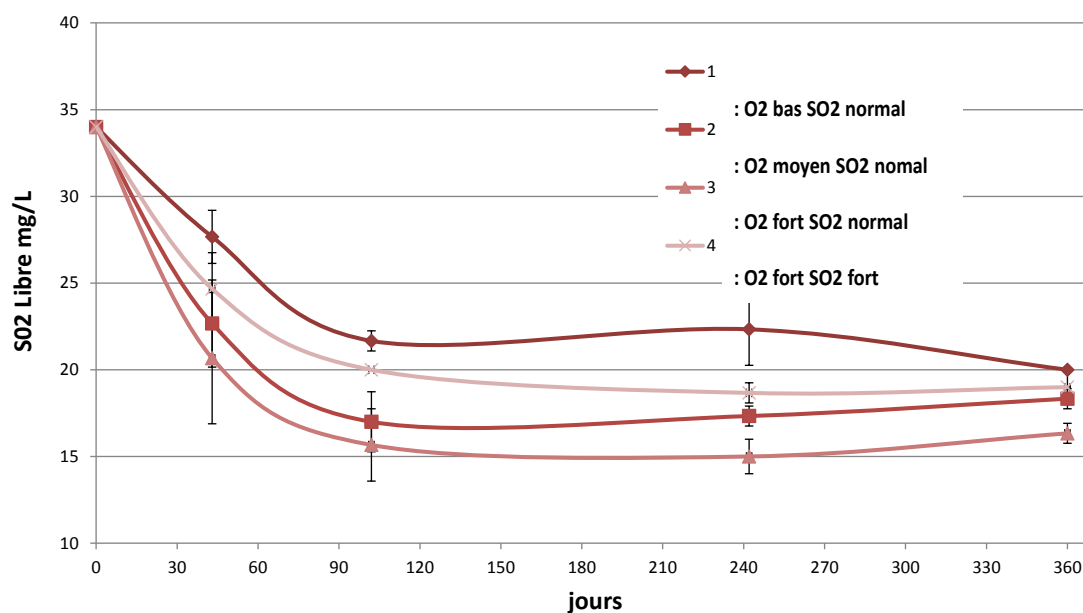


Figure 3 : Evolution du SO₂ libre en fonction du niveau d'oxygène à la mise – cabernet sauvignon – AOP Bordeaux 2011

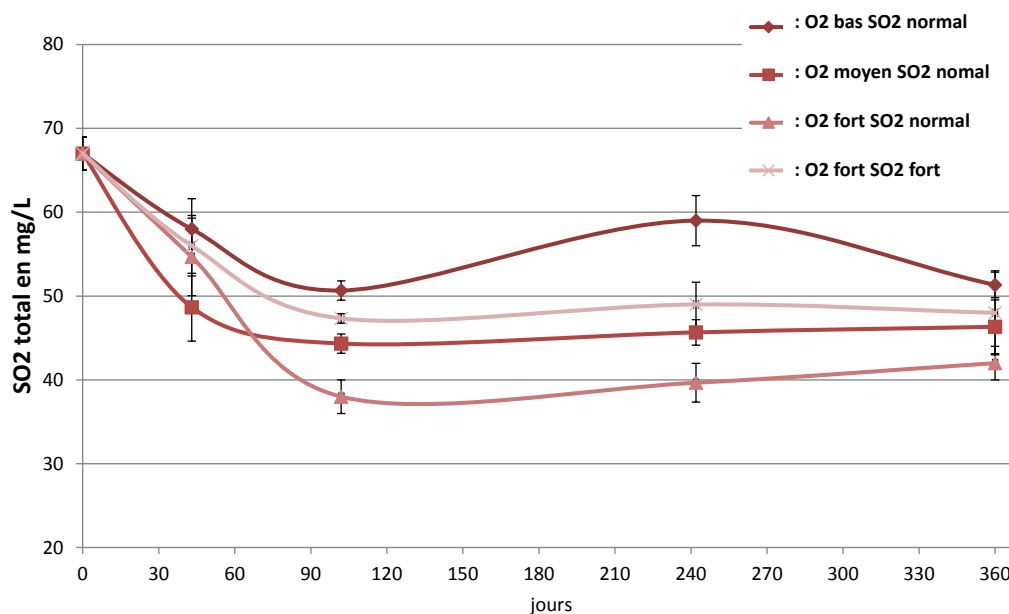


Figure 4 : Evolution du SO₂ total en fonction du niveau d'oxygène à la mise – cabernet sauvignon – AOP Bordeaux 2011

Ces phénomènes ont pu être observés pour l'ensemble des essais mis en œuvre et confirment les connaissances sur le sujet. Une relation peut être établie entre la différence d'oxygène apporté au conditionnement (x) et la teneur en SO₂ total des vins après 12 mois de conservation (y) : $y = -4,084x$ ($R^2 = 0,84$), ce qui signifie qu'en moyenne, pour l'ensemble des essais considérés, 1 mg/bt d'oxygène supplémentaire apporté au conditionnement, entraîne une perte accrue de 4 mg/L de SO₂ total après 12 mois (figure 5).

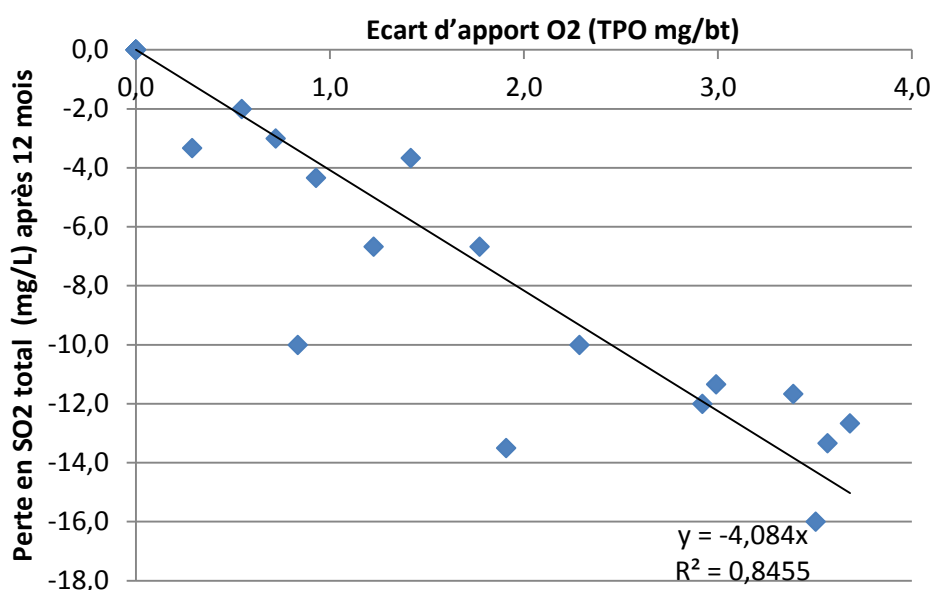


Figure 5 : Relation entre perte de SO₂ total et niveau d'oxygène à la mise (établie sur 8 essais, millésime 2012)

Impact sur les arômes

Selon les matrices et les molécules cibles étudiées, l'impact du niveau d'oxygène au conditionnement est assez variable. Ces essais confirment pour les thiols variétaux et les vins qui en sont pourvus, leur meilleure préservation par un conditionnement pauvre en oxygène. C'est aussi le cas pour d'autres arômes variétaux du Riesling comme le linalol de la famille des terpènes (**figure 6**). Par contre, nous n'avons pas mis en évidence d'effet sur les esters et alcools supérieurs (arômes fermentaires), ni sur d'autres familles comme le furanéol (fraise, caramel) ; c'est notamment le cas pour les vins de Gamay et de Bordeaux. Pour certains C13-norisoprénoïdes comme le TDN (1,1,6 - triméthyl - 1,2-dihydronaphthalène conférant un caractère « pétrolé »), les niveaux plus élevés d'oxygène apporté favorisent leur apparition.

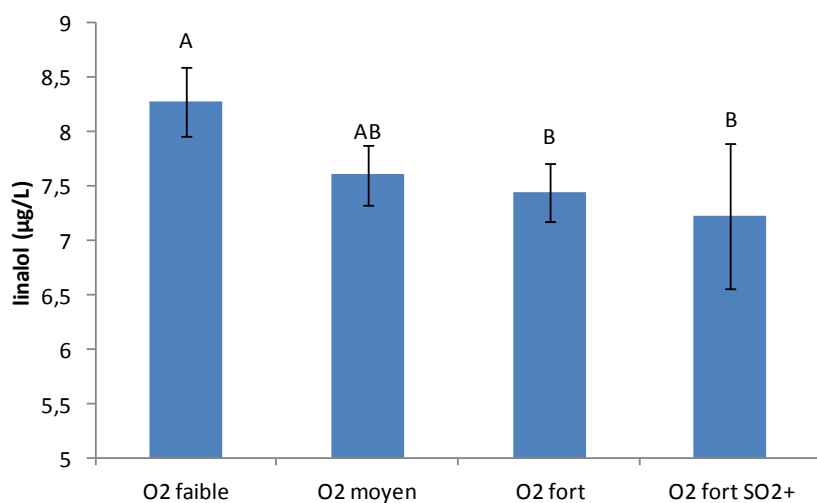


Figure 6 : Impact du niveau d'oxygène à la mise sur le linalol après 12 mois de conservation (IFV, Riesling 2011, Test Fisher (LSD) à 5 %).

Impact sur la couleur et la composition phénolique

L'évolution des polyphénols entre la mise et après un an de conservation est nette (dégradation des anthocyanes glycosylées, des tanins, baisse du degré de polymérisation moyen et formation de pigments non décolorables...). Par contre il est très difficile de mettre en évidence des différences entre modalités si ce n'est sur la couleur apparente : intensité colorante des vins rouges et rosés ce qui s'explique par les différences de SO₂.

Sur vin blanc, il est difficile de mettre en évidence l'effet oxygène par rapport à l'effet du vieillissement. Le SO₂ supplémentaire joue aussi un rôle notable sur l'évolution de couleur des vins blancs en freinant l'apparition d'une nuance jaune et plus foncée.

Impact sensoriel

Comme pour les autres indicateurs, les analyses sensorielles ont été réalisées après 12 mois de conservation en bouteille.

La perception sensorielle semble confirmée les analyses physico-chimiques. Pour une partie des essais, il n'existe pas de différence nette entre modalités notamment pour les vins rouges. Seules certaines matrices, présumées les plus « fragiles », comme certains vins blancs ou rosés, montrent l'intérêt de niveaux d'oxygène faibles au conditionnement sur la préservation de la fraîcheur aromatique et de la qualité. La **figure 7** illustre cet aspect sur le profil sensoriel d'un rosé de Provence suivi par le Centre du Rosé à Vidauban. Un sulfitage supérieur ne permet pas de compenser en totalité un apport d'oxygène élevé par rapport à une mise en bouteille protégée notamment sur la qualité en bouche.

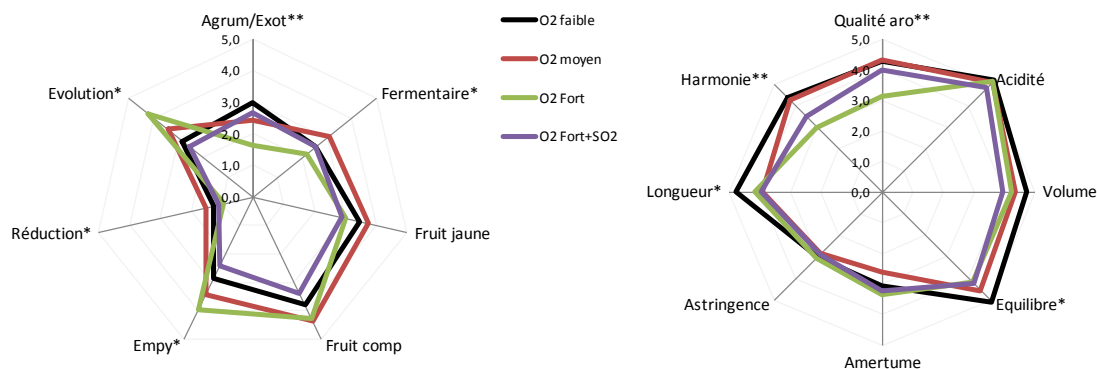


Figure 7 : Profil sensoriel d'un rosé de Provence selon le niveau d'oxygène à la mise (Centre du Rosé, 2012, * significatif à 10 % ; ** significatif à 5 %).

Conclusion

La maîtrise du niveau d'oxygène au conditionnement est un élément majeur de la préservation de la qualité des vins. Ceux-ci présentent des niveaux différents de sensibilité en fonction de leur constitution (aromatique, polyphénolique). Il faut donc être d'autant plus vigilant et tendre vers des conditionnements mieux protégés que le vin est « sensible ». Sulfiter plus n'est qu'une réponse partielle et non satisfaisante dans un contexte de limitation et de raisonnement de la teneur en sulfites dans les vins. A l'inverse, la protection vis-à-vis de l'oxygène (au conditionnement et autres stades d'élaboration) est un outil puissant et intéressant pour rendre plus efficace le SO₂ ajouté et en raisonner son usage.

Remerciements : les travaux présentés ont bénéficié du soutien financier de France AgriMer. Ces références ont également pu être acquises grâce à l'implication des différents partenaires : Centre du Rosé, SICAREX Beaujolais, ICV, Inter Rhône, CIVC, INRA.