

les vendanges mécaniques éraflées triturées, et 150 NTU pour les pressurages « champenois ».

Fermentation

Il n'y a pas d'inconvénient à injecter de l'oxygène à partir du début de la fermentation alcoolique, puisque l'oxygène est accaparé en priorité par les levures en croissance. Par contre, dès que la fermentation devient languissante tout doit être mis en œuvre pour éviter la pénétration d'oxygène. Les vins en difficulté de fin de fermentation sont fréquemment l'objet de manipulations, tels que l'introduction de cannes chauffantes, d'écorces de levures et remontages. Ces opérations entraînent une teneur en oxygène plus ou moins élevée qui finit par fatiguer le vin. Les cuves doivent être hermétiquement fermées par des soupapes hydrauliques ou mieux par des systèmes de soupapes à contre-pression qui maintiennent 0.2 bars de pression de CO₂.

- Soupape de contre-pression pour vinification et fin de vinification en pression de CO₂, *photo 1*;

- Cet accessoire très simple régule la cinétique fermentaire, évite les débordements de mousse et permet ainsi de mieux remplir les cuves, puis il maintient un matelas de CO₂ jusqu'au soutirage.

Élevage

L'élevage sans sulfite et sans évolution oxydative est possible à condition de maîtriser le travail de cave. Les cavistes doivent prendre conscience de l'impact de chaque manipulation. Quand on a l'habitude de travailler avec des vins sulfités, il faut réapprendre d'autres gestes pour être aptes à travailler avec des vins sans sulfites: une formation spécifique est recommandée.

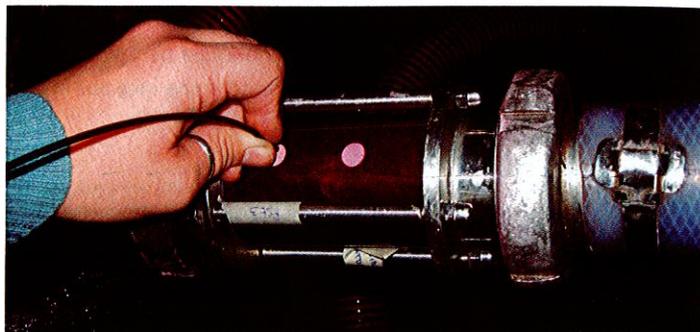
Pour commencer, un « audit oxygène » permet de repérer les équipements de cave, pompes, tuyaux, filtres, cuves, qui apportent le plus d'oxygène. Des détails comme un joint de raccord enduit de tartre, ou une micro-fissure sur un tuyau peuvent entraîner une forte élévation de l'oxygène dissous, par conséquent l'achat d'un oxymètre serait très utile (Hanna ou Nomasens), pour détecter toute anomalie pendant le travail de cave. Un transfert de vin dans de bonnes conditions occasionne moins de 1 mg/L d'oxygène dissous, un défaut invisible sur un tuyau peut monter l'oxygène dissous à 7 mg/L! Le bâtonnage est réputé augmenter la résistance des vins à l'oxydation, mais attention, les manipulations entraînent une dissolution d'oxygène dont il faut tenir compte.

Si l'oxydation du moût et le débouillage ont été bien conduits le vin ne sera pas très sensible à l'oxydation pendant l'élevage. Toutefois, la résistance à l'oxygène, peut-être renforcée par l'augmentation de la biomasse de levures (levain de fin de fermentation) et le recours éventuel à des préparations commerciales de levures inactivées riches en équivalent glutathion (10 à 30 g/hl). Les enzymes glucanases pourront aussi jouer un rôle important en accélérant l'auto-lyse des levures et en réduisant le nombre de filtrations (*photo 2*).
Conclusions sur l'élevage: il n'y a pas de difficultés majeures pour amener la plupart des vins blancs, dans un état aromatique conforme à leur appellation, jusqu'à la mise en bouteilles, sans l'aide de SO₂. La mise en bouteilles sans sulfite est l'étape la plus difficile.

Mise en bouteilles des vins blancs sans sulfites

La mise en bouteilles de vins blancs sans sulfites est délicate parce que, contrairement aux vins rouges, ils peuvent être touchés dans leur typicité habituelle à partir de 1 mg/L d'oxygène. Il est donc impératif que ces vins soient suffisamment préparés pendant la phase préfermentaire tel que nous l'avons abordé dans les paragraphes

■ **Photo 2: Capteur d'oxygène en ligne et oxymètre Nomasens.**



précédents et que les conditions de mise en bouteilles permettent de limiter la dissolution de l'oxygène. Par exemple, le 26.4.2012, nous avons reçu au laboratoire un échantillon de Pinot 2011, sans sulfites. La dégustation dans l'heure qui a suivi son prélèvement à la cuve l'a jugé conforme, sans oxydation.

Un échantillon testé à 3 mg/L d'oxygène, virait vers une teinte vieil or et une odeur d'évent, après 5 heures. L'étude des conditions de ce vin révéla qu'au pressurage le jus a coulé par gravité, directement dans une cuve en contrebas et reçu très peu d'oxygène, trop peu pour assurer la précipitation des polyphénols sensibles.

Nous avons testé le système de mise en bouteilles du propriétaire de ce Pinot: il délivre en moyenne 3 mg/L d'oxygène. Par conséquent nous avons déconseillé la « mise » sans sulfite pour cette cuvée et demandé d'ajouter 2 g/hl de SO₂. Pour assurer la fraîcheur aromatique des vins blancs sans sulfites, il faudrait des conditions de mise en bouteilles qui apportent moins de 1 mg/L d'O₂. Les nouvelles installations de mise en bouteilles peuvent satisfaire cette exigence.

Bouchage

La perméabilité à l'oxygène des bouchons se situe entre 1 et 6 mg/L et par an. Pour les vins sans sulfites, il faudrait choisir des perméabilités inférieures à 2 mg/an.

Le bouchage liège convient à condition de choisir des bouchons « naturels », de qualité 1er au minimum. Le principal

problème des bouchons en liège de basse qualité est l'hétérogénéité: l'écart, d'un bouchon à l'autre, en terme de perméabilité à l'air, peut aller de 1 à 10. Les vins fortement sulfités compensent les irrégularités d'un mauvais bouchage pendant 1 à 2 ans, alors que les vins sans sulfites révèlent l'hétérogénéité dans les premiers mois qui suivent la « mise ».

Un bon bouchon synthétique a l'avantage de l'homogénéité et d'une bonne calibration. Nous avons testé le Nomacorc 300 qui présente une faible perméabilité à l'oxygène de 1 mg par an et convient bien aux vins blancs. La capsule à vis avec un joint « saranex » se situe à la même porosité de 1 mg/an tout à fait compatible avec les vins sans sulfites. Mais le principal frein est le dégarni entre la capsule et le vin: cette poche d'air dissout trop d'oxygène (jusqu'à 4 mg). Ce mode de fermeture nécessite un balayage de gaz neutre dans le col de la bouteille avant le capsulage.

Les bouchons composite liège/synthétique, de type Diam conviennent également de par leur porosité. Ils doivent impérativement provenir de lièges traités au CO₂ supercritique. Les vins sans sulfites ont surtout besoin d'une bonne régularité de la perméabilité à l'air des bouchons. Cette régularité fait défaut sur les lièges de basse qualité, les bouchons agglomérés et les synthétiques mal calibrés.

Vinification des vins rouges sans sulfites

Les vins rouges ont une capacité

de métabolisation de l'oxygène beaucoup plus importante que les vins blancs, aussi bien en vinification qu'au vieillissement. La question de la protection contre l'oxygène ne pose pas de la même manière. On fait plutôt appel aux sulfites pour ses propriétés d'extraction de la couleur et des tanins ainsi que pour ses propriétés antiseptiques.

Macération

Au sujet de la couleur, le vinificateur qui a l'habitude de sulfiter sur moût, devra bien peser l'abandon du SO₂, car en l'absence de l'action dissolvante du SO₂, il faudra compenser par l'intensité de la macération. Par exemple, un producteur de vins rouges de Pinot Noir après l'abandon de macération sulfite a constaté une baisse de l'intensité colorante des vins. L'acquisition de cuves de pigeage a rétabli la situation. Dans les millésimes pourris, l'intensification du pigeage

et l'augmentation de la température de fin de macération ont suffi pour obtenir des vins rouges stables en l'absence de SO₂. Ce qui nous ramène à la conclusion que le gain de couleur obtenu par le sulfitage est surtout dû à son effet d'extraction et très peu à ses propriétés anti-oxygène ou anti-oxydantes. Par conséquent l'abandon du sulfitage doit être compensé par un surcroît de macération: la qualité y gagne parce que le sulfitage a tendance à extraire des tanins plus durs.

Élevage et mise en bouteilles

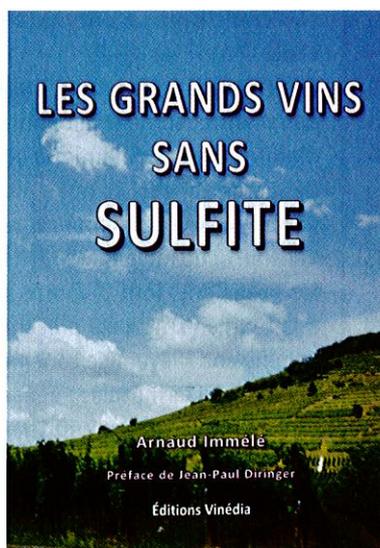
Pour les vins rouges, la question de l'élevage et de la micro-oxygénation a été largement traitée par la littérature œnologique. Les vinificateurs ont conscience de la nécessité d'adapter la quantité d'oxygène à la structure du vin et au type aromatique recherché. En vinification en blanc la problématique est de contenir la pénétration d'oxygène à des

niveaux très bas et jusqu'à présent le SO₂ était la variable d'ajustement, assez commode. En vinification en rouge la problématique est de forcer la pénétration d'oxygène mais en maîtrisant la dose et la répartition, sachant que cette dose baisse avec l'âge du vin et il arrive un point où le vin rouge doit être protégé de l'air. La question qui se pose au moment de la mise en bouteilles est de savoir si le vin est encore en capacité d'absorber de l'oxygène. Autrement dit, sans sulfites, l'élevage du vin rouge, devra encore laisser une marge de progression à l'oxygène, pour que les 3 à 6 mg/L apportés à la mise en bouteilles soient favorables à l'épanouissement aromatique du vin.

Toutefois, nous savons qu'une micro ou une nano-oxygénation des vins peut être constructive contrairement à un apport ponctuel et massif d'oxygène. Il vaut donc mieux limiter les apports de la mise en bouteilles autour de 3 mg/L. La mise en bouteilles de vins rouges sans sulfites, contrairement aux vins blancs, ne nous a pas posé de problèmes particuliers. On observe que les caves qui vinifient à la fois des vins rouges et des vins blancs sans sulfites, passent facilement à la mise en bouteilles des vins rouges sans sulfites, mais plus difficilement à la mise en bouteilles des vins blancs sans sulfites.

Conclusions

La question de l'oxygène dans la production de vins blancs sans sulfite est assez technique et demande une certaine adaptation des habitudes de travail et parfois des équipements de cave. Mais le résultat vaut la peine, car cette démarche nous amène à progresser vers l'expression aromatique optimale des vins et un plaisir de consommation sans précédent. ■



Arnaud Immélé, œnologue
Éditions Vinédia

LES GRANDS VINS SANS SULFITE

Premier traité de vinification sans sulfite: Une nouvelle vision de chacune des étapes clés de la production du vin

collection
Avenir Œnologie

300 pages

Franco France: 47 € TTC

Franco tous pays: 60 €

www.oeno.tm.fr

Bon de commande en page 1 de la Revue.

Il ne suffit pas de décréter l'abandon du sulfitage !

Produire du vin sans sulfite demande de redoubler de rigueur. Il est indispensable de planifier et de réfléchir cette baisse à chaque étape clé du processus œnologique de la récolte jusqu'à la mise en bouteille du vin et sa conservation.

Cet ouvrage très complet fait le tour de la question. L'auteur partage sa longue expérience, ordonne ses observations et présente les résultats d'essais techniques.

Au fur et à mesure des chapitres, cet excellent outil de travail, permet de mieux comprendre comment certains usages de confort sont assez simples à supprimer, et pourquoi d'autres étapes demandent en revanche plus d'attention. Ces moments critiques sont largement détaillés et des solutions concrètes recommandées.