

LA VINIFICATION EN BLANC EN CONDITIONS DE REDUCTION

Richard Gibson – Scorpex Wine Services

La vinification en conditions de réduction est une technique largement utilisée en Australie et Nouvelle Zélande pour la production de vin blanc. Les vins produits par ce procédé sont généralement frais et intenses, et leurs arômes et goûts primaires sont ceux des caractères variétaux du fruit. Dans ces vins, les caractères secondaires, tels que ceux provenant de l'élevage en fût de chêne, la fermentation malolactique ou d'un contact prolongé avec les lies de levures, ne sont pas souhaités.

Le style de vin produit en vinification en conditions de réduction est parfois appelé le style « Nouveau Monde ». Ce style diffère généralement des vins produits avec les techniques dites traditionnelles. Il a été clairement démontré, cependant, qu'en utilisant cette technique en conditions de réduction, il est possible de produire ce style de vin n'importe où dans le monde. Certains marchés de consommateurs montrent une préférence pour les vins de ce type là car ils sont nets, frais et ont un goût de fruit très prononcé. Cette préférence a joué et joue encore un rôle important dans la popularité croissante des vins australiens et néo-zélandais à travers le monde.

La vinification en conditions de réduction a été popularisée en Australie et Nouvelle Zélande à la fin des années 1970, avec l'influence de l'enseignement de Brian Croser sur les étudiants en œnologie à l'Université Charles Sturt. L'enseignement de Croser mettait l'accent sur la mise en avant des caractères du raisin dans le vin. Depuis lors, la vinification en conditions de réduction s'est développée et s'est installée pour les cépages aromatiques tels que le Riesling ou le Sauvignon. Cette méthode peut cependant être également appliquée aux cépages qui ne sont pas considérés comme aromatiques, tels que Chenin Blanc, le Verdelho et le Colombard. Les vins produits à partir de ces cépages et avec la technique de réduction remportent un vif succès sur le marché australien.

Pour bien comprendre la technique de la vinification en conditions de réduction, nous devons d'abord comprendre le principe de la réduction et de son état contraire, l'oxydation. La réduction et l'oxydation sont mesurées de façon classique grâce au potentiel redox. Le potentiel redox est la mesure de la capacité d'une matière ou d'un milieu à gagner des électrons. Une électrode standard contenant de l'hydrogène gazeux est réglée à zéro sur l'échelle redox. L'unité de mesure de l'échelle redox est le millivolt (mV). Les environnements réducteurs ont un potentiel redox négatif. À l'inverse, les environnements oxydants ont un potentiel redox positif. C'est généralement le cas du vin. Les vins en conditions de réduction peuvent présenter un potentiel redox de +200 mV, alors que les vins aérés peuvent quant à eux présenter un potentiel redox de +400 mV.

Lors d'une vinification en conditions de réduction, on cherche à maintenir un potentiel redox peu élevé, tout au long du processus : du fouloir jusqu'à la vente au consommateur, en passant par la production du vin. Bien que l'impact des matières à potentiel oxydant, tel que les produits désinfectants pour la cave, doive être pris en compte, la principale cause d'un potentiel redox élevé dans le jus et dans le vin est le contact avec l'oxygène de l'air.

L'interaction de l'oxygène de l'air avec le jus et le vin est un processus en deux étapes. A chacune d'entre elles, l'oxygène peut se dissoudre dans le jus et le vin jusqu'à un niveau de saturation. La concentration à laquelle est atteinte la saturation dépend de la température. A basse température, une plus grande quantité d'oxygène peut être dissoute qu'à haute température. Après sa dissolution dans le vin, l'oxygène peut réagir avec certains des composants du vin. La présence de catalyseurs et la température du milieu

influencent la vitesse de ces réactions. Les composants du vin s'oxydent et la concentration d'oxygène dissout dans le vin chute. En cas de nouvelle exposition à l'air, de l'oxygène peut à nouveau être absorbé jusqu'au niveau de saturation, et la réaction avec les composants du vin se produit. Saturations et réactions peuvent se répéter ainsi jusqu'à ce que tous les composants du vin susceptibles de l'être soient oxydés.

Les conséquences de l'oxydation sur le vin blanc sont bien connues. Les vins brunissent ou, parfois, rosissent. Les caractères de fruits frais disparaissent, et plus particulièrement les arômes avec des caractères de réduction, tel que les thiols dans le Sauvignon. Des arômes secondaires, tels que l'acétaldéhyde, peuvent apparaître en cas d'oxydation extrême.

En vinification en condition de réduction, l'ennemi n°1 c'est l'oxydation. Nous disposons heureusement d'un nombre important d'armes pour nous battre contre l'oxydation. Ces armes, qui forment les principes de base de la vinification en conditions de réduction, sont :

- Exclusion de l'air et des oxydants.
- Retrait de l'oxygène.
- Suppression des catalyseurs de l'oxydation
- Ajout d'anti-oxydants
- Température
- Mesure et contrôle

Exclusion de l'Air:

En cave, le jus et le vin en conditions de réduction doivent être isolés de l'air afin d'empêcher la dissolution d'oxygène. Les cuves utilisées doivent fournir un rempart efficace contre l'oxygène. Pour les cuves, l'inox est LE matériel de choix. Les cuves doivent être maintenues pleines, et les joints des cuves doivent être intacts et efficaces contre les entrées d'oxygène. En général la surface d'exposition du jus et du vin lors de toutes les opérations et du stockage doit être minime afin de réduire les risques de contact avec l'air. Une couverture de gaz neutre peut être appliquée afin d'empêcher le contact avec l'air, qu'il s'agisse d'azote, de dioxyde de carbone ou d'argon. Minimiser le nombre de transferts, de soutirages ou tout autre opération en cave peut réduire le risque de contact avec l'air. Tous les équipements doivent être hermétiques afin éviter d'entraîner de l'air lors des pompages ou des traitements.

Il faut également faire attention à empêcher le contact avec l'air lors de l'embouteillage. Le type de tireuse et l'utilisation qui en est faite sont deux facteurs importants pour éviter que l'air ne rentre en contact avec le vin. Il est possible d'utiliser du gaz neutre dans les bouteilles avant leur remplissage. L'espace de tête vide de la bouteille ne doit pas contenir d'oxygène après que le bouchage ait été placé. Les matériaux de conditionnement choisis, tels que type de bouchage ou films de bag-in-box, auront un impact sur la pénétration d'oxygène dans le vin conditionné, après remplissage de la bouteille. Les conditions de stockage après remplissage peuvent également avoir un impact sur l'état oxydatif du vin avant qu'il arrive au consommateur.

Exclusion des Oxydants :

Alors que le contact avec l'oxygène de l'air est la cause principale d'un potentiel redox élevé dans le jus ou le vin, plusieurs matériaux utilisés en cave sont de puissants oxydants et peuvent donc être source d'oxydation. Le contact du produit avec des résidus de chlore, d'ozone ou de peroxyde d'hydrogène doit être évité pour maintenir le milieu en conditions de réduction. L'utilisation du peroxyde d'hydrogène pour nettoyer les bouchons en liège amène un risque supplémentaire de contact oxydatif avec le vin, bien que ce type de problème soit aujourd'hui rare, et ce grâce au travail réalisé par les fournisseurs de bouchons en liège sur l'amélioration des techniques de lavage.

Retrait de l'Oxygène :

Si l'oxygène est dissout dans le vin, il peut en être retiré par l'injection de gaz neutre sous la forme de bulles. Avec cette technique, les dommages de l'oxydation peuvent être limités si l'oxygène est retiré rapidement et efficacement, avant qu'il n'ait la possibilité de réagir avec les composants du vin. L'oxygène dissout dans le vin pénètre à l'intérieur des bulles de gaz neutre au cours de l'injection et est ensuite dispersé dans l'atmosphère.

Retrait des Catalyseurs d'Oxydation :

Plusieurs substances peuvent accroître la vitesse de réaction entre l'oxygène et les composants du vin. Retirer ces substances réduit la vitesse des réactions d'oxydation. Des enzymes, telles que la polyphénol oxydase ou la laccase, sont de puissants catalyseurs d'oxydation. La polyphénol oxydase peut être maîtrisée efficacement par des ajouts de dioxyde de soufre. La laccase requiert, elle, un traitement thermique pour être totalement contrôlée : 30 secondes à 70°C sont suffisantes pour inhiber l'activité de la laccase.

Le rôle joué par les métaux dans la catalyse des réactions d'oxydation n'est pas encore très clair. On suppose que le cuivre et le fer amplifient les réactions oxydatives dans certaines conditions. Le cuivre est un outil important pour supprimer les caractères soufrés dans les vins en conditions de réduction. Les ajouts de cuivre doivent faire l'objet d'un contrôle particulier. L'utilisation de matériaux neutres tel que l'inox pour toutes les surfaces avec lesquelles le vin rentre en contact limite les contaminations par le cuivre ou le fer en cave. Si les niveaux de cuivre ou de fer sont élevés, un traitement au ferrocyanure de potassium peut être envisagé.

Ajout d'Antioxydants :

Certains composés utilisés en vinification ont une action réductrice et peuvent réagir avec l'oxygène en perdant des électrons. Ces composés sont connus sous le nom d'antioxydants. Ils sont ajoutés au jus ou au vin pour réagir avec tout oxygène qui serait entraîné. Si la vitesse de réaction entre ces composés et l'oxygène est suffisamment rapide, l'oxygène disparaît de la solution et il n'y aura pas de réactions entre l'oxygène et les autres composants du vin. La réaction des matériaux antioxydants avec l'oxygène n'entraîne pas la production de caractéristiques organoleptiques négatives. Ces antioxydants se sacrifient par nature. La concentration en antioxydants actifs décroît lors de la réaction avec l'oxygène. De temps en temps, il faut donc ajouter des quantités supplémentaires d'antioxydants, si la concentration chute.




Le dioxyde de soufre (SO₂) est l'antioxydant le plus communément utilisé et c'est également le cas pour la vinification en conditions de réduction. Le SO₂ réagit avec l'oxygène et forme du sulfate. L'acide ascorbique et son isomère optique, l'acide érythorbique, réagissent également avec l'oxygène. Cette réaction entraîne la formation de peroxyde d'hydrogène, qui peut ensuite réagir avec le SO₂. La réaction de l'acide

ascorbique avec l'oxygène et la réaction suivante entre le peroxyde d'hydrogène et le SO₂ est plus rapide que la réaction directe de l'oxygène avec le SO₂.

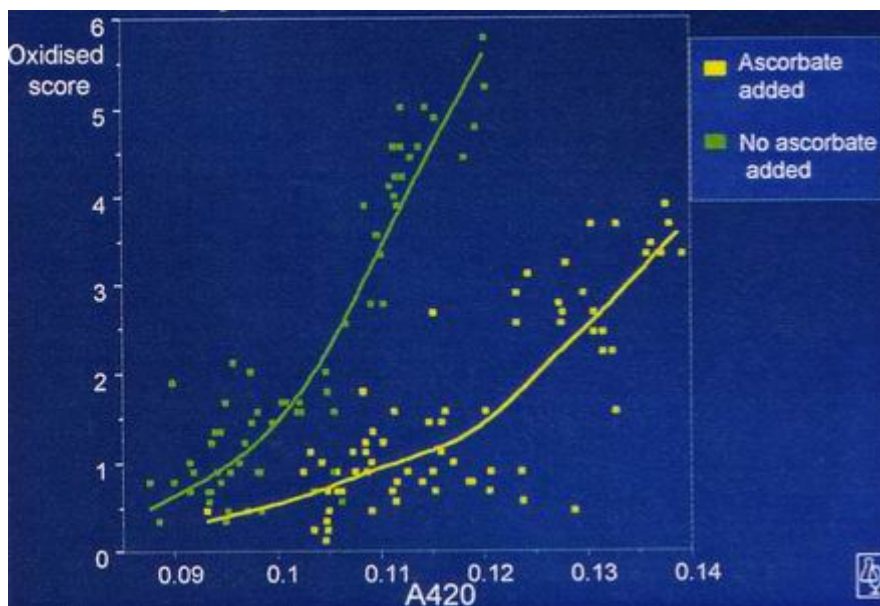
Les tanins ont eux aussi la faculté de perdre des électrons et de réagir avec l'oxygène. Cependant, l'utilisation des tannins comme antioxydants n'est pas très répandue en vinification en blanc en Australie et Nouvelle Zélande.

L'acide ascorbique a fait l'objet de nombreuses études en Australie ces dernières années. Les travaux de Peng et al (1998) ont démontré que l'absorbance à 420 nm (A420) était accrue par la présence d'acide ascorbique dans le vin blanc. Ces résultats ont entraîné l'arrêt de l'utilisation de l'acide ascorbique par certains vinificateurs australiens. De nouvelles recherches menées par l'AWRI (Australian Wine Research Institute), ont démontré que bien que l'A420 soit accrue en présence d'acide ascorbique dans certains échantillons de vin blanc après contact avec l'oxygène, la quantité totale de couleur formée est plus faible que dans les vins sans acide ascorbique. L'acide ascorbique semble empêcher une augmentation de l'absorbance à des longueurs d'ondes supérieures à 420 nm.

Le phénomène est démontré par l'illustration suivante. Diverses quantités d'oxygène ont été ajoutées dans des bouteilles de vin blanc avec ou sans acide ascorbique. Les couleurs et l'absorbance à 420 nm des vins ont été comparées après 15 mois. Avec les quantités d'oxygène ajoutées les plus basses, l'A420 était plus élevée dans les bouteilles avec acide ascorbique, mais la couleur visible à l'œil n'était pas plus prononcée. Avec la quantité d'oxygène ajoutée la plus élevée, l'A420 du vin sans acide ascorbique était légèrement plus élevée, mais la couleur visible à l'œil était beaucoup plus prononcée. Ce résultat montre que bien que si l'acide ascorbique peut avoir une petite influence sur l'A420, son utilisation aura comme résultat l'obtention d'un vin dont la couleur sera moins prononcée avec le temps.

ml/litre oxygène ajouté	0	0	3.5	3.5	7	7
						
Absorbance à 420 nm	0.211	0.192	0.236	0.209	0.245	0.248

D'autres travaux ont montré que l'acide ascorbique est utile pour conserver la fraîcheur et empêcher le développement de caractères oxydés dans le vin blanc. L'illustration ci-après présente les notes de dégustation d'un lot de même vin et porte sur l'oxydation. L'échelle de dégustation utilisée va de 0 à 9, un vin noté 0 étant considéré sans caractère d'oxydation et un vin noté 9 comme extrêmement oxydé. Ces résultats démontrent que pour les vins ayant la même absorbance à 420 nm, ceux dans lesquels de l'acide ascorbique a été ajouté obtiennent des notes « caractère oxydé » plus faibles et sont donc moins oxydés.



Il convient de rappeler que l'acide ascorbique forme un intermédiaire peroxyde quand il réagit avec l'oxygène. Cet intermédiaire réagit rapidement avec le SO_2 libre. En cas d'absence de SO_2 libre dans le vin, ce radical peut cependant réagir avec les composants du vin et promouvoir l'oxydation. En cas d'utilisation de l'acide ascorbique, la présence de SO_2 est donc essentielle. Un niveau minimum de 10 ppm de SO_2 permet de supprimer efficacement les produits dus à la réaction de l'acide ascorbique.

En Australie, l'efficacité de l'acide ascorbique pour empêcher le rosissement des vins blancs est un fait reconnu. Lorsque les résultats de Peng et al ont été publiés en 1998, certains vinificateurs australiens ont arrêté l'utilisation de l'acide ascorbique. De nombreux problèmes de rosissement sont alors survenus dans les vins du millésime 2000. Les vinificateurs qui avaient continué à utiliser l'acide ascorbique ont produit des vins considérablement moins touchés par le rosissement que les vins produits sans acide ascorbique.

L'acide ascorbique et son isomère optique, connu sous le nom d'acide iso-ascorbique ou érythorbique peuvent être utilisés en alternance selon les réglementations de la vinification australiennes. Dans cet article, nous ne ferons référence qu'à l'acide ascorbique.

On peut également tirer avantage des antioxydants biologiques pour la vinification en conditions de réduction. Les cellules de levure sont de puissants absorbeurs d'oxygène lors de leur croissance active. Elles peuvent également absorber de l'oxygène après la fermentation active. Les vins sur lies de levures sont généralement dans des conditions de réduction très bonnes.

Température :

La température du jus et du vin aura un impact sur la vitesse à laquelle l'oxygène est dissout et à laquelle les réactions oxydatives surviennent. A basses températures, le jus et le vin dissolvent plus d'oxygène avant saturation. Cependant, la vitesse de réaction entre l'oxygène et les composants du vin est beaucoup plus lente qu'à température élevée. Travailler à froid peut résulter en une grande capacité à dissoudre l'oxygène, mais l'impact

de l'oxygène dissout est beaucoup plus faible qu'à hautes températures. Lorsqu'on travaille en conditions de réduction, la meilleure stratégie est de maintenir une température basse et de protéger le jus et le vin contre les entrées d'oxygène.

Mesures et Contrôle :

En vinification en conditions de réduction, il est très important de connaître les concentrations en oxygène et antioxydants dans le jus et le vin et ce, à tout moment. La mesure du potentiel redox est rarement utilisée comme un outil de contrôle qualité en Australie, bien qu'elle connaisse un renouveau d'intérêt comme bon indicateur de la situation oxydative ou réductrice du vin. L'oxygène est mesuré en routine, soit dans des échantillons prélevés en laboratoire ou in situ, en utilisant des instruments précis de mesure de l'oxygène dissout. Pour que cette mesure soit valable, il est essentiel que les échantillons ne soient pas contaminés par l'air.

La concentration en antioxydants dans le jus et le vin doit être également mesurée convenablement. Le SO₂ est analysé avec la méthode de l'aération/oxydation. L'acide ascorbique est habituellement mesuré à l'aide du titrage à l'iode. Le brunissement est estimé en utilisant l'absorbance à 420 nm, mais les effets de l'acide ascorbique doivent être pris en compte avec cette méthode, tel que vu précédemment. Il faut également garder à l'esprit que le brunissement indique qu'il y a eu oxydation. Si une augmentation du brunissement est constatée à A420, il est déjà trop tard. Des réactions d'oxydation ont eu lieu dans le vin. Un collage correcteur peut être appliqué afin de faire disparaître la couleur brune, mais le style « réducteur » aura été compromis.

Un outil de mesure de l'absorbance dans les bouteilles de vin blanc fermées a été récemment mis au point en Australie (Skouroumounis et al 2003). Cet outil de mesure peut être utilisé pour comparer la situation oxydative de divers lots de produits en bouteille, et peut donc apporter des informations sur les performances des bouchages.

Ces mesures ne peuvent fournir de informations valables que lorsqu'elles sont faites à des points critiques du processus de vinification. Leurs résultats doivent fournir des informations en temps réel qui permettent de prendre des décisions avant que des dommages oxydatifs ne surviennent dans le vin. La plupart des caves australiennes ont leur propre laboratoire sur le site, ce qui contraste avec le modèle européen des laboratoires vitivinicoles régionaux. Les analystes travaillent main dans la main avec les vinificateurs, afin que des informations fiables et précises soient disponibles à tout moment.

Ces techniques sont les outils de base pour la vinification en conditions de réduction. Nous allons à présent nous pencher sur la façon dont ces outils sont appliqués à la pratique de la vinification, du raisin jusqu'au consommateur.