

L'OPTIMISATION AROMATIQUE DE VINS BLANCS DE SAUVIGNON : EFFET DE LA SOUCHE DE LEVURE, DE LA TURBIDITÉ ET DU COLLAGE

PAR NEREA ITURMENDI⁽¹⁾, MARIANO CASTRENO⁽²⁾, ALAIN MARTINEZ⁽¹⁾ ET VIRGINIE MOINE⁽¹⁾

(1) Société Laffort (Enologie - Bordeaux)

(2) Château Villa Bel-Air, AOC Graves

RÉSUMÉ : L'optimisation aromatique de vins blancs de sauvignon peut être envisagée par des opérations viticoles et des opérations de vinifications telles que des techniques pré-fermentaires, choix de la souche et le type d'élevage. Parmi les techniques pré-fermentaires, l'influence positive du débouillage sur la composition aromatique des notes fruitées est connue (Ribéreau-Gayon *et al.*, 1998). Certaines techniques comme l'utilisation des bourbes dans les vins de goutte pour augmenter les composés thiols est très empirique et ce mécanisme n'est pas encore élucidé. Néanmoins cette technique augmente également la présence des composés phénoliques, précurseurs de l'oxydation de vin blanc en donnant des quinones. Ces molécules peuvent se combiner avec le thiol et par conséquent une perte aromatique est observée (Nikolantonaki *et al.*, 2010 ; 2012). Le collage pré-fermentaire s'impose pourtant comme une technique complémentaire pour préserver ces marqueurs aromatiques. Le but de ce plan expérimental en cave était d'étudier l'effet de la gestion de la turbidité, du collage et la sélection de la souche pour optimiser le profil aromatique d'un vin sauvignon blanc fermenté en fût. Les résultats indiquent que les trois paramètres sont importants dans la préservation aromatique. Les modalités à forte turbidité (200-250 NTU) améliorent la libération des thiols par la levure. En outre, le collage semble être une technique clé dans la préservation aromatique. Les résultats indiquent que le collage aide à préserver les thiols de 14 à 45 %. L'effet protecteur est d'autant plus important lorsque la souche est productrice de 3SH, le composé le plus sensible à l'oxydation.

ABSTRACT *The aromatic optimisation of sauvignon white wine could be achieved by vineyard operations and by oenological practices, mainly by pre-fermentation techniques, yeast choice and ageing type. Concerning these techniques, the possible influence of juice settling on fruity aromas is already observed (Ribéreau-Gayon *et al.*, 1998). In an empirical way, winemakers have observed that the addition of lees in free juice enhances thiols compounds, even if this mechanism has not still be elucidated. However this practice also increases phenolic compounds, oxidative factors in white wine and hence, their transformation into quinones. These molecules could combine with thiol and consequently producer a loss of aromatic compounds (Nikolantonaki *et al.*, 2010 ; 2012). Fining during pre-fermentation gains in importance as complementary practice for preserving these aromatic markers. The aim of this experimental trial at large scale was to study the effect of turbidity management, fining and yeast selection to optimise the aroma profile of sauvignon white wine fermented in barrel. Results show that the three parameters are important in aromatic preservation. The trials at high turbidity (200-250 NTU) seem to enhance the thiols release by yeast. Besides, fining seems to play an important role in aromatic preservation. These results show that fining enhance thiols preservation from 14 to 45%. This protective effect is especially more important when the yeast is 3SH producer, the most sensible thiol to oxidation.*

INTRODUCTION

Les connaissances sur le potentiel aromatique de vins de sauvignon blanc sont largement étudiées depuis maintenant une vingtaine d'années (Darriet, 1993 ; Tomimaga, 1998 ; Peyron des Gachons,

2000). Les arômes principaux des vins de ce cépage sont le 4-méthyl-4-sulfanylpentan-2-one (4MSP) aux notes de buis, le 3-sulfanylhexanol (3SH) rappelant le pamplemousse et son acétate A3SH les fruits de la passion. Aujourd'hui des nombreuses techniques vitivinicoles sont mises en place pour une optimisation aromatique. Elle peut être envisagée par des opérations viticoles, par des techniques pré-fermentaires, par le choix du levain, par la conduite de l'élevage, jusqu'au choix de la stabilisation. Parmi les opérations pré-fermentaires, la macération améliore l'extraction des précurseurs du 3SH, présents notamment dans la pellicule (Peyrot des Gachons, 2000), l'influence du débouillage sur la composition aromatique des vins blancs est connue depuis longtemps, un moût clair produira un vin avec des notes fruitées plus nettes que celui contenant trop de bourbes qui donnent des arômes lourds et herbacées (Ribéreau-Gayon *et al.*, 1998). De manière empirique, il est aussi constaté que l'incorporation des bourbes dans des jus de goutte augmente la typicité de vins de sauvignon blanc tout comme le phénomène de stabulation à froid sur bourbes. L'augmentation des composés thiols avec la présence des bourbes pourrait être expliquée par un rôle biochimique. Les bourbes contiennent des éléments nutritifs (acides gras, vitamines, minéraux) qui pourraient jouer un rôle important sur le métabolisme de la levure (Ribéreau-Gayon *et al.*, 1998). Néanmoins ces deux techniques pré-fermentaires, la macération et le niveau de turbidité peuvent également augmenter l'extraction des composés phénoliques.

Le collage pré-fermentaire est une étape clé pour obtenir des jus clairs mais également pour éliminer les composés phénoliques. Les composés phénoliques sont des substrats actifs dans l'oxydation enzymatique et chimique des moûts. En conséquence, les deux groupements hydroxyles du phénol sont oxydés pour former une quinone. Les quinones ont été associés à la perte aromatique des thiols 3SH et A3SH (Nikolantonaki *et al.*, 2010 ; 2012) due à la complexation entre ces deux molécules. C'est effectivement les thiols 3SH et, par conséquent, son acétate qui sont les plus sensibles à l'oxydation en comparaison à la 4MSP. Les travaux sur moûts ont montré que le collage permet d'éliminer les composés phénoliques ou/et les quinones, en préservant le profil aromatique et en corrigeant la couleur de vin (Moine *et al.*, 2011 ; Renouf *et al.*, 2013 ; Iturmendi *et al.*, 2013). Parmi les produits de collage, des nouvelles protéines végétales semblent être très efficaces vis-à-vis des composés phénoliques, et plus particulièrement un extrait protéique issu de pomme de terre autorisé récemment (Règlement UE 1251/2013) et commercialisé sous le nom de Vegecol® (Iturmendi *et al.*, 2013 ; Iturmendi *et al.*, 2015). Cette protéine est riche en Patatine, une de glycoprotéine la plus abondante de la pomme de terre (*Solanum tuberosum*) et dont masse moléculaire est de 40 kDa.

Ce travail présente les résultats obtenus d'un plan d'expérimentation mis en place dans une cave de la région bordelaise afin d'étudier l'effet de la turbidité, de la souche de levure et du collage en fermentation sur les composés aromatiques d'un lot de sauvignon blanc.

1. MATÉRIELS ET MÉTHODES

1.1. PLAN D'EXPÉRIMENTATION

Au cours du millésime 2014, un moût de presse de sauvignon blanc débouillé avec l'enzyme Lafazym CL à 0,6 g/hl présentant les analyses suivantes : azote assimilable ajusté à 174 mg/L, densité 1091, pH 3,09 et acidité totale de 6,1 g H₂SO₄/L est fermenté dans des

fûts de chêne neufs d'un même tonnelier. Deux souches de levure sont utilisées dans cet essai : la souche X5 caractérisée pour une forte révélation des arômes thiols et la souche Delta, plus révélatrice des notes de pamplemousse et fruits de la passion associées à 3SH et son acétate pourtant plus sensible à l'oxydation. D'ailleurs, ces deux souches présentent une adaptabilité différente au moût, la souche X5 adaptée aux conditions de faible turbidité et température *a contrario* de la souche Delta avec des besoins en turbidité plus élevées (> 150 NTU).

Les souches utilisées à 20 g/hL sont précédemment réhydratées avec un préparateur de levure (Superstart® Blanc) à 30 g/hL. Pour chaque souche de levure, trois niveaux de turbidités (150, 200 et 250 NTU) sont testés, en ajustant les valeurs par l'apport de bourbes. Lorsque le moût commence à fermenter (densité -20, 1070), un collage est réalisé avec Vegecoll®, une protéine issue de pomme de terre, à 3 g/hL. Chaque modalité collée est comparée avec une modalité non collée. La fermentation est suivie par un élevage sur lies de 4 mois.

1.2. ANALYSES

Les paramètres suivants ont été mesurés par le laboratoire SARCO sur le moût : le titre alcoométrique probable (TAP, % vol.), l'azote assimilable (mg/L), le pH et l'acidité totale (g/L H₂SO₄). Et également les analyses suivantes sur les 12 modalités après fermentation alcoolique et après quatre mois d'élevage : le titre alcoométrique volumique (TAV, % vol.), les sucres réducteurs (g/L), le pH, l'acidité totale (g/L H₂SO₄), l'acidité volatile (g/L H₂SO₄) et les SO₂ libre et total. Les thiols 4MSP, 3SH et son acétate A35H sont quantifiés par chromatographie de gaz/masse (GC/MS) selon la méthode de

Tominaga *et al.* (1998b). Les esters fermentaires phényl-2-éthanol (PE), l'acétate phényl-éthanol (APE), acétate d'isoamyle (AI), l'acétate d'hexyle (AH), le butanoate d'éthyle (C4C2), l'hexanoate d'éthyle (C6C2), l'octanoate d'éthyle (C8C2), le décanoate d'éthyle (C10C2), le propanoate d'éthyle (C3C2), le 2-méthylpropanoate d'éthyle (mC3C2) et le 2-méthylbutanoate d'éthyle (mC4C2) sont également déterminés par extraction HS-SPME et analysés par chromatographie de gaz couplée à la masse (Antalick *et al.*, 2010). Les analyses sont réalisées après fermentation alcoolique et après quatre mois d'élevage.

2. RÉSULTATS ET DISCUSSION

Pour les 12 modalités les fermentations alcooliques se sont réalisées de manière équivalente et sans différences des sucres réducteurs finaux (< 0,8 g/L).

2.1. RÉSULTATS APRÈS FERMENTATION ALCOOLIQUE : EFFET DE LA SOUCHE, DE LA TURBIDITÉ ET DU COLLAGE

Les analyses physico-chimiques après fermentation alcoolique ne montrent pas de différence parmi les modalités. Les 6 modalités fermentées avec Zymaflore® X5 présentent en moyenne une teneur en alcool de 13,0 (± 0,1) %, en acidité totale de 6,4 (± 0,1) g/L H₂SO₄, en acidité volatile de 0,25 (± 0,01) g/L H₂SO₄ et un pH de 3,15 (± 0,01). Les vins fermentés avec Zymaflore® Delta contiennent une teneur en alcool de 12,8 (± 0,1) %, en acidité totale de 6,7 (± 0,1) g/L H₂SO₄, en acidité volatile de 0,40 (± 0,01) g/L H₂SO₄ et un pH de 3,14 (± 0,01). Les premiers résultats après sulfitage exprimés par l'indice aromatique (teneur du composé/ seuil de perception en solution hydro-alcoolique) des composés de la famille des thiols et celles des esters des modalités fermentées avec la souche Zymaflore® X5 sont indiqués à la Figure 1.

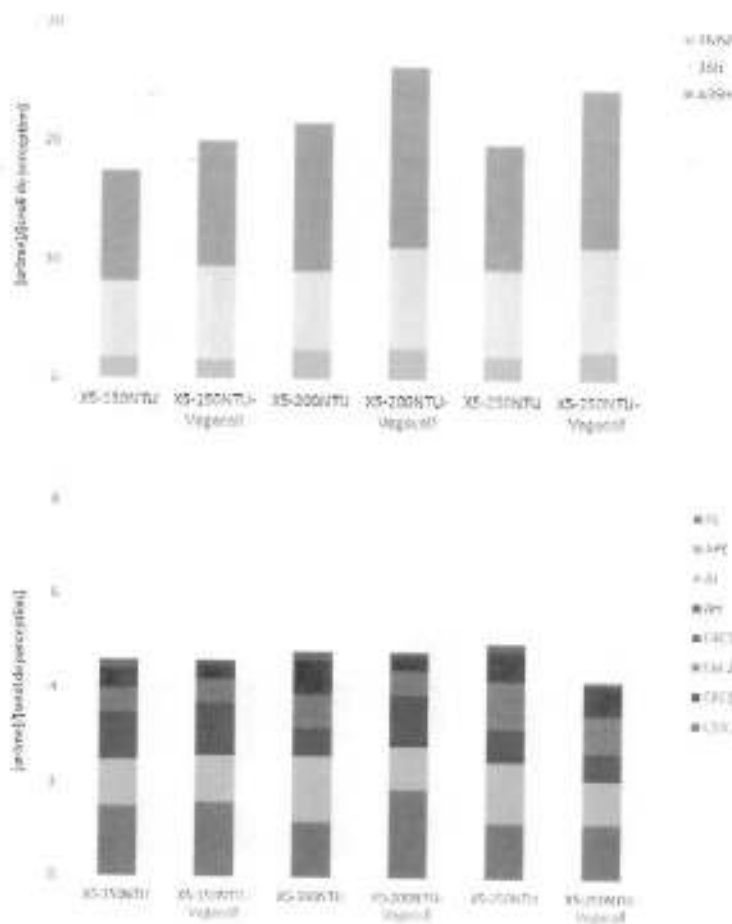


Figure 1 : Composés thiols et esters, exprimés en concentration du composé par rapport au seuil de perception, des vins après fermentation alcoolique avec la souche Zymaflore® X5 (modalités à 150, 200 et 250 NTU ; non collée et collée avec Vegecoll® à 3 g/hL)

Cette levure est caractérisée par une forte production d'arômes variétaux. L'indice aromatique le plus élevé est celui de l'acétate 3SH et du 3MH. Les teneurs en ces deux composés augmentent avec la turbidité du moût. Néanmoins, c'est à 200 NTU que la levure est la plus performante sur la formation de ces composés. C'est d'ailleurs, à cette turbidité que la levure libère également le plus de 4MSP. Cet arôme extrêmement odorant dont le seuil de perception est très faible (0,8 ng/L en solution hydro-alcoolique), participe de manière importante à la typicité de sauvignon blanc (Bouchilloux et al., 1996). La dégustation réalisée dans la cave confirme ce résultat analytique.

En ce qui concerne l'effet du collage, Vegecol® permet de préserver les composés thiols 3SH et son acétate même juste après le sulfitage. Dans la modalité à 150 NTU, le traitement du moût en fermentation avec Vegecol® permet d'obtenir 14% de plus des indices aromatiques et cette valeur passe à 23% pour les turbidités plus importantes 200 et de 250 NTU. L'effet du collage est d'autant plus significatif qu'il est réalisé sur les plus fortes turbidités.

Les résultats des composés aromatiques des modalités fermentées avec la souche Zymaflore® Delta sont représentés sur la Figure 2. Cette souche est caractérisée pour une faible production du composé 4MSP associé à l'arôme de buis et une notable production de 3SH et A3SH associés aux pamplemousses et fruits de la passion. L'effet de la turbidité sur la modulation du profil aromatique des vins fermentés avec cette souche est moins important que ceux observés avec la souche Zymaflore® X5. Néanmoins, ici, également, la fermentation à 200 NTU semble être la plus adéquate pour la production de thiols.

L'impact du collage est ici particulièrement notable d'autant plus que les thiols révélés (3SH et A3SH) sont plus sensibles à l'oxydation que la 4MSP (Nikolantonaki et al., 2010 ; 2012). L'intensité du profil

aromatique du vin change de manière importante. Le traitement avec Vegecol® pendant la fermentation alcoolique protège les 3SH et A3SH, en préservant leur teneur de 45 %. Concernant les esters aromatiques, des valeurs plus élevées sont retrouvées dans les modalités non collées à 150 et 200 NTU.

2.2. RÉSULTATS APRÈS 4 MOIS D'ÉLEVAGE

Les vins sont élevés sur lies en barriques neuves pendant 4 mois. Les essais ont été accompagnés d'une dégustation et les modalités retenues par les œnologues étaient les modalités de Zymaflore® X5 à 150 et à 200 NTU et pour les modalités de Zymaflore® Delta, celle à 250 NTU. Des analyses physico-chimiques et le profil aromatique (thiols et esters) sont réalisés de nouveau sur ces trois modalités. En ce qui concerne les analyses de l'acidité totale, du pH et de l'acidité volatile, aucune variation n'a été observée. Dans la Figure 3 est consignée l'évolution des profils aromatiques pour les modalités sélectionnées. Quelles que soient les modalités, on note une perte aromatique au cours de l'élevage en barrique neuve. Pour les vins fermentés avec la levure Zymaflore® X5, les écarts notés en fin de fermentation alcoolique tant au niveau des turbidités de fermentation que de l'impact du collage sont maintenus. Les vins collés à 3 g/hL de Vegecol et fermentés à 200 NTU présentent les teneurs en 3MH et 3SH les plus importantes. L'intensité aromatique de la 4MSP reste constante c'est plus particulièrement l'A3SH qui diminue au cours de l'élevage.

Pour les vins fermentés avec la levure Zymaflore® Delta qui présente un profil thiol essentiellement associé au 3SH et à son acétate les différences après 4 mois d'élevage entre la modalité non collée et collée sont de plus de 50 %, la proportion d'A3SH comme celle du 3SH sont conservées. Le collage en éliminant les composés phénoliques permet de limiter l'oxydation de ces thiols.

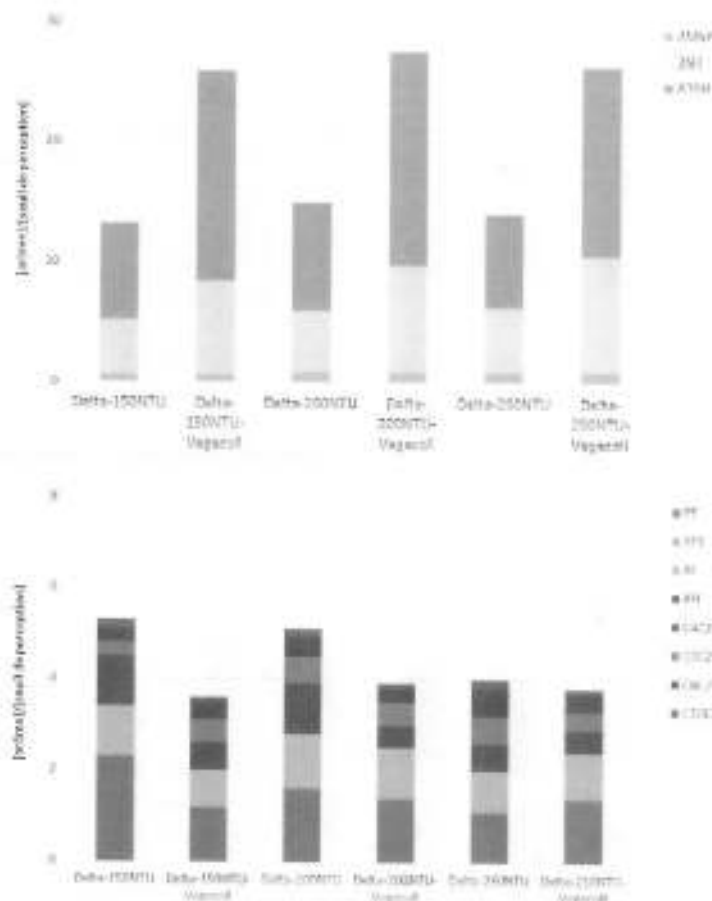


Figure 2 : Composés thiols et esters, exprimés en concentration du composé par rapport au seuil de perception, des vins après fermentation alcoolique avec la souche Zymaflore® Delta (modalités à 150, 200 et 250 NTU ; non collée et collée avec Vegecol® à 3 g/hL)

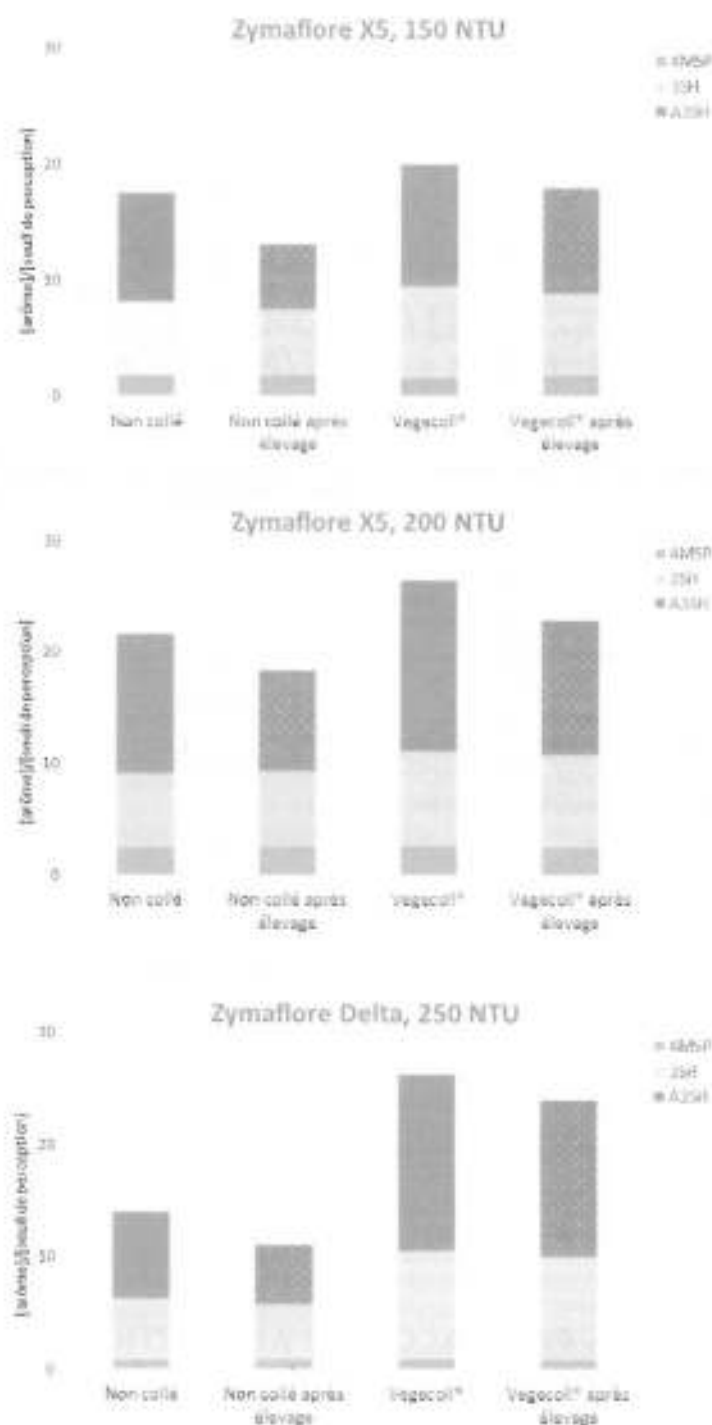


Figure 3 : Composés thiols, exprimés en concentration du composé par rapport au seuil de perception, des vins après 4 mois d'élevage sur lies avec la souche Zymaflore® X5 (modalités à 150 et 200 NTU ; non collée et collée avec Vegecol® à 3 g/hL) et avec la souche Zymaflore® Delta (modalité à 250 NTU ; non collée et collée avec Vegecol® à 3 g/hL).

2.3. DISCUSSION-CONCLUSION

Ces résultats mettent en évidence l'influence de la turbidité sur la production des composés thiols par la levure. Les résultats de ce travail montrent que les deux souches testées sont plus performantes vis-à-vis de la révélation des thiols à une turbidité de 200 NTU. Des travaux plus fondamentaux pourraient permettre d'élucider l'effet des bourbes vis-à-vis de cette constatation. Est-ce un impact direct sur la biotransformation ou indirect sur la fermentation ? Différents travaux (Moine et al., 2011 ; Renouf et al., 2013 ; Iturmendy et al., 2013) ont déjà montré l'effet du collage des moûts sur la

réduction des teneurs en composés phénoliques, avec pour conséquence, des teneurs en thiols plus élevées dans les vins en raison de leur préservation. Dans ce travail, pour la première fois, nous montrons l'effet du collage sur la préservation de l'arôme variétal au cours de l'élevage associé à des niveaux de turbidité plutôt élevés. Un collage précoce de moût en fermentation permet de protéger les marqueurs aromatiques d'un vin sauvignon blanc et de conserver le profil aromatique de la fin de la fermentation alcoolique en limitant l'oxydation par l'élimination des composés phénoliques et de bénéficier de la complexité d'un élevage en barrique neuve.

REMERCIEMENTS

Les auteurs tiennent à remercier Laboratoire SARCO pour les analyses réalisées et le Château Villa Bel Air pour sa collaboration et la mise en place des essais.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- G. Antalick, M.C. Perello and G. de Revel, 2010.
Development, validation and application of a specific method for the quantitative determination of wine esters by headspace-solid-phase microextraction-gas chromatography-mass spectrometry. *Food Chemistry*, 121, 1236-1245.
- P. Bouchilloux, P. Darriet, R. Henry, V. Lavigne Cruège and D. Dubourdieu, 1998.
Identification of volatile and powerful odorous thiols in Bordeaux red wine varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 3095-3099.
- P. Darriet, 1993.
Recherches sur l'arôme et les précurseurs d'arôme de sauvignon. Université de Bordeaux II. U.F.R. Institut d'Œnologie.
- N. Iturmendi, V. Moine, V. Renouf, A. Rinaldi, A. Gambuti et L. Moio, 2013.
Agent de collage des moûts et des vins : une nouvelle source de protéine végétale, la pomme de terre. *Revue des Œnologues*, 149, 25-28.
- N. Iturmendi, A. Rinaldi, A. Gambuti, V. Moine and L. Moio, 2015.
A protein extracted from potato as non-allergenic fining agent for juices and wines. *Proceedings in ŒNO 2015, June 2015, Bordeaux.*
- V. Moine, M. L. Murat, C. Arfeuille et C. Thibon, 2011.
Collage des jus de presse blanc : influence sur leurs teneurs en composés phénoliques, en glutathion et précurseur d'arômes. *Revue des Œnologues*, 139.

M. Nikolantonaki, I. Chichuc, P.L. Teissedre and P. Darriet, 2010.
Reactivity of volatile thiols with polyphenols in a wine-model medium: impact of oxygen, iron and sulphur dioxide. *Analytica Chimica Acta*, 660, 102-109.

M. Nikolantonaki, M. Jourdes, K. Shinoda, P.L. Teissedre, S. Quideau and P. Darriet, 2012.
Identification of adducts between an odoriferous volatile thiol and oxidized grape phenolic compounds: kinetic study of adduct formation under chemical and enzymatic oxidation conditions. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 60, 2647-2656.

C. Peyrot des Gachons, 2000.
Thèse : Recherches sur le potentiel aromatique des raisins de Vitis vinifera L. cv. sauvignon blanc. Université Victor Segalen Bordeaux II. Faculté d'Œnologie.

V. Renouf, P. Louazil, N. Iturmendi, V. Moine et B. Daulmy, 2013.
Nouvelles alternatives pour le collage des moûts de raisins blancs : intérêts techniques et résultats pratiques. *Revue des Œnologues* n°147, 30-33.

Règlement d'Exécution (UE) N° 1251/2013 de la Commission du 3 décembre 2013. *Journal officiel de l'Union européenne* L323, 28 - 30.

P. Ribèreau-Gayon, D. Dubourdieu, B. Donèche et A. Lonvaud, 1998.
Traité d'œnologie. Tome 1 : Microbiologie du vin. Vinifications, Dunod, Paris. 6^{ème} édition.

T. Tominaga, 1998.
Thèse : Recherches sur l'arôme variétal des vins de Vitis vinifera L. cv. sauvignon blanc et sa genèse à partir de précurseurs inodores du raisin. Université Victor Segalen Bordeaux II. Faculté d'Œnologie.

T. Tominaga, M.L. Murat and D. Dubourdieu, 1998b.
Development of a method for analyzing the volatile thiols involved in the characteristic aroma of wines made from Vitis vinifera L. cv. sauvignon blanc. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 46, 1044-1048.

QUELQUES CONSEILS POUR ACCÈDER AUX ARTICLES TECHNIQUES

DÉMARRER VOTRE LOGICIEL DE NAVIGATION

ALLEZ SUR LE SITE :

<http://www.oenologuesdefrance.fr/accueil>

CLIQUEZ, EN HAUT À GAUCHE, SUR L'ONGLET "CONNEXION"

SAISISSEZ VOTRE LOGIN ET VOTRE MOT DE PASSE SI VOUS ÊTES ADHÉRENT(E) OU, SI VOUS ÊTES ABONNÉ(E),

LES CODES D'ACCÈS QUI VOUS ONT ÉTÉ COMMUNIQUÉS SUR VOTRE FACTURE D'ABONNEMENT.

• RENDEZ-VOUS DANS LA RUBRIQUE "REVUE FRANÇAISE D'Œnologie",

PUIS DANS LA SOUS-RUBRIQUE "TOUS LES ARTICLES TECHNIQUES", L'INTÉGRALITÉ DES ARTICLES EST À VOTRE DISPOSITION.

SI VOUS NE CONNAISSEZ PAS VOS CODES OU SI VOUS RENCONTREZ UN QUELCONQUE PROBLÈME,

N'HÉSITEZ PAS À NOUS CONTACTER EN NOUS LAISSANT VOS COORDONNÉES SUR LE MAIL SUIVANT :

communication@oenologuesdefrance.fr

NOUS ESSAIERONS DE VOUS ACCOMPAGNER AU MIEUX POUR LA BONNE UTILISATION DE CET OUTIL.