

Potentiel aromatique de vins élaborés sous les climats chauds: Cas de l'Amérique latine

Eduardo Agosin^{1,2}

¹Departamento de Ingeniería Química y Bioprocesos, Escuela de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica de Chile, Casilla 306 Correo 22; SANTIAGO, Chili

²Centro de Aromas y Sabores, DICTUC SA, SANTIAGO, Chili
Email : agosin@ing.puc.cl

Introduction

Les arômes d'un vin sont liés aux différentes étapes de son élaboration et au «savoir faire» de l'œnologue, mais fondamentalement le bouquet d'un vin est le reflet du potentiel du raisin initial, de la variété et du «terroir». Ainsi, même si une variété de raisin se trouve dans des zones géographiques éloignées et est vinifiée en utilisant différentes techniques, le vin résultant possédera certaines qualités inhérentes à la typicité de cette variété. Par conséquent, l'identification et la quantification des composés odorants présents dans le raisin sont essentielles puisqu'elles définissent, en grande partie, la qualité du produit final (Ribereau-Gayon et al., 1998).

Le vin est constitué par environ 200 composés volatils, présents dans des concentrations allant de quelques nanogrammes à des centaines de microgrammes par litre. Ceux-ci constituent la fraction libre de l'arôme d'un vin à l'intérieur de laquelle on retrouve les composés odorants. Il existe d'autres groupes de composés, provenant de la variété de raisin, appelés précurseurs ou fraction liée à l'arôme final, et qui constitue le potentiel aromatique du vin. Celui-ci est formé par des composés non volatils - et qui ne peuvent pas être perçus par conséquent par l'odorat - mais susceptibles de libérer des arômes variétaux après hydrolyse, durant la vinification ou lors de l'élevage, selon la nature du précurseur (Bayonove et al., 2000). Cette fraction de l'arôme d'un vin constitue l'objet de ce travail, dans lequel nous présenterons les résultats obtenus par notre équipe au cours des dernières années.

1. Précurseurs glycosylés des variétés Muscat

Les terpénols sont à la base de la typicité des Muscat (Baumes et al., 1994). En effet, dans le cas des variétés aromatiques, les terpénols contribuent significativement à la typicité des vins de part leurs caractéristiques aromatiques et grâce à un seuil de détection relativement bas.

Les composés responsables des arômes Fruités/Floraux propres à ces variétés sont principalement le linalol, nérol, geraniol et dans une moindre mesure le citronelol, l' α -terpineol, les oxydes de linalol, les alcools (phényléthanol, hexanol, etc.), les phénols volatils et les C13-norisoprénoides. Ces composés sont présents en partie sous une forme libre mais aussi liés aux sucres, principalement disaccharides. Il faut mentionner que toutes les variétés de raisin possèdent ce type de précurseurs, mais les Muscat en sont les plus riches, ayant en général une quantité beaucoup plus importante de précurseurs glycosylés que d'arômes libres. Ceux-ci constituent la part principale de l'arôme variétal, et forment « le potentiel aromatique » (Baumes et al., 1994, Bayonove et al., 2000). L'hydrolyse acide ou enzymatique de ces précurseurs permet la libération de ces composés volatils qui augmentent les caractéristiques aromatiques du produit final (Bayonove et al., 1992; Gunata et al., 1990 et 1993).

Au Chili, les Muscat sont basiquement utilisés pour l'élaboration du Pisco (jeune eau - de - vie au parfum fruitier). Les vignobles - environ

12 000 Ha au total, - se concentrent au Nord du pays. Le vin y est distillé et l'alcool possède une appellation d'origine. L'analyse par GC/MS de la composition en terpènes libres et liés de différents Muscats (issus du conservatoire de l'Institut de Recherche Agropecuarias, INIA) a révélé l'existence de variétés particulièrement riches en Terpènes libres et liés, en particulier le Muscat jaune et le Muscat blanc précoce (Figure 1) (Agosin et al., 2000). Paradoxalement, on retrouve de façon marginale ces deux variétés sur le terrain - moins de 100 Ha dans la zone de production du Pisco. En revanche, en Argentine, la variété Muscat jaune, plus connue sous le nom Torrontés riojano est beaucoup plus présente. Quant aux variétés Muscat rose et Muscat d'Alexandrie, (2 000 Ha de plantation pour chacune d'entre elle), elles présentent des concentrations intermédiaires, comparables avec ses homonymes européens. Le Muscat d'Autriche - présent sur un peu plus de 2 000 Ha - est plus pauvre en Terpènes.

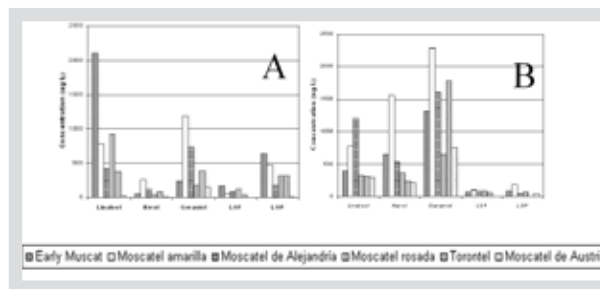


Figure 1 : la Concentration de Terpènes libres (A) et liés (B) dans des variétés de raisin de Muscat de la région IV, Chili (Agosin et al., 2000)

L'étude du potentiel aromatique sur plus de 50 échantillons / variétés de M. Alexandria et M. rose récoltés dans des secteurs différents de la région du Pisco (zone de Pisquera) durant les vendanges 2006 et 2007 a montré que les aglycones appartenant aux familles des terpènes et des C13-norisoprénoides représentent plus de 80 % du total des composés identifiés dans chaque échantillon.

Les principaux Terpènes, présents avec des concentrations similaires autour de 7,000 µg/L dans le Muscat Rose et d'Alexandrie, correspondent au diol 3,7 et au 2,6 diméthyl-1,6 diol. Cependant, le Muscat d'Alexandrie présente des concentrations de linalol et géraniol 10 fois supérieures à celles du Muscat Rose, ce qui accentue son caractère floral (tableau 1).

Concernant les 13C-norisoprénoides, ils sont présents dans le Muscat rose avec des concentrations entre 500-10,000 µg/L, concentration qui double dans le Muscat d'Alexandrie. Les C13-norisoprénoides les plus abondants dans les deux cépages sont le 3-oxo- α -ionol, le 3-hydroxi-7,8-dihydro- β -ionol et le vomifoliol, lesquels confèrent au vin des notes florales, douces et de bois frais (tableau n°1).

Malgré une grande variabilité de concentrations en composés liés chez les deux familles, il existe une corrélation forte ($R^2 = 0,81$) entre la concentration totale de terpènes et celle de 13C-norisoprénoides, proche de 4,5 (Figure 2) chez les deux variétés, ce qui pourrait se rattacher à leur origine commune - les deux étant des terpènes dérivant de la voie des isoprénoides - et de son accumulation dans les plastides et vacuoles des cellules sous une forme hydrosoluble.

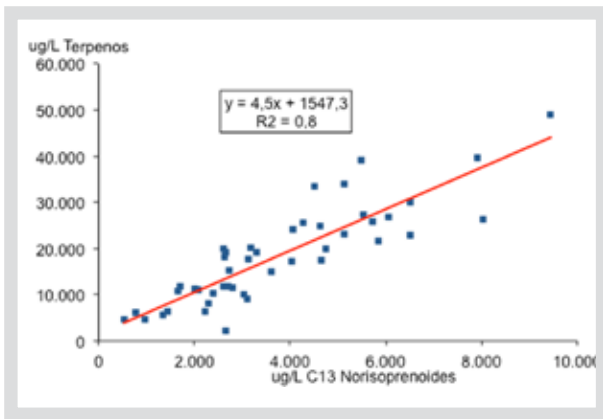


Figure 2 : Relation entre les précurseurs glycosidiques de C13-norisoprénoïdes et de monoterpènes dans le Muscat rose

	Muscat de Bisquit			Muscat de Alexandrie		
	Moyenne µg/L	Maxima µg/L	Promedio n=50	Moyenne µg/L	Maxima µg/L	Promedio n=50
NORISOPRENOÏDES						
3,4-dihydro-3-oxo-α-ionol IV	65	190	ND	60	622	ND
3,4-dihydro-3-oxo-α-ionol III	78	202	ND	40	360	ND
3-hydro-β-damascone	ND	207	62	62	701	ND
3-oxo-β-ionone	ND	1028	68	387	ND	ND
3-oxo-β-ionone	ND	ND	ND	ND	99	ND
4-oxo-β-ionone	78	201	31	120	ND	ND
4,4-dihydro-β-ionone	ND	ND	ND	ND	244	ND
4-hydro-7,8-dihydro-β-ionone	35	1308	ND	ND	50	ND
4-hydro-7,8-dihydro-β-ionone (BIL3H)	176	825	114	114	2550	ND
4-oxo-7,8-dihydro-β-ionone	ND	ND	ND	ND	459	ND
3-OH-β-ionone	ND	ND	ND	ND	41	ND
3-oxo-7,8-dihydro-β-ionone	ND	162	ND	ND	ND	ND
3-oxo-β-ionone	ND	150	74	74	290	ND
4-hydro-7,8-dihydro-β-ionone (BIL5)	125	305	ND	ND	860	ND
4,5-dihydro-vomifolol	ND	ND	137	137	2460	ND
vomifolol	ND	4015	551	551	7802	ND
TOTAL	546	9811	982	922	21825	4585
TERPÈNES						
trans-β-ionol oxide	57	3032	ND	114	1807	ND
cis-β-ionol oxide	ND	359	39	39	102	ND
ionol	78	3248	780	780	20400	ND
neral	ND	ND	40	40	631	ND
α-bisabolene	174	402	65	65	1824	ND
geraniol = LOP-III	ND	ND	ND	ND	2254	ND
LOP-III	74	2408	ND	ND	155	ND
LOP-III	ND	470	40	40	317	ND
citronellol	ND	ND	ND	ND	75	ND
nerol	ND	641	168	168	3009	ND
geraniol	21	1428	634	634	10045	ND
diol-3,7	490	14750	639	639	13740	ND
3,7-diméthyle-1-en-3,7-diol	89	1817	89	89	898	ND
diol-3,8 (3,7-diméthyle-1,7,octadien-3,8-diol)	ND	3051	89	89	3002	ND
Mélange de diéthyle (3,7-diméthyle-1,7-diol)	ND	130	ND	ND	2194	ND
3,7-diméthyle-1,7-diol	ND	ND	ND	ND	275	ND
2,7-diméthyle-1-en-3,8-diol	66	1808	78	78	1546	ND
hydro de nerol	ND	151	38	38	850	ND
(2E,6E)-3,7-diméthyle-2,7-dien-1,8-diol	ND	10010	408	408	8777	ND
hydro de geraniol	78	1888	684	684	11811	ND
(2E,6E)-3,7-diméthyle-2,7-dien-1,8-diol	ND	ND	78	78	1271	ND
(2Z)-3,7-diméthyle-2,7-dien-1,8-diol	ND	ND	ND	ND	505	ND
4-hydro-geraniol	ND	ND	ND	ND	156	ND
(2Z)-3,7-diméthyle-2-en-1,8-diol	ND	ND	ND	ND	500	ND
(2Z,6E)-3,7-diméthyle-2,8-dien-1,8-diol	ND	ND	147	147	3002	ND
(E)-3,8-diméthyle-3,7-dien-1,8-diol (diol-3,8)	236	2900	ND	ND	ND	ND
(2E,6E)-3,7-diméthyle-2,5-dien-1,7-diol	ND	131	ND	ND	ND	ND
3,8-diméthyle-1-en-3,8-diol	ND	100	ND	ND	ND	ND
(6E)-2,8-diméthyle-1,8-dien-3,8-diol	ND	100	50	50	1105	ND
(2E)-2,8-diméthyle-2-en-1,8-diol	ND	132	32	32	574	ND
3,1-méthyle-3,8-diol	254	804	65	65	584	ND
(2E,6E)-3,7-diméthyle-2,8-dien-1,8-diol	ND	304	62	62	1810	ND
TOTAL	1582	40624	1790	4237	92540	27620
DÉRIVÉS PHÉNOLIQUES						
4-vinyl-guaiacol	30	191	ND	ND	ND	ND
zingéron	63	721	72	72	850	ND
galcol étanol	77	544	83	83	1310	ND
4-vinyl-2-méthyle-phenol	ND	ND	33	33	180	ND
3,4-diméthyle-phenol	ND	ND	87	87	320	ND
zingérol	ND	ND	106	106	810	ND
acide férulique	ND	ND	240	240	504	ND
TOTAL	173	1392	841	600	3006	2300

Tableau 1 : Concentrations moyennes en terpènes et C13-norisoprénoïdes dans les raisins de Muscat Rosé et Muscat d'Alexandrie (zone de Pisqueras - Chili)

2. Des précurseurs glycosidiques dans Vitis vinifera cv. Carménère

Vitis vinifera cv Carménère est le cépage emblématique du Chili que l'on ne retrouve pas dans les autres vignobles du monde. Il est présent sur environ 10 000 ha. On pensait cette variété disparue après la crise phylloxérique. Cette variété est présente depuis longtemps au Chili mais était confondue avec le Merlot. En 1994, J.M. Boursiquot et P. Psczolkowski ont identifié qu'une grande partie des Merlot du Chili était en fait de la «Carménère», une variété ancestrale de Bordeaux, et de grande qualité.

Le Carménère possède un potentiel aromatique élevé. Une étude réalisée pendant 3 ans consécutifs dans 3 différentes vallées du Centre-Sud du Chili a permis de quantifier les précurseurs glycosidiques à maturité. Ceux-ci varient entre 4,000 et 11,000 µg/kg de raisin. La famille la plus importante est celle des C13-noriso-

prenoïdes, représentant 50-60 % du total des précurseurs (Fig. 3). Parmi la vingtaine de composés identifiés de cette famille, les plus abondants sont les dérivés de α-ionol (30 % du total). Les autres sont les dérivés de β-ionol, de β-ionone, et de 3-hydroxy-β-damascone, ainsi le vomifolol.

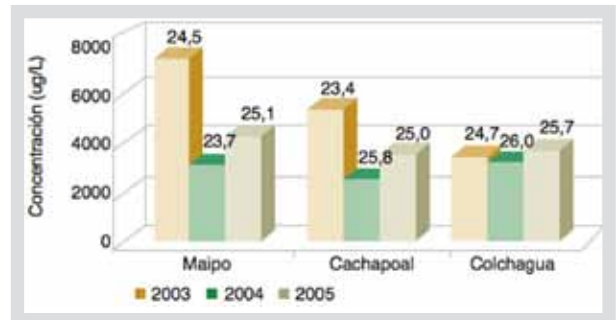


Figure 3 : Concentration en C13-norisoprénoïdes liés dans un raisin de Carménère issu de 3 vallées mesurées pendant 3 ans. Les nombres sur les histogrammes indiquent les °Brix du raisin

Afin de vérifier l'impact potentiel de ces arômes liés sur la qualité du vin durant l'élevage, nous avons simulé le devenir des précurseurs au cours d'une conservation en bouteille, en utilisant un vin modèle enrichi avec de précurseurs d'arômes extraits à partir de 3L d'un vin de Carménère.

Le vin le modèle a été stocké à 45°C durant quatre semaines ce qui équivaut à peu près à deux ans de garde dans une bouteille à une température de cave (15-17°C) (Schneider et al. 2001). Au final, nous avons quantifié par GC/MS les arômes libérés durant le processus de vieillissement accéléré. Nous avons en parallèle étudié par GC-sniffing l'impact olfactif de ces composés (Tableau n° 2). Cette technique est très puissante car elle permet de déterminer, à l'intérieur de l'univers de composés présents, quel est l'impact réel de telle ou telle molécule sur la qualité aromatique du produit final.

COMPOSÉS	Concentration µg/L	Description GC-O
C13 Norisoprenoides		
β-damasconone	40.8	Floral, fruits, menthe fraîche, herbe de suie
Vitaspiranone	50.3	Épicé, maïs, herbe, le vert
Vitaspiranone	51.4	Épicé, maïs, herbe, le vert
Vitaspiranone	15.4	Kérosène, pharmaceutique, résineux
TDN		
Acétal d'ionol ester (ionone I)	67.3	Câble, fruits
Acétal d'ionol ester (ionone II)	87.3	Herbacé, eucalyptus, floral
4,5-Dihydrovomifolol	42.9	Menta fraîche
3-oxo-α-ionol	38.8	Amériqué, menthe de damascone, Tabac
Résine acétal	52.1	Alphalol, herbe, douce
3-hydroxy-β-ionone + 3-oxo-β-ionone	6.2	Fruité
3-ceto-β-ionone + 3-oxo-β-ionone	5.4	—
β-ionone	21.3	—
β-ionone	12.8	Floral
Dérivé de TDN	13.7	—
TDN	8.0	Terpène humecté, herbe
Dérivé vomifolol	17.4	Fruit sec, sésame sec
Dérivé α-ionone (11.33 min)	13.6	Épicé, sésame de sésame
Unk 126 (13.2 min)	8.5	Nanase fraîche, menthe de nanase
Nanase X2 (58.1 min)	48.2	Fruité
Nanase X3 (58.4 min)	23.9	Pêche, herbe sèche
Nanase X4 (58.4 min)	18.5	Herbe
TOTAL	655.8	

Tableau 2 : Concentration et description des arômes libérés par un vin modèle enrichi en précurseurs issus de Carménère et soumis à un vieillissement accéléré

Le vieillissement accéléré a entraîné une libération importante et une formation de C-13 norisoprénoïdes, de phénol volatil, de terpènes et de lactones. À l'intérieur du premier groupe il faut noter la synthèse importante de β-damasconone, de vitaspiranone (notes épicées), de 3-oxo-α-ionol, de TDN (note de kérosène), de vomifolol et de dérivés de celui-ci, ainsi que d'autres dérivés ionone et ionol. Autre aspect intéressant, l'apparition de Riesling acétal (parfum fruité), composé qui ne se trouve pas comme précurseur, mais qui proviendrait de la transformation d'un dihydro-β-ionone.

Enfin, sont apparus des norisoprénoïdes qui n'ont pu être identifiés formellement, et qui seraient responsables de certaines notes d'oranges confites, herbacées et de fruits.

3. Précurseurs-S-conjugués du Sauvignon blanc.

Les vins de Sauvignon blanc présentent des arômes caractéristiques que les dégustateurs expérimentés définissent comme poivron vert, feuille de tomate, «box tree», bourgeon de cassis, pamplemousse et fruits exotiques. Les composés responsables de ces notes de pamplemousse, de fruits exotiques et de feuille de tomate sont les thiols issus du 3-mercaptohexanol (3MH), de l'acétate de 3-mercaptohexanol (A3MH) et de la 4-méthyl-4-mercaptopentanone (4MMP) (Darriet et al., 1993; Dubourdieu et Darriet 1993; Tominaga et al., 1996 et 1998a). Le seuil olfactif de ces composés est très bas : 20 ng/L pour 3MH et 0,8 ng/L pour la 4MMP.

Le fait que le raisin Sauvignon blanc possède un goût relativement neutre, incomparable avec la complexité aromatique de ses vins, a permis de supposer la présence de précurseurs d'arômes dans le raisin, révélés ensuite durant la fermentation alcoolique. L'existence de ces précurseurs pourrait expliquer le phénomène de «retour aromatique», décrit par divers œnologues. Dans les premiers travaux de recherche, il a été supposé la présence de précurseurs glycosidiques. Cependant, Darriet (1993) a démontré que l'usage d'enzymes glycosidase ne favorisait pas la libération de 4MMP. En revanche, l'usage d'une β -liase a entraîné des résultats positifs, ce qui laisse supposer que les thiols sont liés à la cystéine (Tominaga et al. 1995).

Plus tard, Tominaga et al. (1998c) ont mis en évidence la présence des précurseurs S-conjugués à une cystéine. L'analyse de la fraction de ces précurseurs a permis d'identifier les dérivés de cystéine de la 4MMP, du 3MH et 4MMP-OH (Peyrot des Gachons et al., 2000). Plus récemment, la présence importante de précurseurs S-conjugués au glutathion a été démontrée (Peyrot des Gachons et al., 2002; Roland et al., 2010, 2011; Capone et al., 2011; Peña-Gallego et al., 2012). Ne disposant d'aucune donnée concernant les vins de Sauvignon blanc qui se produisaient au Chili, en 2005, nous avons analysé les teneurs en 4-MMP, 3-MH et Ac-MH des vins de Sauvignon blanc de 3 vignes de la vallée de Casablanca et l'un de Leyda en même temps que 3 autres vins internationaux : un de France et deux de Nouvelle-Zélande (Fig 4). Les résultats sont exprimés en unités olfactives.

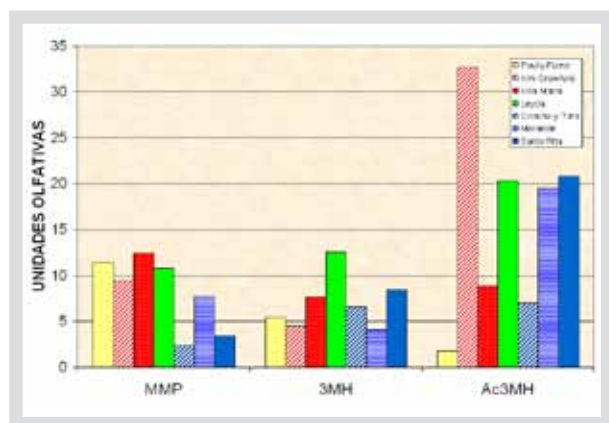


Figure 4. Unité Odeur de thiols 4MMP, 3MH et A3MH dans des vins de Sauvignon B. du Chili et internationaux

La plus grande concentration trouvée de 4MMP et A3MH coïncide avec des résultats déjà présentés et correspondant à l'un des vins néo-zélandais, alors que la plus grande concentration de 3MH est enregistrée dans le vin de la vallée de Leyda. En général, les vins chiliens ont des niveaux importants en thiols, supérieurs aux vins français et similaires aux vins néo-zélandais plus fuités et plus floraux. Concernant l'accumulation de précurseurs thiolés dans le raisin, nous n'avons suivi que le précurseur cystéinilé. Nous avons évalué l'effet du terroir (Tableau 3), de la date de la récolte (Fig. 5), du clone (Fig 6), du mode de récolte (Fig 7) et du rendement (Fig 8).

L'effet du terroir sur le potentiel aromatique du Sauvignon blanc est évident lorsque l'on compare la vallée de Casablanca (climat tempéré

et récolte plus tardive) avec la vallée de Curicó, très chaude avec de haute densité de plantation (Tableau 3). En moyenne, la vallée de Casablanca produit un raisin deux et quatre fois plus riche en précurseurs de 4MMP et de 3MH.

	Casablanca			Curicó		
	Min	Max	Moyenne	Min	Max	Moyenne
P - 4MMP	240	980	600	150	770	370
P - 3-MH	170	960	400	28	270	90

Tableau 3 : Influence du terroir sur les teneurs en précurseurs de thiols dans un raisin de Sauvignon blanc. Résultats exprimés en Unités Odeur (OAV)

À l'exception du niveau de charge, la suite des résultats présentés a été obtenue dans la vallée de Casablanca.

L'effet de la date de la récolte sur le contenu en précurseurs cystéinilés a été évalué en incluant deux dates précoces, correspondant à une maturité industrielle et une maturité tardive (Figure 5). Seul le précurseur de 3-MH varie significativement avec la date de récolte, en atteignant un maximum de 21 ppb au moment d'une récolte industrielle. Le précurseur de 4MMP est relativement constant autour de 500 ppt.

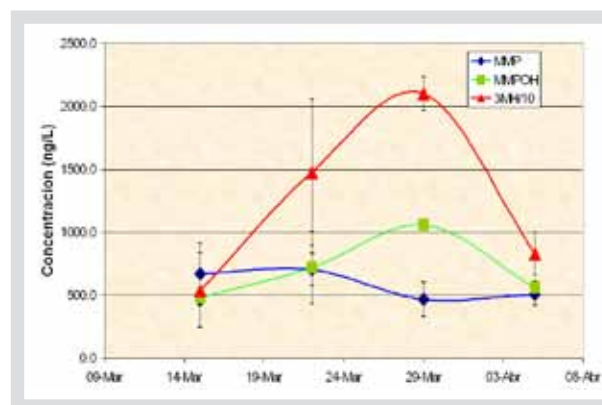


Figure 5: Evolution des précurseurs cystéinilés de thiols (clone 1 Sauvignon B.) au cours de la maturité – Vallée de Casablanca, 2005

Pendant 3 années, nous avons analysé le potentiel en précurseurs des 3 principaux clones de Sauvignon de la vallée de Casablanca, plantés en conservatoire et d'âge identique (Figure 6). Le clone 5 possède le plus grand potentiel aromatique alors que le clone 242 est significativement inférieur aux deux autres.

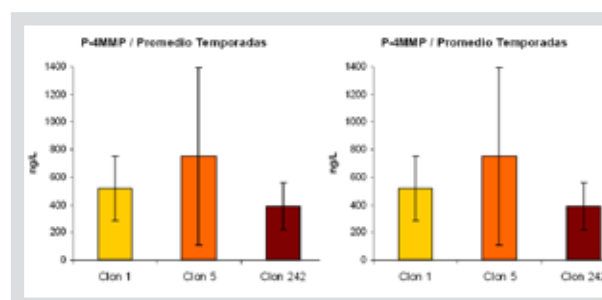


Figure 6: Influence du clone sur les teneurs en précurseurs cystéinilés de 4MMP et 3MH (moyenne des millésimes 2005, 2006 et 2007)

L'étude du type de récolte - manuel ou mécanique - a été particulièrement intéressante car son influence sur la conservation du potentiel en précurseurs était ignorée. Or le mode de récolte est aujourd'hui essentiel dans la détermination du coût de revient et donc du niveau de compétitivité des entreprises. Dans les deux cas, un échantillon initial a été prélevé au vignoble le matin du jour de la récolte, et un échantillon final a été réalisé au quai de réception, directement dans le camion ayant transporté les raisins, lors de la pesée. Dans le cas de la récolte mécanique, on enregistre une perte significative de 55 % du précurseur P-4MMP et de 30 % du précurseur P-3MH (Figure

7) par rapport au prélèvement réalisé au vignoble. En revanche, pour la récolte manuelle, cette perte est moindre : - 14 % de P-4MMP et -8 % de P-3MH.

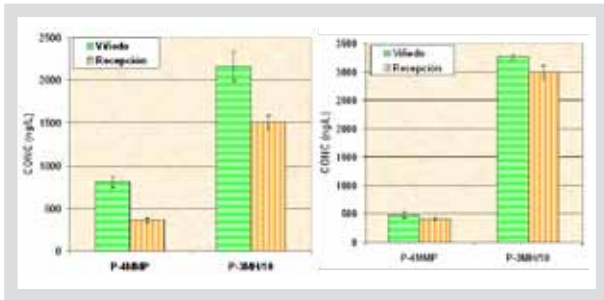


Figure 7: Incidence du mode de récolte (manuel/mécanique) sur le potentiel aromatique de Sauvignon B.

L'étude de l'influence du rendement (18 et 12 tonnes/ha) sur le potentiel aromatique des raisins de Sauvignon blanc, réalisée dans la vallée de Curicó (Fig. 8), montre une augmentation de 13 % des teneurs en P-4MMP, de 52 % de P-3MH et de 33 % de P-BMT (précurseur arômes « minéral »), lorsque le niveau de charge diminue de 35 %. Il faut mentionner que les concentrations obtenues dans cette étude ont été particulièrement basses.

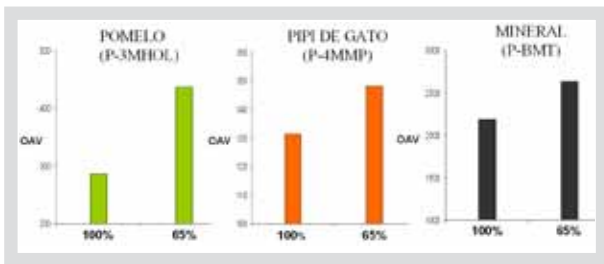


Figure 8 : L'Effet du niveau de la charge sur le contenu de précurseurs dans un raisin Sauvignon blanc de la vallée de Curicó un (2009)

Conclusion

En conclusion, nous pouvons affirmer qu'il existe un grand nombre de facteurs au vignoble susceptibles d'influencer les teneurs en précurseurs cystéinylés des raisins de Sauvignon Blanc. Cependant, il est important de rappeler que le ratio de transformation des précurseurs de thiols liés du raisin en thiols libres dans le vin est très bas, en général inférieur à 10%. Par conséquent, l'étude du devenir des précurseurs durant les étapes préfermentaires et au cours de la fermentation alcoolique est prépondérante pour la qualité finale des vins de Sauvignon Blanc et leur maîtrise certainement plus importante que la recherche d'un niveau maximum de précurseurs au vignoble.

Remerciements

Remerciement. Au Dr Claude Bayonove, INRA Montpellier, qui nous a introduits dans le monde fascinant des arômes et a eu la générosité de guider nos premiers pas. A Antonio Ibacache, INIA Sérénade, pour sa collaboration généreuse dans l'étude des variétés de muscats au Chili. A Andrea Belancic, qui a réalisé une grande partie du travail initial. A Patricio Azocar, de Capel, pour son appui constant. A l'œnologue Pablo Morandé pour son appui constant et sa motivation dans les études du Sauvignon blanc de la vallée de Casablanca. Et très spécialement à toute l'équipe du Centre des arômes et des goûts, María Inés Espinoza, Lenka Torres, Juan Pablo Maldonado, Marcial Gajardo et Francisco Astorga, tout comme Gerard Casaubon et Rosa Mella, par leur enthousiasme et le travail excellent analytique et sensoriel réalisé. Finalement, à tous les élèves qui ont consacré beaucoup de temps et d'efforts pour réaliser avec enthousiasme les travaux demandés.



SERVICES

Nous accompagnons
les entreprises
de la filière viti-vinicole
dans leurs projets innovants

Sélection
et identification
génétiques

Analyses Virus

Profil des vins
et composés d'arômes

Innovation
en œnologie

Santé
de la vigne



Contactez notre service : 05 63 33 62 62, ifvservices@vignevin.com
Retrouvez toute l'offre d'IFV Services sur www.vignevin.com