

## COMMENT EVITER LES CARACTERES « VERTS » DANS LE CABERNET SAUVIGNON ?

Dr Erika Winter <sup>1-2</sup>

<sup>1</sup> Cooperative Research Center for Viticulture

<sup>2</sup> Department of Primary Industries Victoria, Australie

De nombreux producteurs sont capables de produire un très bon raisin Cabernet Sauvignon. Néanmoins, même les meilleurs viticulteurs ont pour défi de reproduire à chaque saison l'éventail d'arômes et de parfums caractéristiques.

Le Cabernet Sauvignon est vraisemblablement proche des variétés sauvages de type *Vitis vinifera* (Mc Govern et al. 2000). Il peut pousser rapidement et aime concentrer ses hydrates de carbone dans les rameaux, ce qui permet de garder les grappes de raisin à l'ombre. Le raisin a une pellicule épaisse, riche en couleurs et composés phénoliques, et affiche un ratio élevé entre pépins et pulpe de 1/12 (contre un ratio de 1/25 pour le Sémillon par exemple). En raison d'un nombre de pépins généralement plus important, ainsi que d'un ratio élevé pellicule/ pulpe, il est important de prêter attention aux pépins et à la maturité de la pellicule.

En comparaison avec d'autres vins rouges, le Cabernet Sauvignon a généralement davantage tendance à développer un caractère herbacé « vert » intense, qui, s'il est excessif, risque de donner aux vins rouges un parfum et un arôme désagréables. Les méthodes de production peuvent avoir une influence, à condition de comprendre l'origine de ce parfum.

Le caractère herbacé peut être dû à la présence de méthoxy-pyrazine (essentiellement un arôme herbacé de type poivron vert), de certains monomères phénoliques non mûrs (principalement un arôme herbacé amer) ou encore de dérivés d'acide gras polyinsaturé tels que l'hexanal et l'hexenal (arôme herbacé de type foin).

### Les notes herbacées de type poivron vert

Le composé méthoxy-pyrazine, qui est la cause primaire de l'arôme herbacé de type poivron vert dans le Cabernet Sauvignon, présente un seuil de perception très bas de 2 ng/l (Ribereau-Gayon et al. 2000), équivalente à deux baies pour un million de tonnes de raisin. Seuls quelques laboratoires dans le monde sont équipés du matériel permettant de mesurer le taux de méthoxy-pyrazine, mais l'odorat humain peut facilement le détecter à partir de 1.5 ng/l par exemple. Les chercheurs français ont découvert que la méthoxy-pyrazine était très soluble dans l'eau, si bien que son extraction dans la cuve ouverte se produit très rapidement. Le temps de pressurage, le contact entre la pellicule et le jus, ou le remontage n'ont que peu d'influence sur la concentration finale (Roujou de Boubée et al. 2002).

Sur le pied de vigne, le taux de méthoxy-pyrazine peut être très élevé dans les rafles et les feuilles. Une grande proportion de feuilles lors du foulage ou des rafles subissant une extraction significative, pourraient faire accroître ce taux. Le taux de méthoxy-pyrazine dans les parties de la baie évolue avec le temps. Les pépins non mûrs contiennent de la méthoxy-pyrazine ; par conséquent, si les pépins ne sont toujours pas mûrs lors de la récolte, ils peuvent donner au vin un arôme de poivron vert. Après la véraison, le taux de méthoxy-pyrazine contenu dans les pépins diminue et peut devenir négligeable lors de la récolte, alors que le composé peut demeurer présent dans les pellicules. Le taux de méthoxy-pyrazine dans les pellicules diminue naturellement, bien que ce phénomène dépende du mésoclimat, du sol et des méthodes de production.

Des recherches australiennes ont montré que dans les régions où le temps est couvert, ou lorsque les grappes sont maintenues à l'ombre, la dégradation naturelle de la méthoxy-pyrazine au cours de la maturation est plus lente. Il existe une relation linéaire entre

le nombre de feuilles présentes au-dessus des grappes et la concentration de méthoxyypyrazine lors de la récolte. Les niveaux les plus élevés ont été trouvés sous trois couches de feuilles, et les plus faibles dans des grappes entièrement exposées au soleil (Allen et al. 1995). Ainsi, l'exposition de la grappe contribue à atténuer les notes de poivron vert dans le Cabernet Sauvignon, mais le danger dans les régions chaudes repose sur une chaleur excessive et un assèchement des fruits par le soleil, pour les grappes entièrement exposées.

A Bordeaux, M. Roujou de Boubée et ses collègues (2000) ont trouvé qu'en exposant les grappes à une lumière similaire, les taux de méthoxyypyrazine diminuaient plus rapidement sur des sols mieux drainés. Il serait intéressant de mener des recherches sur l'effet des signaux hormonaux liés à l'abondance ou au manque d'eau et d'azote, et leur lien avec la diminution de méthoxyypyrazine.

D'après cette étude réalisée sur deux ans par ce groupe de chercheurs à Bordeaux, sur le même sol, malgré la présence accrue de soleil au cours de la deuxième année, le taux de méthoxyypyrazine était plus élevé lors de la récolte. Ces chercheurs attribuent ce phénomène à des précipitations plus fortes avant et après la véraison au cours de cette année-là. Ils ont également fait une découverte intéressante pour la pratique de la viticulture, mettant en évidence que la courbe de diminution de méthoxyypyrazine dans les baies était presque identique à celle de l'acide malique, le taux de cet acide pouvant, à la différence de la méthoxyypyrazine, se mesurer plus facilement dans un laboratoire ou avec des bandelettes de papier réactif.

### **En résumé : comment éviter des taux élevés de méthoxyypyrazine lors de la récolte**

- Un taux élevé d'eau dans les sols avant ou après véraison semble retarder ou compenser la dégradation en méthoxyypyrazine – il est important de contrôler cette humidité pour s'assurer qu'elle ne soit ni trop élevée ni trop faible lors de cette phase décisive.
- L'exposition des grappes au soleil accélère la diminution naturelle du taux de méthoxyypyrazine. Il est important de vérifier l'équilibre de la vigne avant la véraison, par exemple par des ratios entre la surface foliaire et le poids prévu du raisin (Winter and Whiting, 2004), afin d'éviter le développement excessif du feuillage maintenant le raisin à l'ombre. A cet égard, certaines structures de palissage sont meilleures que d'autres (Smart and Robinson, 1991).
- Eliminer les feuilles qui maintiennent les grappes à l'ombre, si cela est correctement effectué avant la véraison, peut aider à faire diminuer la concentration en méthoxyypyrazine. Afin d'éviter un assèchement par le soleil dans les zones plus chaudes, il s'est avéré bénéfique de laisser une voûte de feuillage protégeant du soleil à midi, mais permettant une exposition à la lumière le matin et en fin d'après-midi (Winter and Whiting, 2004), notamment si les rangs de vignes sont orientés nord-sud.
- La diminution de méthoxyypyrazine après la véraison suit la diminution d'acide malique. En raison de la décomposition plus rapide de celui-ci lorsque les températures nocturnes augmentent, la chaleur pendant la nuit peut ainsi aider à réduire les taux de méthoxyypyrazine.
- Les pépins non mûrs possèdent un taux élevé de méthoxyypyrazine. Pour permettre la maturation des pépins, il semble que les grappes aient besoin d'une chaleur constante mais pas excessive (température à maintenir en dessous de 35°C), et le sol d'une humidité optimale. L'analyse sensorielle des baies avant la récolte peut révéler une maturité insuffisante des pépins (Winter et al. 2004).
- La durée du contact entre la pellicule et le jus dans la cuve ouverte n'apparaît pas comme un élément essentiel ; il est néanmoins important d'éviter la présence de feuilles et de rafles lors du foulage

### **Parfum herbacé amer**

Les composés phénoliques peuvent donner des parfums herbacés et amers au raisin et au vin. Les composés phénoliques monomères, dimères et trimères présents dans le raisin et le

vin peuvent laisser en bouche un goût d'amertume herbacée. Les composés phénoliques présents dans les pépins et la pellicule servent à envelopper les pépins et à les protéger (Winter, 2001). La quantité de ces composés dans les pépins et la pellicule augmente rapidement environ deux à trois semaines avant la véraison (Blouin and Gimberteau, 2000, Downey et al. 2003). Les méthodes de viticulture peuvent avoir un<sup>1</sup>e influence réelle sur leur quantité et leur qualité. Les composés phénoliques polymères sont présents en forte proportion dans les pellicules mûres. Soit ils s'associent aux anthocyanes pour se transformer en tanins ayant un goût astringent en bouche et ne dégagant pas d'amertume, soit ils s'associent aux polysaccharides ou aux protéines créant une sensation en bouche plus douce. Il reste très peu de composés phénoliques amers dans les pépins mûrs ; ceux-ci contiennent d'importantes quantités de tanins qui ont le goût de pain grillé ou de grains de café mûrs.

D'après un projet de recherche australien mené sur le tanin (Iland, 2003), un stress hydrique après la véraison, un feuillage insuffisant ou encore une croissance irrégulière des rameaux entraînant un manque en feuilles sur certains d'entre eux, ont entraîné une augmentation de la quantité de composés phénoliques amers dans les vins Cabernet Sauvignon.

L'irrigation de type RDI (Regulated Deficit Irrigation)<sup>1</sup> après l'apparition du raisin raccourcit la phase de division cellulaire (Mc Carthy 2003), ce qui réduit essentiellement la taille de la baie. Néanmoins, si ce stress est exercé sur une durée trop longue (au cours de la véraison) ou de façon excessive, il peut perturber la production ou le développement des composés phénoliques (Kennedy et al. 2000). Le Cabernet Sauvignon, qui concentre des taux de composés phénoliques élevés dans la pellicule et dans de nombreux pépins, peut nécessiter une irrigation de type RDI différente de la Syrah par exemple (pers. comm. Mc Carthy).

L'influence de l'équilibre de la vigne sur le développement des composés phénoliques du Cabernet Sauvignon requiert une attention particulière. Dans le cas du Cabernet Sauvignon italien (Poni et Giacino, 2003), des taux de sucre et de composés phénoliques désirables n'ont été atteints qu'avec la garantie d'un ratio relativement élevé entre la surface foliaire et le poids des baies (14 cm<sup>2</sup>/g).

Actuellement, des recherches sont menées dans différents pays, pour étudier les effets de l'intensité et de la durée d'exposition des grappes sur la maturation phénolique. Contrôler biologiquement les heures de température active (une durée totale de température optimale pour les grappes de raisin) peut permettre de contrôler le développement des composés phénoliques (Hamilton et al. en cours).

### **En résumé : comment accroître la maturité phénolique**

- Une irrigation excessive avant et après la véraison peut entraîner un déséquilibre dans le développement phénolique du fruit. Il est important de mesurer l'état hydrique de la vigne et du sol, en particulier dans le cas d'une irrigation de type RDI.
- L'équilibre de la vigne est essentiel. Un faible ratio entre la surface foliaire et le poids du raisin semble avoir un effet néfaste sur la sensation en bouche des composés phénoliques présents dans le vin.
- La température des grappes semble avoir une influence sur les composés phénoliques. La vigueur de la vigne, la gestion de la surface foliaire, le type de palissage, l'orientation et l'espacement des rangs peuvent influencer l'exposition des grappes. Les baies doivent se développer dans une plage optimale de températures (entre 15 et 35°C) permettant l'activité des enzymes, autant d'heures par jour et autant de jours par an que possible. Ainsi, un feuillage clairsemé autour du raisin est bénéfique dans les régions viticoles où il fait plus froid, car le raisin se trouve ainsi exposé à la chaleur pendant plus d'heures. Pendant les coups de chaleur ou dans les régions plus chaudes, il peut s'avérer nécessaire de manipuler à nouveau les fils maintenant le feuillage, afin que la lumière de milieu de journée se diffuse par petites zones sur les grappes.

---

<sup>1</sup> Irrigation en déficit hydrique contrôlé

### **Arôme herbacé de « foin »**

Il existe peu d'éléments connus sur les méthodes de viticulture qui influencent la formation des lipides dans le raisin, qui sont les précurseurs de ces arômes herbacés. Ils sont produits dans les tissus verts tels que les rafles ou les baies non mûres. La formation de ces arômes herbacés est liée à l'activité des lipo-oxygénases et des hydrolases avant et pendant la fermentation.

La quantité de ces enzymes repose sur l'abondance de tissus verts lors de la récolte, sur leur inhibition par le SO<sub>2</sub> après la récolte, et sur le contact des baies avec l'oxygène. Après la récolte, manipuler le raisin en réduisant le contact avec l'oxygène est une mesure préventive destinée à éviter les caractères verts de type « foin » (Flanzy, 1998).

### **Commentaires finaux**

Pour conclure sur le rapport existant entre la viticulture et les arômes « verts » du vin, il est intéressant de noter qu'à l'issue d'une étude sur le Cabernet Sauvignon menée sur six sites différents en Nouvelle-Zélande (Tesic et al. 2002), les deux vins obtenant les notes de dégustation les plus élevées présentaient un taux de méthoxy-pyrazine très faible (5.7 ng/l) et un taux très élevé (15.9 ng/l). Les tanins fins ainsi que les notes de mûre, constituaient les aspects sensoriels distinguant ces deux vins de ceux des autres sites. Pour chacun des deux, le taux élevé de tanins était lié au taux auquel descendait l'acide malique dans les baies. La diminution plus rapide des taux d'acide malique peut être due à des sols relativement plus secs pour les deux sites concernés au cours de cette année-là. Une diminution si rapide et des notes de dégustation si élevées n'ont pu être rendues possibles sur les mêmes sites l'année suivante, en raison de précipitations abondantes avant la véraison.

La gestion de l'irrigation est l'un des éléments clés pour garantir la qualité d'une vigne. Le contrôle de l'humidité du sol devrait être accompagné par des indicateurs de niveau d'irrigation dans la vigne. La diminution d'acide malique dans les grappes peut être utilisée comme un nouvel indicateur, en particulier pour la décomposition de la méthoxy-pyrazine et la maturation phénolique. Après 74 ans d'observations, les auteurs français Blouin et Gimberteau (2000) ont remarqué qu'à Bordeaux, les taux d'acides maliques dans le Cabernet Sauvignon constituaient pour chaque année un indicateur fiable des caractéristiques de maturation.

### **Bibliographie**

**Allen, M.S., Lacey, M.J. and Boyd, S.J.** Methoxy-pyrazines of grapes and wines- differences of origin and behaviour. Proceedings of the 9<sup>th</sup> Australian Wine Industry Technical Conference. (1995).

**Blouin, J. and Gimberteau, G.** Maturation et Maturité des Raisins. Editions Féret, Bordeaux (2000).

**Downey, M.O., Harvey, J.S. and Robinson, S.P.** Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. Australian Journal of Grape and Wine Research. 9, 15-27, (2003).

**Flanzy, C.** (Ed) Oenologie. Lavoisier (1998)

**Hamilton, A., Winter, E., Franz, P. Barker, J. and Grozev, J.** Novel instrumentation to measure biologically effective degree days in vineyards. In prep.

**Iland, P.** in :Links between vineyard management and green characters in Cabernet uncovered. Australian Viticulture Vol 7 No. 4 p 83-86 (2003).

**Kennedy, J. A., Matthews, M. A. and Waterhouse, A.L.** Changes in grape seed polyphenols during fruit ripening. Phytochemistry 55 (1) p 77-85, (2000).

**McCarthy, M.G.** Irrigation management to improve winegrape quality – nearly 10 years on. The Australian Grapegrower and Winemaker Annual Technical Issue (1998).

**McGovern, P.E., Fleming, S.J. and Katz, S.H.** The Origins and Ancient History of Wine. Gordon and Breach, 1996.

**Poni, S. and Giachino, E.** Growth, photosynthesis and cropping of potted grapevines (*Vitis vinifera* cv Cabernet Sauvignon) in relation to shoot trimming. Australian Journal of Grape and Wine Research. 6, 216-222 (2000).

**Ribereau-Gayon, P., Dubourdiou, D., Donèche, B. and Lonvard, A.** Handbook of Enology. John Wiley and Sons (2000).

**Roujou de Boubée, D., Cumsille, A. M., Pons, M. and Dubourdiou, D.** Location of 2 methoxy-3-isobutylpyrazine in Cabernet Sauvignon bunches and its extractability during vinification. *American Journal of Enology and Viticulture*. 53:1 (2002).

**Roujou de Boubée, D. Van Leeuwen, C. and Dubourdiou, D.** Organoleptic impact of 2 methoxy-3-isobutylpyrazine on red Bordeaux and Loire wines. Effect of environmental conditions on concentrations in grapes during ripening. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48, 4830-4834 (2000).

**Smart, R. and Robinson, M.** Sunlight into Wine. Winetitles, Adelaide (1992).

**Tesic, D. Wooley, D.J., Hewett, E. W. and Martin, D.J.** Environmental effects on cv Cabernet Sauvignon (*Vitis vinifera L*) grown in Hawke's Bay, New Zealand. 1. Phenology and characterisation of viticultural environments. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 8 (1) 15-26 (2002).

**Winter, E. and Whiting, J.** Using leaf area to crop weight to determine vine balance. *Australian Viticulture* 8 (1) 70-73 (2004).

**Winter, E., Whiting, J. and Rousseau, J.** Berry Sensory Analysis for Australia. Winetitles Adelaide (2004 in preparation).

**Winter, E.** Research to Practice-Winegrape Quality Management. CRCV Publications (2001).