

## CARACTÉRISATION DE L'ARÔME VARIÉTAL DES VINS DE SAUVIGNON PAR COUPLAGE CHROMATOGRAPHIE EN PHASE GAZEUSE-ODOMÉTRIE

Ph. DARRIET\*, Valérie LAVIGNE\*\*, J.N. BOIDRON et D. DUBOURDIEU

Institut d'œnologie, Université de Bordeaux II  
351, cours de la Libération, 33405 Talence cedex (France)

**Résumé :** *Nous nous sommes intéressés à certaines nuances aromatiques caractéristiques des vins de Sauvignon. En utilisant le couplage de la chromatographie en phase gazeuse à la détection odométrique en sortie de colonne, nous avons mis en évidence dans des extraits de vins de Sauvignon une zone odorante rappelant le buis et le bourgeon de cassis. Une méthode, basée sur la mesure de la durée de perception de cette odeur caractéristique au cours de l'analyse odométrique, permet d'apprécier son intensité dans les vins. Nous démontrons ainsi le rôle de la souche de levure qui réalise la fermentation alcoolique sur l'intensité de l'arôme variétal des vins de Sauvignon.*

### INTRODUCTION

Le Sauvignon est un cépage d'origine bordelaise dont l'importance viticole dans le monde ne cesse de s'accroître. Les vins de ce cépage sont généralement marqués par un arôme variétal typique et souvent intense. Les dégustateurs entraînés en reconnaissent aisément les nuances aromatiques dominantes herbacées à fruitées en évoquant le poivron, l'asperge, la feuille de tomate, le buis ou le bourgeon de cassis, le pamplemousse et le fruit de la passion. Certains vins de Sauvignon développent aussi des nuances fumées pendant l'élevage et le vieillissement en bouteilles. En fonction de l'état de maturité des raisins, du clone, du terroir, et de la charge par souche, les vins développent surtout l'une ou l'autre de ces nuances.

Peu de travaux ont été réalisés sur la caractérisation des molécules responsables de l'arôme variétal des vins de Sauvignon.

Certaines méthoxy-pyrazines, qui développent une odeur végétale, type poivron, ont été identifiées dans les raisins de Sauvignon (AUGUSTYN et al., 1982). Le dosage de ces composés dans les vins (HARRIS et al., 1987) et des analyses sensorielles (ALLEN et al., 1991) ont montré qu'ils peuvent, et notamment la méthoxy-2-isobutyl-3-pyrazine, contribuer à l'odeur végétale de certains vins de Sauvignon.

\*Chargé d'études par S.A.R.C.O., ZI de la Jacquotte, 33270 Floirac (France)

\*\*Chargée d'études par la société SEGUIN-MOREAU, ZI de Mertins, 16103 Cognac (France)

Les monoterpènes, intervenant dans l'arôme des cépages muscatés, sont présents dans le Sauvignon (AUGUSTYN et *al.*, 1982). Mais les quantités rencontrées dans les vins sont généralement trop faibles pour que les terpénols volatils puissent intervenir dans l'arôme typique de ce cépage (DUBOURDIEU et *al.*, 1986). En outre, les descripteurs olfactifs des terpénols sont différents de ceux des vins de Sauvignon.

D'autres composés, en particulier des dérivés norisoprénoïdes pourraient aussi participer à l'arôme des vins de Sauvignon. Ils existent dans le raisin sous une forme de précurseurs glycosidiques (WILLIAMS et *al.*, 1989), comme les monoterpènes (DUBOURDIEU et *al.*, 1988; STRAUSS et *al.*, 1988; WILLIAMS et *al.*, 1989). BITTEUR et *al.*, (1990) ont récemment identifié un composé volatil le *exo*-hydroxy-2, cinéole-1,8 dans le raisin de Sauvignon qui est en partie présent sous forme liée. Ce composé est spécifique du cépage Sauvignon contrairement aux dérivés norisoprénoïdes retrouvés dans d'autres cépages. Cependant, aucun auteur n'a jusqu'ici signalé que les nuances aromatiques des dérivés norisoprénoïdes ressemblent aux descripteurs olfactifs de l'arôme variétal des vins de Sauvignon.

Ce travail rapporte l'application d'une méthode originale de couplage chromatographie en phase gazeuse - odométrie à l'étude des arômes caractéristiques des vins de Sauvignon.

## MATÉRIELS ET MÉTHODES

### I — EXTRACTION DES VINS PAR DES SOLVANTS ORGANIQUES

100 ml de vin sont ramenés à pH 7 avec de la soude 10 N. Le vin est extrait dans une fiole de 200 ml successivement par 10/5/5 ml d'un mélange 1/9 d'éther-diéthylique (SDS, Spectrosol), et de pentane (SDS, Pestipur). Après 5 minutes d'agitation magnétique à 600 r.p.m., les 2 phases sont séparées pendant 5 minutes dans une ampoule à décanter. Les phases organiques sont regroupées dans un pillulier. L'extrait est concentré à 500 µl sous débit d'azote de 100 ml/min.

### II — ANALYSE CHROMATOGRAPHIQUE

L'analyse est effectuée sur un chromatographe Hewlett-Packard HP5890 comprenant une installation odométrique (ODO1-Scientific Glass Engineering) (figure 1) et une station d'intégration Hewlett-Packard HP 9000-216. 1 µl de l'extrait est injecté en mode splitless (Rapport de division 70; Température de l'injecteur 230°C; temps de fermeture des vannes 30 secondes) sur une colonne capillaire de polyéthylène glycol greffée chimiquement en silice fondue (type Carbowax 20 M, 50 mètres, 0,25mm d.i., 0,25 µm épaisseur de film, BP20 SGE). Le gaz vecteur est l'hydrogène U (Pression en tête de colonne 12 psi). Le programme de température est le suivant : 45°C, 1 min; 3°C/min jusqu'à 230°C; isotherme 30 min à 230°C.

On utilise aussi dans les mêmes conditions une colonne capillaire de polyéthylène glycol greffée chimiquement en silice fondue (type OV1, 50 mètres, 0,25mm d.i., 0,25 µm épaisseur de film, *Macherey-Nagel*)

La détection est réalisée en sortie de colonne par un opérateur entraîné. Il perçoit les effluves odorantes éluées au cours de l'analyse, note ses impressions sensorielles et réalise ainsi un aromagramme.

L'appareil odométrique permet de renfler un effluent gazeux refroidi par effet Venturi et humidifié par barbotage d'azote dans de l'eau distillée. Les débits d'azote utilisés pour l'effet Venturi (alimentation de transfert) et pour l'humidification de l'effluent gazeux (alimentation d'appoint) sont respectivement de 700 ml/min et de 90 ml/min. Ils sont réglés par des vannes à pointeau. L'exercice relativement fatigant ne peut pas être effectué pendant plus d'une quarantaine de minutes.

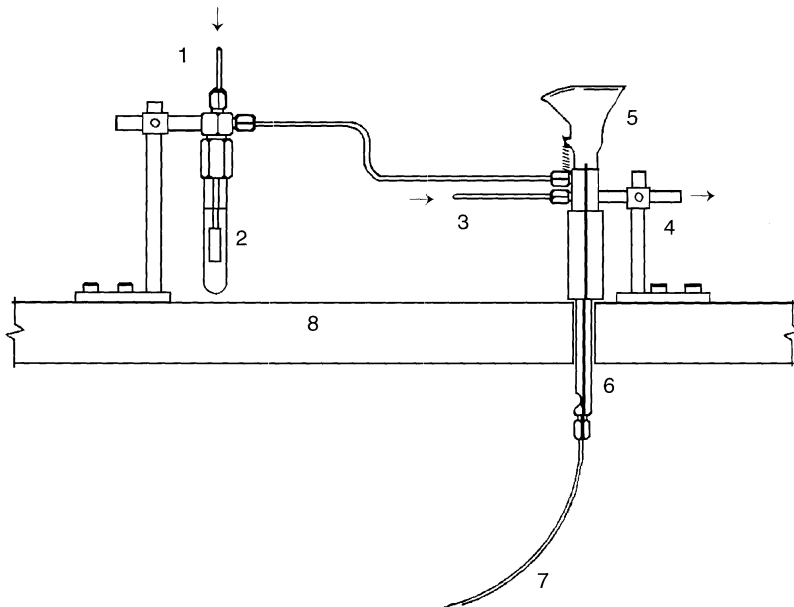


Fig. 1. — Installation odométrique

1 - alimentation en gaz d'appoint; 2 - humidificateur (eau distillée); 3 - alimentation en gaz de transfert; 4 - sortie de l'air chaud; 5 - cône nasal en verre; 6 - tube de transfert (air chaud provenant du four); 7 - colonne capillaire; 8 - paroi du four.

## RÉSULTATS

### I — MISE EN ÉVIDENCE D'UNE ZONE ODORANTE RAPPELANT LE BUIS ET LE BOURGEON DE CASSIS DANS LES AROMAGRAMMES DE VINS DE SAUVIGNON

Les aromagrammes des différents vins de Sauvignon analysés (tableau I) présentent tous, au même temps de rétention, une zone odorante (qualifiée de principale, ZO1) rappelant le buis et le bourgeon de cassis. Les aromagrammes de certains vins de Sauvignon présentent en outre une deuxième zone odorante (secondaire, ZO2), moins intense que la précédente, et ayant le même descripteur olfactif.

**TABLEAU I**  
**Origine des vins de Sauvignon analysés**

	Région	Millésimes	Nombre d'échantillons
Bordelais	Entre-Deux-Mers	1987	2
		1988	5
		1989	10
		1990	12
	Graves	1987	2
		1988	4
		1989	8
		1990	8
	Bourgeois	1987	2
		1988	1
		1989	2
		1990	1
Sancerre		1986/1989	5
Bergerac		1987	1
		1988	2
		1989	3

Les indices de rétention de ces 2 zones ont été déterminés, sur deux colonnes capillaires de polarité différente (OV1 et BP20), selon la méthode de Kováts (Tranchant et al., 1982) par rapport à ceux d'une série d'alcane (tableau II). Aucun des aromagrammes de vins de Muscadelle, Sémillon, Muscat, Ugni-blanc, Gros-Manseng ne présente les zones odorantes précédemment décrites. Elles semblent donc caractéristiques des vins de cépage Sauvignon.

L'analyse chromatographique d'extraits de vins de Sauvignon et le couplage à un système de détection à ionisation de flamme, à photométrie de flamme ou en spectrométrie de masse ne donne aucun pic caractéristique aux temps de rétention considérés. Ces composés sont donc présents dans les vins à l'état de traces que seul l'appareil olfactif humain peut percevoir.

**TABLEAU II**  
**Détermination des indices de rétention des 2 zones odorantes**

	Indices de Kováts	
	BP20	OV1
Zone odorante principale (ZO1)	1.378	920
Zone odorante secondaire (ZO2)	1.718	non déterminé

## II — MÉTHODE D'APPRÉCIATION DE L'INTENSITÉ DE L'ODEUR DE BOURGEON DE CASSIS DANS UN VIN DE SAUVIGNON PAR L'ANALYSE ODOMÉTRIQUE

Nous avons mis au point un système de mesure de la durée de perception des effluves odorantes au cours de l'analyse odométrique. Dès qu'il perçoit une odeur, l'opérateur appuie sur le bouton "ignitor"- qui permet l'allumage du détecteur à ionisation de flamme-, l'opérateur relâche le bouton dès que l'odeur cesse. Il déclenche ainsi pendant le temps de perception, un signal électrique continu de 15 à 16  $\mu\text{A}$  transformé en une surface, quantifiable par un intégrateur.

On montre par analyse odométrique de dilutions successives d'un même extrait de Sauvignon, que la durée de perception de la zone odorante ZO1 est proportionnelle à la concentration du composé aromatique dans l'extrait (figure 2). L'intensité de cette odeur caractéristique dans les vins peut donc être appréciée par cette technique.

Pour juger de la reproductibilité de l'extraction et de la détection, un même vin de Sauvignon est analysé 6 fois par le même opérateur (tableau III). Le coefficient de variation est de 3 p. cent.

## III — APPLICATION : INCIDENCE DE LA SOUCHE DE LEVURE SUR L'INTENSITÉ DE LA NUANCE BUIS, BOURGEON DE CASSIS DANS DES VINS DE SAUVIGNON

Nous avons appliqué cette méthode à l'appréciation de l'intensité de l'odeur de buis, bourgeon de cassis dans des vins de Sauvignon issus d'un même moût et fermentés par différentes souches de levures dans les conditions pratiques de la vinification en fûts. Les analyses sont effectuées après quatre mois d'élevage sur lies.

La surface de la zone odorante ZO1 appréciée par odométrie et par conséquent l'intensité aromatique variétale des vins de Sauvignon varie nettement en fonction de la souche de levure qui a réalisé la fermentation alcoolique (figure 3). Par contre, nous n'avons pas détecté la zone odorante ZO1 dans les aromagrammes de moûts non fermentés.

**TABLEAU III**

### **Reproductibilité de la mesure de la durée de la perception de la zone odorante ZO1**

Échantillon de vin de Sauvignon	Surface du pic olfactif
1	1.348
2	1.437
3	1.438
4	1.407
5	1.355
6	1.435
Moyenne	1.413
Écart type	43
Coefficient de variation (%)	3

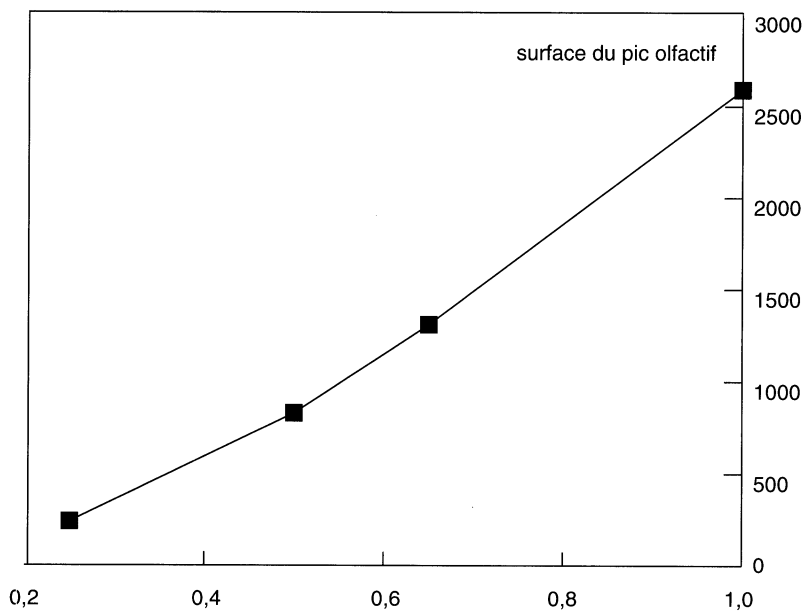


Fig. 2. — Durée de perception olfactive de la zone odorante ZO1 en fonction du degré de dilution de l'extrait d'un vin de Sauvignon

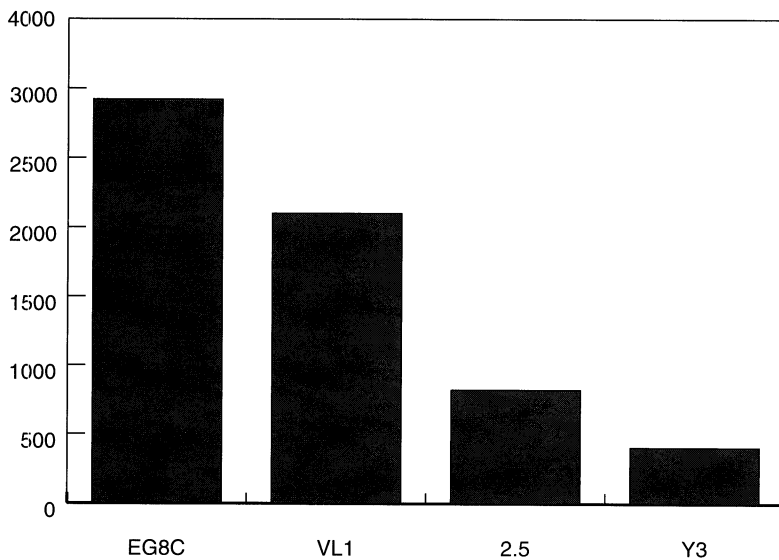


Fig. 3. — Incidence de la souche de levure sur la durée de perception de la zone odorante ZO1 dans les vins de Sauvignon

EG8C sélectionnée par l'INRA de Colmar - VL1, 2.5, Y3 sélectionnées par l'Institut d'Œnologie de Bordeaux

## DISCUSSION-CONCLUSION

Le couplage de la chromatographie en phase gazeuse à la détection odométrique en sortie de colonne apporte de nouvelles informations dans la caractérisation de l'arôme variétal des vins de Sauvignon.

L'utilisation de cette technique permet en effet de signaler pour la première fois la présence dans les aromagrammes de vins de Sauvignon, de deux zones odorantes rappelant les nuances de buis, bourgeon de cassis, retrouvées à la dégustation. Son intérêt réside donc dans la reconnaissance de composés très odorants, qui ne peuvent pas être détectés par des systèmes de mesure physique.

La mesure de la durée de perception d'une odeur caractéristique, telle l'odeur de bourgeon de cassis, au cours de l'analyse odométrique, constitue un moyen original d'évaluation de son intensité. Cette méthode est beaucoup moins fastidieuse que la « Charm Analysis » (ACREE et *al.*, 1985), qui détermine le seuil de perception d'un composé par odométrie de dilutions successives d'un même extrait. Par ailleurs, la méthode de durée de perception odométrique que nous décrivons dégage l'opérateur de toute notion d'intensité pendant la perception contrairement à d'autres techniques (Mc DANIEL et *al.*, 1989).

Appliquée à la mesure de la composante buis, bourgeon de cassis des vins de Sauvignon, la technique proposée se caractérise, pour un opérateur entraîné donné, par une excellente reproductibilité, liée au fort pouvoir odorant du composé et à l'importance de la durée d'élu-tion de l'odeur (jusqu'à une quinzaine de secondes).

Cette technique permet de dégager la perception aromatique d'un composé de l'influence des autres constituants d'un mélange complexe comme le vin. Ainsi, lorsqu'on examine l'incidence de la souche de levure sur l'arôme variétal d'un vin de Sauvignon, l'analyse odométrique démontre que la levure agit directement sur la concentration d'un composé aromatique responsable d'une nuance caractéristique de l'arôme variétal des vins.

L'absence de cette zone odorante dans les aromagrammes de moûts non fermentés suggère que le composé responsable de l'odeur dans les vins provient d'un précurseur du raisin.

Le rôle de la souche de levure sur la révélation de l'arôme du Sauvignon est ainsi signalé pour la première fois.

Manuscrit reçu le 15 juillet 1991; accepté pour publication le 12 septembre 1991.

### Remerciements

Les auteurs remercient le Conseil Interprofessionnel du Vin de Bordeaux pour sa contribution financière à cette étude.

## RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ACREE T.E. ET COTTRELI T.H.E., 1985. *Chemical indices of wine quality*, G.C. Birch et M.G. Lindley (Editeurs), in *Alcoholic Beverages*, Elsevier Applied Science, New-York, 145-159.
- ALLEN M.S., LACEY M.J., HARRIS R.L.N. ET BROWN W.V., 1991. Contribution of methoxypyrazines to Sauvignon blanc wine aroma, *Am. J. Enol. Vitic.*, **42**, n°2, 109-112.
- AUGUSTYN O.P.H., RAPP A. ET VAN WYK C.J., 1982. Some volatile aroma components of *Vitis vinifera* L. cv. Sauvignon blanc, *South Afric. J. Enol. Vitic.*, **3**, n°2, 53-60.
- BITTEUR S.M., BAUMES R., BAYONOVE C.L., VERSINI G., MARTIN C.A. ET DALLA SERRA A., 1990. 2-exo-hydroxy-1,8-cineole: a new component from grape var. Sauvignon, *J. Agric. Food Chem.*, **38**, 1210-1213.
- DUBOURDIEU D., OLLIVIER CH. ET BOIDRON J.N., 1986. Incidence des opérations préfermentaires sur la composition chimique et les qualités organoleptiques des vins blancs secs, *Connaissance Vigne Vin*, **20**, n°1, 53-76.
- DUBOURDIEU D., DARRIET PH., OLLIVIER C., BOIDRON J.N. ET RIBÉREAU-GAYON P., 1988. Rôle de la levure *Saccharomyces cerevisiae* dans l'hydrolyse enzymatique des hétérosides terpéniques du jus de raisin. *C.R. Acad. Sci. Paris, série 3*, **306**, 489-493.
- HARRIS R.L.N., LACEY M.J., BROWN W.V. ET ALLEN M.S., 1987. Determination of 2-methoxy-3-alkylpyrazines in wine by gas chromatography- mass spectrometry, *Vitis*, **26**, 201-207.
- McDANIEL M.R., MIRANDA-LOPEZ R., WATSON B.T., MICHEALS N.J. ET LIBBEY L.M., 1989. Pinot noir aroma : a sensory/gas chromatographic approach, in *Flavors and Off-flavors*, Charalambous (Editeur), Elsevier Science, Amsterdam, 23-34.
- STRAUSS CH.R., WILSON B. ET WILLIAMS P.J., 1988. Novel Monoterpene diols and diol glycosides in *Vitis vinifera* grapes. *J. Agric. Food Chem.*, **36**, 569-573.
- TRANCHANT J., 1982. Manuel pratique de chromatographie en phase gazeuse, Masson, Paris.
- WILLIAMS P.J., SEFTON M.A. ET WILSON B., 1989. Nonvolatile conjugates of secondary metabolites as precursors of varietal grape flavor components, in *Flavor chemistry: Trends and developments*, *American Chemical Society*, Washington D.C., 35-48.