



FICHE 2 - MAÎTRISER VOS ANALYSES DE GOÛT DE FUMÉE

- Le goût de fumée est généré par des **molécules phénoliques** issues de la combustion de la végétation (voir « Fiche 1 – Après un incendie, que faire? »).
- Plus de 70 molécules** ont été recensées comme étant impliquées dans le goût de fumée. Les analyses en laboratoire ne couvrent qu'une partie du système chimique associé à l'exposition à la fumée. **Une quinzaine** d'entre elles sont utilisées en routine par les laboratoires pour évaluer le risque.
- Ces molécules se présentent sous deux formes: la « **forme libre** » et la « **forme liée** » à des sucres.



Forme libre

Odorant

- Gaïacol
- 4-Méthylgaïacol
- o-, m-, p-Crésol
- Syringol
- 4-Méthylsyringol
- Phénol

= composé phénolique **libre**
= composé phénolique **volatil**

15
MARQUEURS
COURAMMENT
DOSÉS

Forme liée

Inodore

- Gaïacol rutinoside
- Méthylgaïacol rutinoside
- Crésol rutinoside
- Syringol gentiobioside
- 4-Méthylsyringol rutinoside
- 4-Méthylsyringol gentiobioside
- Phénol rutinoside

= composé phénolique **lié** ou **glycosylé**
= précurseur glycosylé

REPÈRES SUR RAISINS ET VINS INDEMNES

Les molécules associées au risque de goût de fumée peuvent être **naturellement** présentes dans les **raisins** et les **vins**. Ces quantités varient en fonction des **cépages**.



RAISINS
(µg/kg)



Formes libres

0 à 3



Formes liées

0,1 à 4,6



VINS
(µg/L)



Formes libres

0 à 5,9



Formes liées

0,1 à 5



≤ 15 µg/kg (raisins) et 15 µg/L (vins) dans l'étude de Coulter.

Maximum **naturel** observé, par molécule dosée, sur du raisin et vin non exposé au feu dans l'étude.

Source: Coulter et al., 2022 - Etude australienne portant sur 12 cépages, 33 régions viticoles, 4 millésimes (cf tableau en p.3 pour des données détaillées par cépages).

L'EFFET « FÛTS »

L'élevage sous bois peut accroître fortement certains phénols libres. Lorsque cela est possible, privilégier une analyse avant le contact avec le bois et interpréter conjointement plusieurs marqueurs.



Source:
Prida et al.
(2010)

Composés	Concentrations maximales de vins commerciaux élevés dans différents types de barriques (µg/L) (*)
Gaïacol	40
Méthylgaïacol	22
Phénol	122
m-Crésol	158
o-Crésol	4
Syringol	488

ANTICIPER LE RISQUE D'EXPRESSION D'UN GOÛT DE FUMÉE DANS LES VINS

Les analyses fournissent une indication **d'exposition à la fumée**. Cette donnée ne prédit pas directement l'expression ou non d'un goût de fumée dans le vin, ni son intensité.

x µg/kg d'une forme libre

y µg/kg d'une forme liée



Intensité du goût de fumée dans le vin

Facteurs influençant l'expression du goût de fumée

- **Identité des composés phénoliques:** toutes les molécules ne contribuent pas de la même façon à ce défaut et certaines agissent ensemble pour générer un effet « cocktail ».
- **Fraction des composés liés qui sera libérée à partir de la fermentation:** elle est déterminante mais elle reste une variable difficile à prédire.
- **Techniques de récolte et de vinification:** elles peuvent favoriser ou au contraire réduire le transfert et/ou la libération des composés liés.
- **Matrice du vin:** elle influence ce défaut avec notamment des conditions (cépages, teneur en alcool, sucres, profils aromatiques, etc.) qui peuvent masquer le défaut.
- **Variabilité des seuils de perception:** la sensibilité au goût de fumée varie fortement selon les individus. Les seuils de perception peuvent différer d'un dégustateur à l'autre. Il n'existe donc pas de seuil de perception universel par molécule.

Comment prédire un goût de fumée?

Ce que l'on sait

- Plus la concentration en composés marqueurs d'exposition aux fumées est élevée, plus forte sera la perception du caractère « fumé » dans les vins.
- Parmi les composés marqueurs, un sous-ensemble présenterait un pouvoir prédictif élevé en matière de goût de fumée:
 - Gaïacol rutinoside
 - Crésol rutinoside
 - Gaïacol
 - o-, m- et p-crésols
- Les approches actuelles privilégient la définition de **seuils de risque**. Ils sont établis en s'appuyant sur la concentration de certains composés phénoliques et le plus souvent à partir de **plusieurs marqueurs considérés conjointement**.

→ Pour aller plus loin: consulter le Focus du Pôle (« Analyse: Comprendre Plus ») et les références bibliographies suivantes

Mesures sur raisin (µg/kg) Coutter et al. 2022	Composés phénoliques volatils (forme libre)							Composés phénoliques glycosylés (forme liée)					
	Gaiacol	4-Méthylgaiacol	m-Crésol	o-Crésol	p-Crésol	Syringol	4-Méthylsyringol	Gaiacol-rutinoside	Méthylgaiacol-rutinoside	Crésol-rutinoside	Syringol-gentiobioside	Méthylsyringol-gentiobioside	Phenol-rutinoside
Cabernet-Sauvignon	0	0	0	0	0	0	0	0,5	0,7	1,3	1,7	0,4	0,5
Grenache	0,6	0,2	0,1	1	0,1	0,3	0,3	0,7	0,6	2,2	2,4	0,4	0,6
Mataro	1,3	0,4	0,1	0,8	0,1	0,3	0,1	0,5	1,9	2,5	2,8	0,2	0,5
Merlot	0,7	0,2	0	0,3	0	0,3	0,1	0,3	0,7	1,4	2,9	0,4	0,4
Pinot Noir	0,3	0	0	1,2	0	0	0	0,2	0,6	0,9	1,1	0,4	0,2
Sangiovese	1	0,3	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,4	0,7	1,2	1	0,3	0,3
Syrah	3	0	0	0	0	0	0	2,4	1,3	2,2	4,6	1,2	0,3
Chardonnay	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0,7	0,8	0,5	0,4	0,1
Pinot Gris	0,5	0,2	0,1	1,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2	0,6	0,1	0,4	0,1
Riesling	0	0	0	0,1	0	0	0	0,2	0,4	1,2	0,6	0,3	0,2
Sauvignon Blanc	0,3	0,2	0,1	0,9	0,1	0,2	0,1	0,3	0,5	1,4	0,1	0,2	0,7
Sémillon	0,3	0,2	0,1	0,6	0,1	0,2	0,1	0,2	0,3	1,2	0,1	0,2	0,3
Moyenne tous cépages	0,7	0,1	0,1	0,6	0,1	0,1	0,1	0,5	0,7	1,4	1,5	0,4	0,4



Mesures sur vin (µg/L) Coulter et al. 2022	Composés phénoliques volatils (forme libre)							Composés phénoliques glycosylés (forme liée)					
	Gaiacol	4-Méthylgaiacol	m-Crésol	o-Crésol	p-Crésol	Syringol	4-Méthylsyringol	Gaiacol-rutinoside	Méthylgaiacol-rutinoside	Crésol-rutinoside	Syringol-gentiobioside	Méthylsyringol-gentiobioside	Phenol-rutinoside
Cabernet-Sauvignon	0,9	0	0,3	0,6	0,4	2,5	0,1	1	0,9	2	1,2	0,1	0,7
Grenache	0,9	0,2	0,1	1,3	0,1	1,8	0,3	1,5	1	3,5	3	0,3	1,6
Mataro	1,4	0,5	0,2	1,1	0,1	1,8	0,2	1,1	3	4	3,3	0,2	1,2
Merlot	1,1	0,3	0,1	0,4	0,1	2	0,3	0,7	1,3	2,2	3,4	0,4	0,8
Pinot Noir	0,8	0,2	0,1	1,3	0,1	1,2	0,2	0,3	0,7	1,4	1,1	0,2	0,4
Sangiovese	1,5	0,3	0,1	0,8	0,1	1,7	0,4	0,9	1	2	1,2	0,3	0,7
Syrah	5,9	0	0,1	0,4	0,1	2,4	0,1	5	2	2,8	2,1	0,3	0,6
Chardonnay	0,3	0	0,2	0,5	0,2	0,5	0,1	0,1	0,4	0,7	0,5	0,2	0,1
Pinot Gris	0,6	0,2	0,1	1,3	0,1	0,9	0,2	0,1	0,4	1,1	0,3	0,2	0,3
Riesling	0,5	0	0,1	0,5	0,1	0,4	0,1	0,3	0,5	1,6	0,3	0,2	0,4
Sauvignon Blanc	0,5	0,2	0,1	0,9	0,1	0,5	0,2	0,5	1	2,6	0,4	0,1	1,2
Sémillon	0,4	0,3	0,1	0,7	0,1	0,6	0,2	0,2	0,5	2	0,3	0,1	0,6
Moyenne tous cépages	1,2	0,2	0,1	0,8	0,1	1,4	0,2	1,0	1,1	2,2	1,4	0,2	0,7



PUBLICATIONS SCIENTIFIQUES

Alcazar-Magana, A.; Yang, R.; Qian, M.C.; Qian, Y.L. (2025) Discrimination of Smoke-Exposed Pinot Noir Wines by Volatile Phenols and Volatile Phenolic Glycosides. *Molecules*, 30, 2719. <https://doi.org/10.3390/molecules30132719>

Crews, P.; Dorenbach, P.; Amberchan, G. (2022) Appraising California Zinfandel Exposure to Wildfire Smoke Using Natural Product Phenolic Diglycoside Biomarkers. *J. Agric. Food Chem.* 21 September 2022; 70 (37): 11738–11748. <https://doi.org/10.1021/acs.jafc.2c04807>

De Simon, B.; Cadahia, E.; Sanz, M.; Poveda, P.; Perez-Magarino, S.; Ortega-Heras, M.; Lez-Huerta, C. (2008) Volatile compounds and sensorial characterization of wines from four Spanish denominations of origin, aged in Spanish Rebollo (*Quercus pyrenaica* Willd.) oak wood barrels. *J. Agric. Food Chem.*, 56, 9046–9055.

Favell, J.W.; Fordwour, O.B.; Morgan, S.C.; Zigg, I.; Zandberg, W.F. (2021). Large-Scale Reassessment of In-Vineyard Smoke-Taint Grapevine Protection Strategies and the Development of Predictive Off-Vine Models. *Molecules*, 26, 4311.

Fryer, J.; Sartori, C.; Thrall, J.; Tomasino, E. (2025). Understanding ashy flavor recognition thresholds in Pinot noir wines. *OENO One*, 59(3). <https://doi.org/10.20870/oeno-one.2025.59.3.9267>

Hayasaka, Y.; Baldock, G.A.; Parker, M.; Pardon, K.H.; Black, C.A.; Herderich, M.J.; Jeffery, D. (2010). Glycosylation of smoke-derived volatile phenols in grapes as a consequence of grapevine exposure to bushfire smoke. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 58(20): 10989–98.

Hayasaka, Y.; Parker, M.; Baldock, G.A.; Pardon, K.H.; Black, C.A.; Jeffery, D.W.; Herderich, M.J. (2013) Assessing the Impact of Smoke Exposure in Grapes: Development and Validation of a HPLC-MS/MS Method for the Quantitative Analysis of Smoke-Derived Phenolic Glycosides in Grapes and Wine. *J. Agric. Food Chem.* 61, 25–33 <https://doi.org/10.1021/jf305025j>

Jiranek, V. (2011). Smoke taint compounds in wine: Nature, origin, measurement and amelioration of affected wines. *Australian Journal of Grape and Wine Research*. 17. S2 – S4. 10.1111/j.1755-0238.2011.00154.x.

Keast, R.; Breslin, P. An overview of binary taste-taste interactions (2002). *Food Qual. Prefer*, 14, 111–124. [Google Scholar] [CrossRef]

Kelly, D.; Zerihun, A.; Singh, D.; von Eckstaedt, C.V.; Gibberd, M.; Grice, K.; Downey, M. (2012). Exposure of grapes to smoke of vegetation with varying lignin composition and accretion of lignin derived putative smoke taint compounds in wine. *Food Chem.* 2012, 135, 787–798.

Kelly, D.; Zerihun, A. The Effect of Phenol Composition on the Sensory Profile of Smoke Affected Wines (2015). *Molecules*, 20, 9536–9549. <https://doi.org/10.3390/molecules20069536>

Kennison, K.R.; Wilkinson K.L.; Williams H.G.; Smith J.H.; Gibberd M.G. (2007). Smoke-derived taint in wine: effect of postharvest smoke exposure of grapes on the chemical composition and sensory characteristics of wine. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 55:10897–10901.

Lim, L.X.; Medina-Plaza, C.; Arias-Perez, I.; Wen, Y.; Neupane, B.; Lerno, L.; Guinard, J.-X.; Oberholster, A. (2024). Using sensory and instrumental analysis to assess the impact of grape smoke exposure on different red wine varieties in California. *Sci Rep* 14, 27033. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-77041-1>

McKay, M.; Bauer, F.F.; Panzeri, V.; Mokwena, L.; Buica, A. (2019). Profiling Potentially Smoke Tainted Red Wines: Volatile Phenols and Aroma Attributes. *S. Afr. J. Enol. Vitic.*, Vol. 40, No. 2, 2019. DOI: <https://doi.org/10.21548/40-2-3270>

Noestheden, M.; Dennis, E.G.; Zandberg, W.F. (2018) Quantitating volatile phenols in Cabernet Franc berries and wine after on-vine exposure to smoke from a simulated forest fire. *J. Agric. Food Chem.*, 66, 695–703

Piao, H.; Collins, T.S.; Henick-Kling, T. (2025) Investigation of smoke-taint precursor modification by glycosidase activity in diverse wine yeast and bacterial strains. *Front. Microbiol.* 16:1679638. doi: 10.3389/fmicb.2025.1679638

Prida, A.; Chatonnet, P. (2010). Impact of oak-derived compounds on the olfactory perception of barrel-aged wines. *American Journal of Enology and Viticulture*, 61(3), 408–413

Summerson, V.; Gonzalez Viejo, C.; Pang, A.; Torrico, D. D.; Fuentes, S. (2021). Review of the Effects of Grapevine Smoke Exposure and Technologies to Assess Smoke Contamination and Taint in Grapes and Wine. *Beverages*, 7(1), 7. <https://doi.org/10.3390/beverages7010007>

Szeto, C.; Ristic, R.; Capone, D.; Puglisi, C.; Pagay, V.; Culbert, J.; Jiang, W.; Herderich, M.; Tuke, J.; Wilkinson, K. (2020). Uptake and Glycosylation of Smoke-Derived Volatile Phenols by Cabernet Sauvignon Grapes and Their Subsequent Fate during Winemaking. *Molecules*, 25, 3720. <https://doi.org/10.3390/molecules25163720>

Szeto, C.; Feng, H.; Sui, Q.; Blair, B.; Mayfield, S.; Pan, B.; Wilkinson, K. (2024). Exploring variation in grape and wine volatile phenol glycoconjugates to improve evaluation of smoke taint risk. *Am. J. Enol. Vitic.* 75(1): 23060. DOI: 10.5344/ajev.2024.23060

Villamor, R. R.; Ross, C. F. (2013). Wine matrix compounds affect perception of wine aromas. *Annual review of food science and technology*, 4, 1–20. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-030212-182707>

Wilkinson, K (2026). Communication personnelle, août 2026 ; travaux en cours.

Wilkinson, K.L.; Culbert, J.A.; Ristic, R. (2026). Smoke taint in wine. In book: *Red Wine Technology*, p. 529–542. Elsevier. DOI: 10.1016/B978-0-443-33914-1.00021-0

GUIDES TECHNIQUES DE LABORATOIRES ET ORGANISMES PROFESSIONNELS

AWRI (2026). Understanding the risk of smoke taint from grape analysis. *Grapegrower & Winemaker*, April 2026, issue 747. <https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2026/04/s2481.pdf>

AWRI (2024). Grape smoke panel analysis results and sensory impact. Fact Sheet Analysis, november 2024. <https://www.awri.com.au/wp-content/uploads/2022/06/Grape-smoke-analysis-and-sensory.pdf>

Pôle technique InterSud (2025). Guide technique: gestion du risque de fumée dans les vins. Septembre 2025. https://viti-incendie.fr/upload/NOTE_POLE_TECHNIQUE_GESTION_INCENDIES_ET_FU MEES_VF_Sept_2025v2.pdf?v=0.3

Pôle technique InterSud (2026). « Analyse de goût de fumée: comprendre plus ». Focus Recherche, Août 2026.



Vous pouvez retrouver des ressources bibliographiques sur le **portail Viti-incendie** <https://viti-incendie.fr>



Auteur et contact:

Marie Corbel - Pôle technique InterSud

6 place des Jacobins, BP 221, 11100 Narbonne

mcorbel@languedoc-wines.com / +33 6 31 99 54 86

Version Août 2026