# Effets des fumées d'incendies sur les raisins, les moûts et les vins

https://www.vignevin-occitanie.com/effets-des-fumees-dincendies-sur-les-grappes-mouts-et-vins/

Actualisation 2025 de la note technique 2022 IFV/Centre du Rosé /Laboratoires Dubernet.

Le pourtour méditerranéen et de nombreuses régions du monde connaissent une recrudescence d'incendies conduisant à la destruction de nombreux hectares de cultures. Dans le monde vitivinicole, en plus des conséquences directes de la perte de récoltes, un effet plus indirect devient le centre d'attention : le « goût de fumée ». Ce défaut est attribué à des vins exposés à des fumées provenant d'incendies, et correspond à des odeurs et goûts de brulé, de fumée, ou de cendres notamment. Les molécules principalement responsables de ces goûts de fumée sont des phénols volatils provenant des bois brulés lors d'incendies et transportés dans les fumées résultantes. Ces composés peuvent être directement adsorbés par les plantes et les raisins via la pruine des pellicules, et former ensuite des glycosides avec les sucres naturellement présents dans les baies. Ces glycosides, non odorants mais considérés comme des précurseurs d'arômes de fumée, peuvent être clivés lors de la fermentation, de l'élevage des vins et même en bouteille, relarguant des phénols volatils responsables des goûts et odeurs de fumée. Certains glycosides peuvent également être clivés en bouche lors de la dégustation des vins.

## Quels composés à l'origine du goût de fumée ?

Les composés responsables du goût de fumée sont des phénols volatils : guaiacol, 4-methyguaiacol, ocresol, p-cresol, m-cresol produits lors de la combustion de la lignine du bois. Ces produits transportés dans la fumée peuvent s'accumuler et être absorbés directement par la pruine et la pellicule des baies. Ces composés peuvent également rapidement être absorbées dans les baies et feuilles, et ainsi être métabolisés sous des formes non volatiles par liaison à des glycosides par réactions biochimiques. Certains phénols volatils sont retrouvés dans les feuilles de vigne mais aucune étude n'a pour l'instant montrée de translocation significative des feuilles aux baies. Les phénols volatiles et leurs formes glycosylées n'ont également pas été montrées comme rémanentes d'une année sur l'autre dans la plante.

## Quel impact sur les profils aromatiques et gustatifs ?

Le "goût de fumée" ou *smoke taint* se manifeste par des arômes et des saveurs souvent décrits comme évoquant la fumée, la cendre, les notes médicinales, le caoutchouc brûlé,

le bacon, le feu de camp, le cendrier, des caractères terreux, brûlés, secs, "sales" ou encore la viande fumée. Ces caractéristiques sont considérées comme un défaut majeur car elles sont désagréables et peuvent persister longtemps en bouche, affectant la persistance aromatique du vin.

Les seuils de détection pour les composés clés tels que le guaïacol (75-95 µg/L dans le vin rouge) et le 4-méthylguaïacol (65 µg/L dans le vin rouge) sont relativement bas, ce qui signifie que même de faibles concentrations peuvent entraîner une altération perceptible. Il est important de souligner que la perception du goût de fumée est subjective et varie considérablement d'un individu à l'autre. Des études ont montré qu'entre 20% et 25% des personnes ne sont pas sensibles au goût de fumée.

## Quelle évolution du goût de fumé au cours de la vinification et du vieillissement ?

Le phénomène du goût de fumée est dynamique et son expression peut évoluer de manière significative au cours de la vinification et du vieillissement du vin. Comme mentionné précédemment, les phénols volatils absorbés par les raisins sont rapidement convertis en formes glycosylées non volatiles. Ces glycosides sont stables au pH du vin. Cependant, le problème survient lorsque les levures utilisées pour la fermentation sont capables de décomposer ces glycosides, libérant ainsi les arômes fumés originaux qui étaient initialement imperceptibles. Cela signifie qu'un moût ou un jus qui semble parfaitement sain avant fermentation peut révéler un goût de fumée prononcé après.

De plus, cette libération de phénols volatils à partir des glycosides peut également se produire lentement au cours du vieillissement du vin par hydrolyse. Des vins qui ne présentaient pas de goût de fumée perceptible lorsqu'ils étaient jeunes peuvent développer ce défaut après quelques années de vieillissement en bouteille. Ce phénomène, parfois appelé "*rebound effect*", peut être attribué à la libération continue des phénols volatils à partir des glycosides. Il peut également être exacerbé par la perte naturelle du caractère fruité et du corps du vin avec l'âge, ce qui rend l'impact des arômes de fumée plus prononcé et moins masqué par d'autres attributs.

## Quels sont les facteurs influençant l’absorption des phénols volatiles par les baies ?

De nombreux facteurs peuvent influencer l’incidence de contamination des baies par les phénols volatils : la variété exposée, le stade de croissance, la concentration et la durée d’exposition à la fumée, ainsi que sa composition en phénols volatils. De manière générale, plus l’exposition est enregistrée tard dans la croissance des raisins, plus le risque de goût de fumée semble élevé (6). Certaines variétés semblent plus sensibles, mais les facteurs d’exposition et de composition de la fumée rendent les comparaisons difficiles. L’épaisseur des pellicules semble être un facteur de résistance des variétés à l’absorption des phénols volatils mais manque encore de conclusions.

## Quelles sont les bonnes pratiques à adopter suite à l'exposition des vignes à la fumée ?

Suite à l'exposition aux fumées, plusieurs méthodes peuvent être employées, si possible en synergie, pour réduire les conséquences, sans toutefois l'éliminer totalement. Ces pratiques sont résumées en tableau 1,

*Tableau 1 : Synthèse des pratiques viticoles et œnologiques recommandées pour l'atténuation du goût de fumée*

| Catégorie | Pratique | Mécanisme d'Action / Objectif | Efficacité / Limitation |
|---|---|---|---|
| **Viticulture** | Récolte manuelle et tri des MOG (matières autres que raisins) | Minimise la casse des baies et l'inclusion de feuilles/tiges/cendres, réduisant l'apport de composés de fumée. | Très efficace pour limiter l'entrée des contaminants à la cave. |
| | Lavage des raisins | Tente d'éliminer les composés de surface. | Inefficace pour les composés absorbés par la pellicule. Peut nettoyer les cendres. |
| | Élimination partielle des feuilles | Réduit les composés absorbés par les feuilles. | Efficacité limitée sur les composés des baies ; risque de nuire à la santé de la vigne. |
| | Pulvérisations protectrices (films liquides, kaolin) | Crée une barrière physique sur les baies pour empêcher l'absorption. | Prometteur, mais en recherche ; doit être optimisé pour ne pas altérer le vin. |
| **Œnologie (Pré-fermentation)** | Réduction du contact pelliculaire (vins blancs/rosés) | Limite l'extraction des composés de fumée présents dans les peaux. | Très efficace pour les vins blancs/rosés. |
| | Pressurage de grappes entières & séparation des fractions de presse | Minimise l'extraction et permet d'isoler les jus les plus contaminés. | Efficace pour réduire la concentration initiale. |
| | Maintien au froid (<14°C) | Ralentit les processus d'extraction des phénols. | Aide à limiter l'extraction avant fermentation. |

| Catégorie | Pratique | Mécanisme d'Action / Objectif | Efficacité / Limitation |
|---|---|---|---|
| **Œnologie (Fermentation)** | Choix de levures (production d'esters, cinétique rapide) | Masque les arômes phénoliques par des notes fruitées ; réduit le temps d'exposition. | Peut aider à masquer et à limiter la libération. |
| | Utilisation d'enzymes β-glucosidases | Libère les phénols volatils des glycosides pour une élimination ultérieure. | Permet de rendre les composés accessibles pour d'autres traitements. |
| | Application de charbons adsorbants | Adsorbe les composés volatils. | Très efficace, mais peut éliminer la couleur et d'autres arômes désirables. |
| **Œnologie (Post-fermentation)** | Collage (agents clarifiants) | Élimine les phénols volatils libres. | Efficacité variable ; risque de "rebound" si les glycosides persistent. |
| | Osmose inverse | Réduit la concentration des phénols volatils. | Efficace, mais n'élimine pas les glycosides ; peut ne pas suffire pour les vins très altérés. |
| | Ajout de mannoprotéines et tanins | Améliore la sensation en bouche, stabilise la couleur, masque/intègre le caractère fumé. | Aide à améliorer l'équilibre sensoriel du vin. |
| | Assemblage | Dilue l'intensité du défaut avec des vins non affectés. | Efficace si la concentration initiale est modérée ; dépend des seuils de détection. |
| | Rotation rapide des vins (vente rapide) | Réduit la libération d'arômes fumés associés au vieillissement. | Stratégie commerciale pour limiter le risque de "rebound". |

## Comment prédire le goût de fumée dans les vins ?

Du fait du caractère non aromatique des précurseurs de phénols volatils liés aux glycosides, et de la libération des phénols volatils tout au long du processus de vinification jusqu'au vieillissement des vins en bouteilles, il semble indispensable de réaliser des analyses sensorielles mais également si possible des analyses de précurseurs glycosylés.

Une observation des baies permet tout d'abord de vérifier la présence de cendres, dans quel cas la contamination doit être majeure et il peut être conseillé de ne pas vinifier ces raisins. Une analyse des formes libres et glycosylées permet alors de confirmer le niveau de risque.

Du fait du caractère adsorbant de la pruine, un raisin semblant non affecté peut contenir des concentrations significatives de phénols volatils. Une dégustation des baies peu permettre d'évaluer un goût de cendre, même si le raisin ne sent pas la fumée. Les raisins considérés suspects après dégustation devraient être vinifiés à part et selon les bonnes pratiques citées plus haut.

Même si les raisins ne semblent pas affectés à la dégustation, il est important de suivre l'évolution des moûts lors de la vinification, ainsi que des vins lors de l'élevage, par des dégustations régulières, avec une attention particulière sur le développement de notes empyreumatiques et de notes soufrées.

NB : une attention doit également être apporté à l'acidité des mouts et vins. En effet, les cendres ayant un caractère alcalin, elles peuvent provoquer un changement de pH.

## Comment remédier à l'apparition de goût de fumée lors de la vinification ?

Les propriétés des phénols volatils responsables de goût de fumée et de leurs formes glycosylées rendent les traitements curatifs difficiles. En effet, les molécules liées aux glycosides sont difficiles à éliminer, et les phénols volatils, molécules aromatiques, sont difficilement spécifiquement éliminables.

L'utilisation du charbon actif est devenue un rempart important à la remédiation du goût de fumée. Le charbon actif est un composé hautement poreux utilisé dans de nombreux domaines, pour l'absorption de composés organiques dont les phénols volatils responsables des goûts de fumée. Il peut donc être utilisé pour traiter les moûts et vins contaminés. De nombreuses formulations existent et peuvent permettre d'éliminer efficacement les phénols volatils.

L'utilisation de formulations de charbon actif doit être considérée en bancs d'essais en laboratoire à différentes doses sur les moûts et vins à traiter afin d'évaluer la capacité d'élimination des défauts liés à la présence des phénols volatils tout en respectant la qualité aromatique et chromatique du produit traité. Le rendu gustatif peut en effet être très différent pour deux produits présentant des taux d'élimination comparables. Il est à noter que l'élimination des composés glycosylés par les formulations de charbon actif est quasiment nulle.

Les composés sous formes glycosylés sont un problème majeur. Comme précurseurs aromatiques, ils sont inodores car liés à des glycosides. Il convient donc de libérer les phénols volatils de leur attache glycoside pour pouvoir les éliminer. Certaines enzymes, glycosidases, permettent le clivage du glycoside et du phénol qui redevient alors volatile.

Sous cette forme, le phénol volatile peut donc être plus facilement éliminé. Certaines préparations enzymatiques peuvent donc aider à la libération des phénols volatils dans les stades précoces de la vinification, et ainsi permettre leur élimination plus complète par les produits de collages. Des collages mixtes charbon/protéines végétales semblent permettre une bonne élimination aux doses prescrites après utilisation de glycosidases. Un premier collage des formes libres peut être envisagé, suivi d'une libération des formes glycosylées et d'un nouveau collage des formes libres, pour éviter de trop fortes doses en une application.

L'ajout de mannoprotéines et de tanins pendant ou après la fermentation peut améliorer la sensation en bouche, stabiliser la couleur et aider à masquer ou à intégrer le caractère fumé, contribuant à une meilleure harmonie du vin.

Des méthodes physiques de lutte contre le goût de fumée existent. L'osmose inverse est une méthode diminuant significativement l'impact des phénols volatils issus de fumées.

Au-delà de ces interventions, des assemblages peuvent être préconisés. Les seuils de détection sensorielle de ces molécules peuvent être contrecarrés par l'assemblage avec des vins non contaminés et permettre de minimiser le taux de molécules volatiles et liées au-dessous des seuils de perception. Du fait du caractère local de certaines contaminations, l'assemblage peut représenter une solution curative non invasive du défaut lié au goût de fumée.

## Quels sont les autres effets des incendies sur les vignes et vins (source CIVP) ?

### *Dommages directs*

Des dommages directs de brulure de feuilles et de raisins peuvent subvenir lors d'incendies. Dans ces cas le raisin est impropre à la vinification et doit être éliminé. Le raisin doit être coupé, et l'hiver suivant la vigne doit être taillée sévèrement pour favoriser le développement de nouveaux bois de taille.

### *Utilisation d'eaux de mer ou de réserves d'eau proches (canadair)*

Les canadairs peuvent utiliser de l'eau de mer ou des étangs littoraux. Les dégâts dus au sel peuvent être visibles sur les vignes. Une diminution du potentiel photosynthétique peut être observé. Le potentiel qualitatif de la vigne doit être observé et va influer sur la vendange. Privilégier une taille sévère l'hiver suivant.

### *Utilisation de produits retardant la propagation des flammes*

Ces produits sont composés d'une majorité de phosphates d'ammonium, argiles, oxyde de fer, ferrocyanure de sodium, gomme de guar, et d'autres adjuvants. Les études de risque montrent que ces produits ne sont à priori pas toxiques pour l'homme ni nuisible à l'environnement. Bien qu'autorisées comme additifs dans l'industrie agroalimentaire, les matières premières utilisées pour la production des retardants ne sont cependant pas

à usage alimentaire, et sont donc impropres à la consommation. Les matières premières touchées par ces composées ne devraient donc pas être vinifiées.