

# Les monoterpènes

## Impact des pratiques viticoles et œnologiques

### Composés les plus représentatifs et importance aromatique

Les terpènes sont des composés aromatiques importants que l'on retrouve dans le raisin. Dans la nature, on les trouve sous forme de composés libres, comme le linalol, le géraniol, le nérol, le citronellol, l' $\alpha$ -terpineol et différentes formes d'oxyde de linalol. C'est dans cet état de monoterpènes libres qu'ils révèlent leur caractère aromatique marqué. Dans le raisin, ils existent principalement sous des

formes liées glycosidiques non aromatiques. Lors de la vinification, ils peuvent subir des réactions enzymatiques ou acides qui conduisent à la libération des monoterpènes. La libération est essentielle pour qu'ils puissent influencer l'arôme du vin. Les descripteurs aromatiques liés à ces molécules appartiennent à la classe aromatique des fleurs et des fruits : la rose, le muguet, la citronnelle, le thym.

### Impact des pratiques viticoles

#### Cépage

Le cépage est le facteur qui influence le plus la quantité de monoterpènes retrouvée dans les vins. Bien qu'ils soient présents dans toutes les variétés, c'est dans le cépage Muscat et les variétés apparentées que les monoterpènes peuvent apparaître dans des quantités qui influencent le profil aromatique.

- Variétés de Muscat : le linalol à l'odeur florale est bien au-dessus de son seuil de perception (25  $\mu\text{g/L}$ ) et atteint des centaines de  $\mu\text{g/L}$ . D'autres monoterpènes comme le géraniol, le citronellol ou le nérol apparaissent en grandes quantités dans ces variétés.
- Autres variétés terpéno-dépendantes : le linalol est important dans des variétés telles que Albariño, Scheurebe ou Auxerrois.
- Gewürztraminer : l'oxyde de monoterpène rosa-cis (seuil de perception de 0,2  $\mu\text{g/L}$ ) est responsable de l'odeur caractéristique du litchi de cette variété alsacienne.

#### Conduite au vignoble

##### Gestion de la végétation

Il a été constaté que l'ombrage naturel augmente la teneur en monoterpénols, à la fois sous sa forme liée et sous sa forme libre, par rapport à un ombrage artificiel ou à une exposition au soleil. Par ailleurs, une proportion plus élevée de grappes par pied de vigne augmente la concentration en terpénols. Dans ce cas, l'effet de l'environnement de la grappe (lumière et température) est supérieur à celui de l'environnement de la souche.

##### Système de palissage

Il semble que le palissage ne soit pas un facteur significatif pour la production des terpènes, bien que des résultats montrent que le système Scott-Henry pourrait générer une production plus importante de monoterpénols.

#### Maturité et date de récolte

Le linalol et d'autres terpènes apparaissent au début de la maturation des baies, atteignent leur concentration maximale à maturité et voient leur concentration diminuer lorsque les raisins sont en surmaturité. Cependant, des chutes de concentrations peuvent également se produire pendant la maturation. La récolte intervenant avant l'accumulation maximale de sucres (ou au moins avant d'atteindre la surmaturité) permet de préserver le potentiel maximal en terpènes. Il faut cependant bien raisonner la date de récolte pour éviter l'effet négatif de la présence de raisins verts.

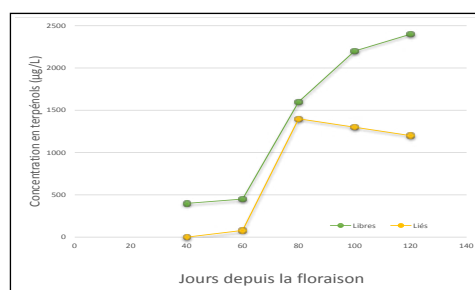


Figure 1: Evolution des terpénols libres et liés lors de la maturation des raisins de Muscat. Adapté de : Bayonove C., 1993. Les acquisitions récentes en chromatographie du vin (éd. B. Donèche). Tec & Doc Lavoisier, Paris.

#### Etat hydrique de la vigne

Il a été démontré que le stress hydrique exerce une augmentation significative de la transcription de la terpénoïde synthétase. Or, cette enzyme s'est révélée importante pour la production de sesquiterpènes étudiée sur la variété Gewürztraminer.

#### Etat sanitaire

*Botrytis cinerea* produit une diminution des concentrations de monoterpénols tels que linalool,  $\alpha$ -terpineol, géraniol, nérol, ainsi que des produits d'oxydation des terpènes. Ceci est dû à une dégradation des principaux terpénols et de leurs oxydes qui sont transformés en composés moins odorants.

# Impact des pratiques œnologiques



## Opérations pré-fermentaires

### Macération pelliculaire

C'est dans les pellicules que l'on trouve la plus forte concentration en de nombreux terpènes. L'utilisation de certaines techniques de vinification permet d'améliorer l'extraction d'un plus grand nombre de terpènes. C'est le cas de la macération qui, du fait du contact prolongé avec les pellicules, donne naissance à des vins à plus forte teneur en terpénols. La présence d'éthanol pendant la macération favorise également l'extraction de ces composés, surtout s'ils se trouvent à de faibles concentrations dans les baies.

### Pressurage

Les techniques de pressurage impactent fortement les concentrations en terpénols obtenues dans les vins. Le pressurage des raisins permet d'obtenir des teneurs quatre fois plus importantes dans les vins que lorsque les raisins n'ont pas été pressés. Ceci est particulièrement important pour les teneurs en nérol et en géraniol.

### Traitement thermique

Le traitement thermique ou la pasteurisation du moût entraîne la libération de terpènes conjugués, augmentant ainsi la concentration finale en terpènes libres. Plus précisément, des travaux montrent que le chauffage du moût réduit la concentration de linalol mais augmente la concentration de hotrienol,  $\alpha$ -terpineol, nérol et géraniol. Ces changements ont eu pour conséquence une augmentation de la qualité générale du vin et une augmentation de l'intensité aromatique.

## Fermentation

La fermentation est un point clé pour la concentration finale des terpènes, car les processus chimiques et microbiologiques qui s'y déroulent modifient la composition initiale des monoterpènes. La proportion de monoterpènes libérés dépend à la fois de la levure utilisée et de la composition initiale du moût.

Les levures sont capables de produire des terpènes dans des proportions différentes selon les conditions de fermentation du milieu. Le fait qu'il existe des souches de levure ayant cette capacité enzymatique à libérer des terpènes ouvre différentes possibilités pour optimi-

ser les teneurs en terpènes des vins. D'une part, il est possible de sélectionner les souches les plus aptes à produire cette libération. Elles peuvent être utilisées seules, ou en fermentation séquentielle avec des levures de type non-*Saccharomyces* suivies par des *Saccharomyces*. D'autre part, des préparations enzymatiques peuvent être utilisées pour renforcer la révélation de ces arômes.

La souche *Kloeckera apiculata* est capable de produire une augmentation significative de la quantité de terpénols produits à partir de la variété Muscat, en particulier le linalol et le géraniol. Cette augmentation n'est pas pertinente pour les variétés autres que le Muscat.

Dans le cas de l'utilisation des préparations enzymatiques pour libérer les monoterpènes de leurs glyco-conjugués inodores, il est indispensable de faire attention au choix de la préparation, certaines d'entre elles pouvant être nuisibles au profil aromatique du vin en raison de la production de 4-vinylphénol ou 4-vinylguaiacol (aux odeurs phénolées, de gouache) à des concentrations pouvant atteindre 1 mg/L.

## Eleavage et conservation

Le vieillissement en bouteille est une autre étape clé pour la conservation des terpènes du vin. Lors du vieillissement de vins de Muscat, le profil aromatique évolue vers une « odeur résineuse » que l'on a pu attribuer à la transformation du nérol en  $\alpha$ -terpineol et linalol. Le nérol et le géraniol peuvent tous deux être transformés en linalol, qui à son tour peut être transformé en terpènes hydratés. C'est pourquoi les concentrations de nérol et de géraniol diminuent rapidement au début du vieillissement en bouteille, tandis que le linalol augmente.

D'autre part, une augmentation de la température de 10 à 20°C pendant le stockage entraîne des pertes importantes de terpènes.

### Les monoterpènes et leurs descripteurs :

| Molécule             | Seuil de perception ( $\mu\text{g/L}$ ) | Descripteurs                             |
|----------------------|---|--|
| $\beta$ -citronellol | 100                                     | Citronnelle, rose                        |
| Géraniol             | 30                                      | Floral, rose citronnée                   |
| Linalol              | 15-25                                   | Citron bergamote, mangue, orange confite |
| $\alpha$ -terpineol  | 250                                     | Muguet                                   |

## Ce qu'il faut retenir...

Le facteur déterminant pour obtenir un vin au profil terpénique est le cépage. Le Muscat et les autres cépages terpéno-dépendants apporteront au vin une quantité de terpènes qui impactera le profil aromatique. L'utilisation de la macération pelliculaire et l'utilisation de préparations enzymatiques à activité  $\beta$ -glucosidase renforcent l'obtention de ces arômes, mais uniquement si la variété possède dès le départ un potentiel élevé en terpènes liés.

La bibliographie de cette fiche pratique est disponible en ligne sur notre site [www.vignevin-occitanie.com](http://www.vignevin-occitanie.com)

