



Vins et spiritueux : à la découverte de la grande famille des terpènes

LES ARÔMES POUR CIBLES

Le laboratoire EXCELL a développé de nombreuses techniques analytiques dans le domaine des arômes qu'ils aient un impact positif (thiols, esters, arômes de la fraîcheur des vins...) ou négatif (MND, goûts de souris...). Nous nous sommes également concentrés sur deux matrices essentielles à notre développement : le Riesling (notamment du fait de la création de notre filiale EXCELL GRAND EST en Alsace début 2020) et les Gins. Ces deux produits ont un point commun : leurs richesses en terpènes pour lesquels nous avons développé des méthodes spécifiquement dédiées à leur recherche. Ces outils nous ont également permis de mieux comprendre des problématiques du terrain liées à la présence d'une plante au vignoble, l'Erigeron.

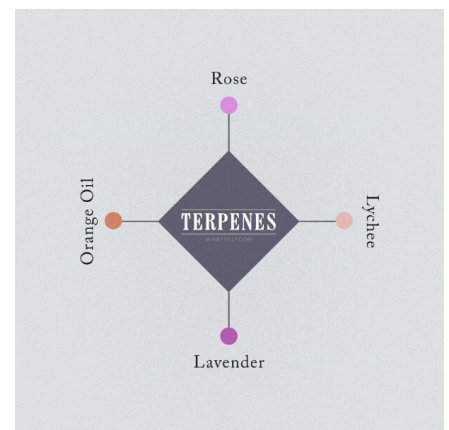
LES MOLÉCULES RESPONSABLES

Les molécules responsables des arômes floraux, épicés et citronnés dans les raisins et les vins appartiennent majoritairement à la famille des terpènes. Ces molécules présentes en faibles concentrations, ont un impact considérable sur le profil organoleptique des raisins et des vins et définissent souvent leur typicité.

Les terpènes sont des métabolites produits par toutes les plantes et, grâce à leur extrême aromaticité, sont les composants principaux des huiles essentielles.

Les monoterpènes (formule brute $C_{10}H_{16}$) sont les plus abondants et importants dans les vins. Au total, plus des 50 terpènes différents ont été identifiés dans le raisin, signe d'une grande complexité et de leur rôle essentiel dans le règne végétal. Synthétisés et accumulés principalement dans l'exocarpe des baies, leur potentiel aromatique n'est pas toujours complètement exploité dans la vinification en blanc. La macération pelliculaire à froid dans les blancs est reconnue comme une technique maximisant leur concentration. L'emploi d'enzymes peut aussi s'avérer être un précieux atout. Au vignoble, le niveau de maturité et notamment d'ensoleillement sont également bénéfiques pour augmenter les concentrations en terpènes. Dans la bibliographie, ces données sont particulièrement détaillées pour le Riesling.

Le Muscat est le cépage terpénique par excellence, mais d'autres cépages trouvent dans ces arômes terpéniques la clé de leur expression aromatique, comme le Gewurztraminer et le Torrontés. Grâce à un profil aromatique particulier et reconnaissable, les vins produits à partir de ces cépages, rencontrent un grand succès auprès des consommateurs.



LES CÉPAGES

Les cépages peuvent être classifiés en trois catégories :

- les cépages muscatés avec des concentrations en terpènes libres jusqu'à 6 mg/L
- les cépages aromatiques non muscatés avec des concentrations entre 1 et 4 mg/L
- les cépages neutres avec une concentration <1mg/L, dont l'arôme n'est pas dominé par des notes terpéniques

Cépages muscatés	Cépages aromatiques non muscatés	Cépages neutres
Canada Muscat	Traminer	Cabernet-Sauvignon
Gewurztraminer	Huxel	Carignan
Muscat of Alexandria	Kerner	Chardonnay
Muscat de Frontignan	Morio-Muskat	Chasselas
Muscato Bianco del Piemonte	Müller-Thurgau	Chenin Blanc
Muscat Hamburg	Riesling	Cinsault
Muscat Ottonel	Schurebe	Clairette
Moscato Italiano	Schonburger	Merlot
	Siegerebe	Sauvignon blanc
	Sylvaner	Semillon
	Wurzer	Shiraz
		Viognier

Classification de quelques cépages selon leur contenu en terpènes

Les terpènes existent dans les vins sous deux formes : glycosides et libres. Les premiers ne sont pas aromatiques, mais peuvent le devenir à la suite d'une hydrolyse acide et enzymatique. Statistiquement, seulement ¼ du potentiel aromatique des terpènes des raisins est réellement exploitable dans les vins !

LES MÉTHODES ANALYTIQUES

Deux méthodes analytiques ont été développées au laboratoire EXCELL pour améliorer la caractérisation des profils aromatiques des vins et des spiritueux et participer à l'optimisation des process de production.

La première méthode analytique, permet l'identification et la quantification précise des 8 terpènes du vin. Ces terpènes sous forme libre ont des descripteurs bien définis et des concentrations dépassant souvent le seuil de perception pour les cépages terpéniques. La quantification précise permet aussi, grâce à une analyse avant et après hydrolyse enzymatique, d'obtenir une estimation du potentiel terpénique glycosylé.

Molécules	Seuils de perception vin (µg/l)	Descripteurs	LD/LQ (µg/l)
Linalol	25	muscaté, lavande, floral	1/3
Nerol	300	rose	3/9
Geraniol	30	épices, fleurs, agrumes	1/3
alpha-terpineol	250	fleurs, agrumes	1/3
Citronellol	100	épices, fleurs	1/3
Trans-rose oxide	80	rose, floral	1/3
Cis-rose oxide	0,2	rose, litchi	0,1/0,3
Eucalyptol	1,1	eucalyptus	0,2/0,5

GC-MS, Volume nécessaire pour analyse 50 ml; délai 7 jours

La deuxième méthode analytique proposée, permet l'identification (présence/absence) de 42 terpènes différents (cf. tableau ci-après) par l'analyse qualitative des chromatogrammes obtenus. Cette analyse permet de comparer des profils terpéniques et aussi d'obtenir une quantité totale de terpènes en mg/l.

Grâce au large spectre, cette analyse est applicable à plusieurs matrices différentes (vins, bières, spiritueux, extraits végétaux, boissons aromatisées) et notamment lors de l'élaboration du Gin, boisson très à la mode dans laquelle les terpènes semblent jouer un rôle essentiel.

Screening terpènes		
p-Mentha-1,5-diene	Camphor	alpha-Humulene
alpha-Pinene	(-)-Isopulegol	Valencene
Camphene	(1R)-(+)-Camphor	cis-Nerolidol
beta-Myrcene	(1S)-(-)-Camphor	trans-Nerolidol
(1S)-(+)-3-Carene	Isoborneol	(-)-Caryophyllene Oxide
alpha-Terpinene	(-)-Borneol	Guaiol
(+)-Limonene	(+)-Borneol	(+)-Cedrol
Eucalyptol	Hexahydrothymol	(-) - Alpha Bisabolol
Ocimene	Terpineol	Farnesene
gamma-Terpinene	Nerol	cis-rose oxide
Terpinolene	(+)-Pulegone	trans-rose oxide
(+) - Fenchone	Geraniol	citronellol
L(-)-Fenchone	Geranyl acetate	(1R)-Endo--(+)-Fenchyl Alcohol
Linalool	alpha-Cedrene	Trans Caryophyllene

GC-MS, Volume nécessaire pour analyse 50 ml; délai 7 jours

LES TERPENES DU GIN

Le succès de la mixologie a permis à l'alcool de genévrier, longtemps affublé d'une image désuète, de faire son retour sur les comptoirs, accompagné par l'indémorable tonic.

Avec plus de 6000 marques de Gin dans le monde, les recettes se sont multipliées jouant de l'impressionnante palette aromatique permise par cette appellation. Parmi les meilleures, beaucoup cherchent à se distinguer en fonction des plantes aromatiques, des fleurs, des fruits et des épices caractéristiques du lieu de production.

Les terpènes végétaux sont donc intimement liés à la typicité de ce spiritueux et en déterminent le succès dans un marché de plus en plus concurrentiel. Certains arômes, comme le α -pinene et le β -myrcene, peuvent atteindre des concentrations très importantes après distillation, mais c'est surtout grâce à l'équilibre entre plusieurs dizaines de composés que naît la complexité aromatique lors des infusions.

Afin d'accompagner nos clients distillateurs, le laboratoire Excell a développé un screening quantitatif des terpènes du Gin en chromatographie gazeuse & spectrométrie de masse, avec 40 molécules ciblées (cf. liste des terpènes ci-contre).

TERPENES		
alpha pinene	Rose oxide trans	Geranyl Acetate
camphene	Camphor	Alpha cedrene
beta myrcene (1S)-(+)-3-carene	(-)-Isopulegol	Trans caryophyllene
(1S)-(+)-3-carene	(1R)-(+)-Camphor	Alpha Humulene
alpha terpinene	(1S)-(-)-Camphor	Valencene
(R)-(+)-limonène	Isoborneol	Cis nerolidol
Eucalyptol	(-)-Borneol	Trans nerolidol
Ocimene	(+)-Borneol	Caryophyllene oxyde
Gamma-terpinene	Hexahydrothymo	Guaiol
terpinolene	Terpineol	(+)-cedrol
(+)-Fenchone	Nerol	(-)-alpha bisabolol
L(-)- Fenchone	Citronellol	Farnesene
linalol	(+)-Pulegone	
(1R)-(+)-endo-(+)-fenchone	Geraniol	

Tournées vers une culture raisonnée, les propriétés ont vu ces dernières années leurs pratiques viticoles évoluer en réduisant notamment l'emploi de produits phytosanitaires.

Cette diminution voire l'absence de désherbage chimique ont eu comme conséquence une apparition de végétation et notamment d'Erigeron, plante vivace qui a tendance à s'immiscer dans les rangs du vignoble Français.

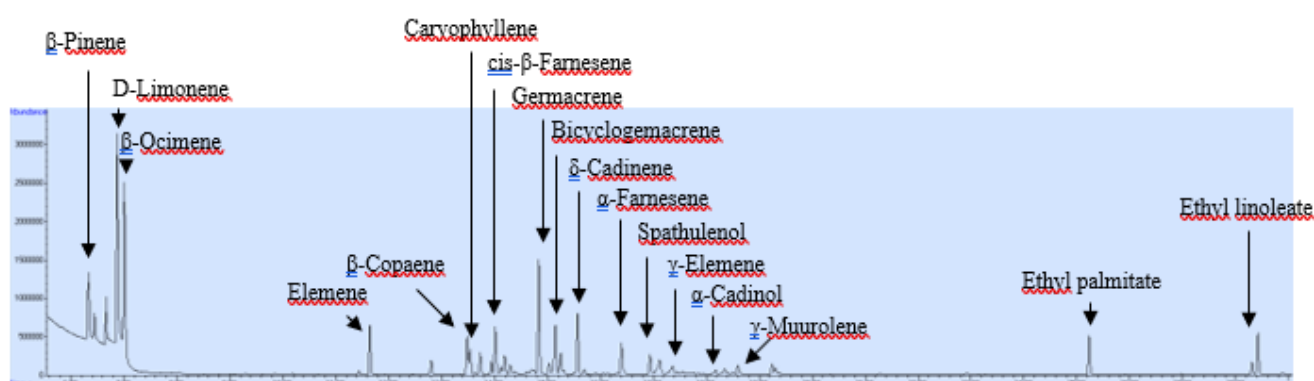
Soucieux de sa présence après vendanges mécaniques nos partenaires se sont tournés vers nous afin d'évaluer l'impact de ce végétal sur la flaveur de leurs moûts ainsi que de leurs vins finis.

Un risque de déviation organoleptique existe, notamment lié à la présence de certains terpènes aromatiques dans sa composition.

Une méthodologie de screening en chromatographie gazeuse & spectrométrie de masse a donc été mise en place afin de cibler ces composés traceurs et impactants pour les vins (cf. tableau des molécules ciblées ci-dessous).

L'étude de la composition du macérat d'Erigeron (extraction et analyse en spectrométrie de masse) a mis en évidence un profil de composition riche en terpènes (cf. Fig1 ci-après). La présence de ces composés particulièrement aromatiques renseigne sur les potentielles flaveurs associées à ce végétal.

Fig1 : Chromatogramme (TIC) obtenu pour l'échantillon analysé :



Etude de la composition du macérat d'Erigeron

Sont en effet identifiés des terpènes pouvant être liés à des notes vertes/herbacées comme les β -Ocimene, Elemenes, Spathulenol, α -Cadinol mais également à un caractère plus boisé/épicé avec les β -Copaene, Caryophyllene, Farnesenes, Germacrenes, δ -Cadinene ou bien encore γ -Muurole.

Sur ce macérat ont été également identifiés le β -Pinene (camphré / résineux) ainsi que de le D-Limonene (citron / agrumes), participant au bouquet aromatique de l'Erigeron.

Molécules	Descripteurs
β -Ocimene, Elemenes, Spathulenol, α -Cadinol	vert, herbacé
β -Copaene, Caryophyllene, Farnesenes, Germacrenes, δ -Cadinene, γ -Muurole	boisé, épicé
β -Pinene	camphré, résineux
D-Limonene	citron, agrumes
GC-MS, Volume nécessaire pour analyse 100 ml; délai 5 jours	

Plus d'informations

Cécile BERGIA : cbergia@labexcell.com - 06 07 38 21 26
 Vincent RENOUF : vrenouf@labexcell.com - 07 89 63 65 54