Colloque
EUROVITI

INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

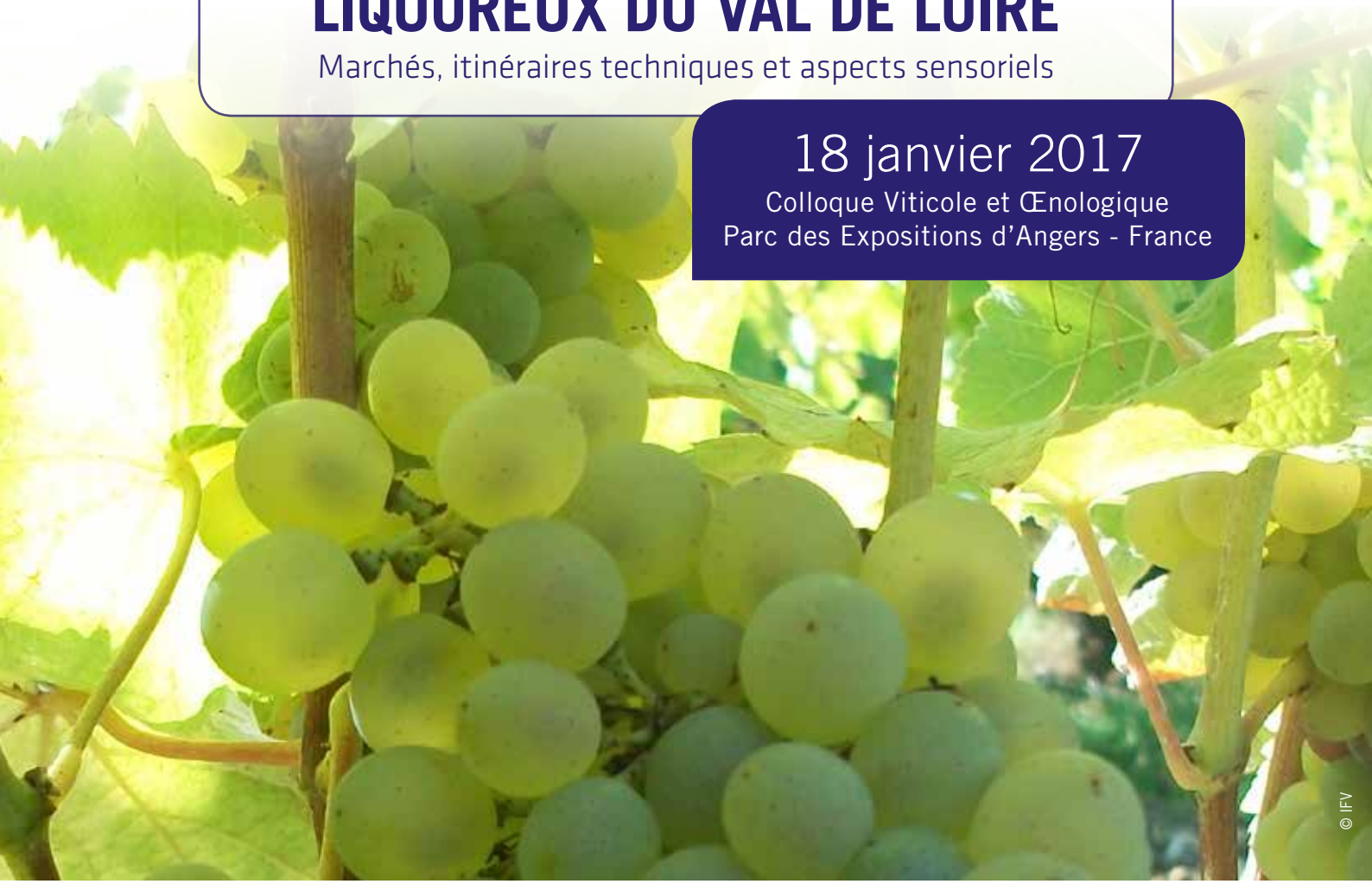
au cœur de l'actualité viti-vinicole

COMPTE-RENDU TECHNIQUE

VINS BLANCS MOELLEUX ET LIQUOREUX DU VAL DE LOIRE

Marchés, itinéraires techniques et aspects sensoriels

18 janvier 2017
Colloque Viticole et Œnologique
Parc des Expositions d'Angers - France



© IFV

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

Organisé par l'Institut Français de la Vigne et du Vin
Pôle Val de Loire-Centre
Dans le cadre du 31e salon du Sival

SIVAL
ANGERS - 17 - 18 - 19 - JANVIER 2017

Organisation et renseignements

Institut Français
de la Vigne et du Vin
Pôle Val de Loire-Centre
42 rue Georges Morel - BP 60057
49071 BEAUCOUZE CEDEX
Tél. +33 (0)2 41 39 98 55
Fax. +33 (0)2 41 22 56 76
Email : roselyne.lethon@vignevin.com
www.vignevin.com

Angers Expo Congrès
Sival - Parc des Expositions

Route de Paris
49044 ANGERS CEDEX 01
Tél. +33 (0)2 41 93 40 40
Fax +33 (0)2 41 93 40 50
Email : info@angers-expo-congres.com

© IFV

Sommaire

Institut Français de la Vigne et du vin ..... P 4

Préambule ..... P 5
« Vins blancs moelleux et liquoreux du Val de Loire », Marchés, itinéraires techniques et aspects sensoriels

Quelle est la place des vins moelleux du Val de Loire sur le marché national et international ? ..... **P 6**

Caractérisation biochimique des raisins botrytisés en fonction de leur niveau de pourriture noble ..... **P 11**

Itinéraire œnologique ; gestion des raisins, du mutage, stabilisation et conditionnement ..... **P 16**

Acquisitions récentes sur la composante aromatique des vins liquoreux ..... **P 21**

Typicité sensorielle de vins de l'AOC Coteaux du Layon et acceptabilité par les acteurs (professionnels et consommateurs) de vins avec des titres d'alcool volumique faibles ..... **P 27**

Institut Français de la Vigne et du vin

La recherche et l'innovation
au service de la filière vitivinicole

L'IFV est l'organisme technique et scientifique au service de l'ensemble des acteurs de la filière vitivinicole, bénéficiant de la double qualification d'Institut Technique Agricole et d'Institut Technique Agro-alimentaire.

L'IFV est donc un acteur du programme national de développement agricole rural et des politiques structurelles de recherche et innovation pour la période 2014-2020. Il est administré par des représentants professionnels, issus des organisations nationales de la filière ou désignés par les bassins de production.

Les activités de l'IFV se déclinent en 3 départements scientifiques et techniques

L'IFV est doté d'un conseil scientifique et technique composé d'une quarantaine d'experts, parmi les meilleurs spécialistes dans leur discipline respective.

Matériel végétal

Objectifs : proposer à la filière (en lien avec les 34 partenaires régionaux de tous les vignobles français) des variétés de vigne tolérantes aux maladies et adaptées au changement climatique.

Vigne et terroir

Objectifs : favoriser une viticulture durable et compétitive : viticulture bio, réduction des intrants, alternatives à la lutte chimique, gestion durable des sols viticoles et valorisation des territoires et des paysages, maladies du bois.

Vin et marché

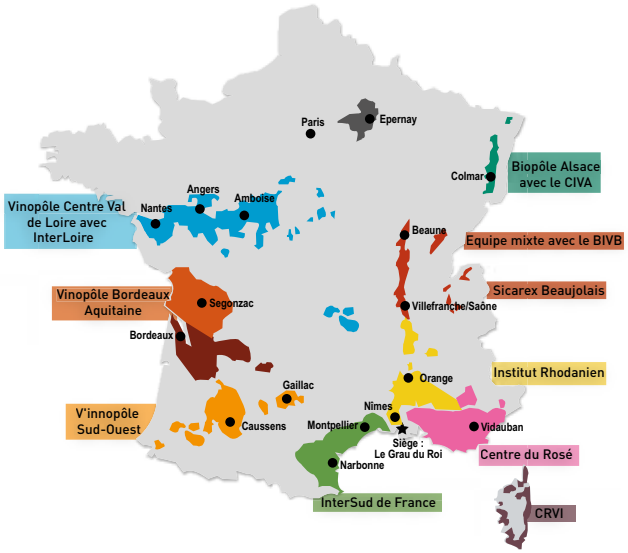
Objectifs : répondre aux attentes des consommateurs et à l'évolution des marchés nationaux et mondiaux : innovation sur les matériels œnologiques et de conditionnement, réduction des intrants en œnologie et gestion des effluents, écologie microbienne, itinéraires d'élaboration des vins, hygiène et maîtrise des altérations, sécurité alimentaire.

Les forces de l'Institut Français de la Vigne et du Vin

- Un réseau implanté dans les principaux vignobles français et ouvert à l'international,
- Un rôle de tête de réseau national des acteurs de la Recherche et du Développement,
- Une palette de compétences couvrant l'ensemble des métiers de la filière, du plant de vigne à la bouteille,
- Des équipes pluridisciplinaires assurant l'interface entre les besoins de la profession et la recherche et impliquées dans les pôles de compétitivité,
- Des moyens diversifiés de diffusion du progrès (sites internet, publications, diffusion dans la presse professionnelle, formation, transferts de technologies dans les entreprises).

Les moyens de l'IFV

Les 150 collaborateurs de l'IFV (ampélographes, ingénieurs agronomes, généticiens, œnologues, microbiologistes, etc) développent leurs travaux dans une vingtaine d'unités présentes au sein de l'ensemble des bassins viticoles français. L'IFV dispose également d'un réseau de laboratoires d'analyses et de plate-formes technologiques à proximité des vignerons et des entreprises de chaque région.



Les partenaires de l'IFV

IFV
INSTITUT FRANÇAIS DE LA VIGNE ET DU VIN

Préambule

« Vins blancs moelleux et liquoreux du Val de Loire »

Marchés, itinéraires techniques et aspects sensoriels

Les vins blancs moelleux et liquoreux occupent une part relativement importante dans la production viticole du Val de Loire, et contribuent à la notoriété du vignoble grâce à des produits d'exception issus du Chenin.
L'édition 2017 du Colloque Euroviti, organisée par l'Institut Français de la Vigne et du Vin dans le cadre du SIVAL, abordera les aspects économiques du marché de ces vins blancs moelleux et liquoreux, détaillera les clés de leurs itinéraires d'élaboration et s'intéressera à leurs caractéristiques aromatiques et sensorielles.
Les interventions de la matinée permettront d'échanger sur les aspects économiques, sur les nouvelles connaissances acquises sur le phénomène de Botrytisation à la vigne, sur les techniques de vinification et de mise en bouteilles, sur les dernières références scientifiques en terme de composante aromatique, ainsi que sur les différentes expressions sensorielles des Coteaux-du-Layon, en étudiant notamment la perception des vignerons et des consommateurs face à des vins présentant des taux d'alcool volumique plus faibles.
L'édition sera clôturée par l'intervention de responsables professionnels qui présenteront leurs visions du positionnement économique et technique actuel de leurs Appellations et leurs propositions d'évolution pour concilier respect du produit et adaptation aux nouveaux marchés.

Quelle est la place des vins moelleux du Val de Loire sur le marché national et international ?

© Fotolia

Quelle est la place des vins moelleux du Val de Loire sur le marché national et international ?

Résumé

Entre 43 et 45 millions de bouteilles de vins moelleux d'appellation sont produites chaque année en France. Le vignoble du Val de Loire est le 3ème plus grand producteur derrière le Bergeracois et le Bordelais. Il a la particularité de produire des vins monocépages, issus de Chenin qui leur confère un équilibre sucre/acidité recherché par les consommateurs. Les vins moelleux français sont avant tout distribués en France (85% des volumes), et plus particulièrement dans les hypermarchés et supermarchés (1 bouteille sur 2 vendue en France). L'export représente 15% des volumes commercialisés. Les vins du Val de Loire, avec les Coteaux-du-Layon comme locomotive (85% des volumes), occupent les segments de prix moyen et haut de gamme du marché des vins moelleux d'appellation. Ils sont vendus majoritairement en France et exportés pour 3 % de leur volume. Leur consommation n'est pas uniquement concentrée sur les fêtes de fin d'année et se réalise tout au long de l'année, notamment au moment de l'apéritif. Une part importante de la consommation est faite par les personnes âgées de plus de 50 ans et de catégories socioprofessionnelles moyennes et supérieures. L'ouest de la France et l'Ile-de-France constituent les deux foyers de consommation majeurs pour les vins du Val de Loire.

MOTS CLÉS
Coteaux-du-layon, Chenin, Apéritif

Introduction

« Tous les vins sont dans sa nature », telle est la signature des vins du Val de Loire pour leur campagne de communication 2014-2017. Les vins du Val de Loire, qu'ils soient blancs, rouges, rosés, mousseux, légers, corsés, fruités, minéraux, boisés, secs, moelleux, etc., offrent une large palette de vins adaptés aux attentes des consommateurs d'aujourd'hui. Parmi les spécificités ligériennes figurent les vins moelleux, tous vinifiés à partir du Chenin, l'un des cépages emblématiques du Val de Loire. Quelle place occupent-ils sur les marchés français et internationaux ?

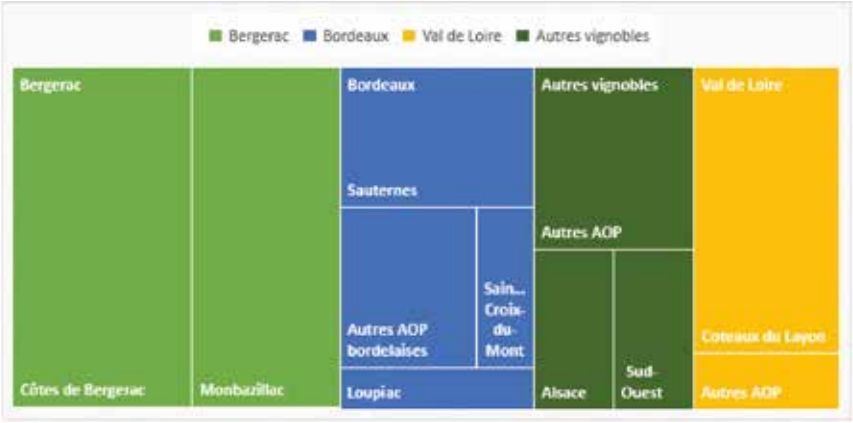
L'analyse ci-après portera sur l'univers des vins blancs moelleux français d'appellation (AOP) clairement identifiés comme tels. Les vins blancs pouvant être vinifiés en sec, demi-sec ou moelleux ne sont pas considérés car aucune statistique ne nous permet d'affiner le produit en fonction de son degré de sucrosité. Les vins moelleux avec indication géographique protégée (IGP) ou sans indication géographique (SIG), et les vins doux naturels sont également exclus de l'analyse.
L'étude présentera dans un premier temps l'offre française des vins moelleux d'appellation. Puis elle abordera leur distribution et les prix moyens pratiqués en grande distribution. Pour finir, un portrait des consommateurs des vins du Val de Loire sera dressé.

Question / Réponse n°1

Quelle est l'offre des vins moelleux d'appellation en France ? Quelle part d'offre occupent les vins du Val de Loire ?

En France, la production de vins moelleux d'appellation en France est de l'ordre de **330 000 hl** chaque année (en moyenne depuis 2010), soit l'équivalent de **43 à 45 millions de bouteilles** équivalentes 75 cl. Elle représente 10% environ de la production de vins tranquilles blancs d'appellation.
La région de Bergerac remporte la palme du plus grand vignoble de vins moelleux français avec une production moyenne d'environ 9 millions de bouteilles (37% des volumes), composées essentiellement de côtes-de-bergerac et de monbazillac. Elle

Fanny GILLET
InterLoire
Responsable du service Economie et Etudes
62 rue Blaise Pascal CS 61921 37019 TOURS Cedex 1
Tél : 02.47.60.55.08
Email : f.gillet@vinsvaldeloire.fr



Graphique 1 : Part d'offre des principaux vignobles français producteurs
de vins moelleux d'appellation
Source : interprofessions / CNIV (moyenne 5 ans 2011 à 2015)/ Estimations InterLoire

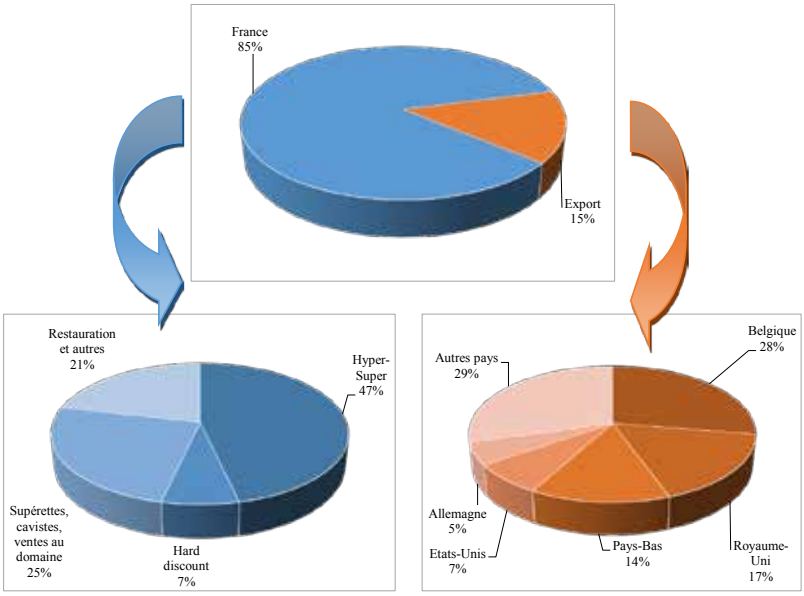
devance le vignoble bordelais, producteur d'un peu plus de 6 millions de bouteilles (27% des volumes), dont sauternes, sainte-croix-du-mont et loupiac. **Le vignoble ligérien occupe la 3ème place du podium avec 4 millions de bouteilles** (16% des volumes) en grande partie composées de coteaux-du-layon (85% des volumes). Les autres producteurs de vins moelleux se trouvent en Alsace, dans le Sud-Ouest, dans le Languedoc et dans le Jura.
Les coteaux-du-layon sont la 3ème appellation française de vins moelleux en volume.

Seuls les vins du Val de Loire et d'Alsace sont monocépages, Chenin pour les uns et Gewurztraminer, Riesling, Pinot gris ou blanc pour les autres.
Les appellations bergeracoises et bordelaises sont issues de Muscadelle blanche, de Sauvignon blanc et de Sémillon blanc. Quant aux vins du Sud-Ouest, jurançon et pacherenc-du-vic-bihl sont vinifiés à partir de petit et gros Manseng tandis que dans le gaillac, on retrouve Mauzac, Loin-de-l'Œil, Ondenc et Muscadelle. **L'offre française en vins moelleux d'appellation a tendance à se contracter.** En moyenne, sur la décennie, les sorties de chais ont baissé de 10%. Dans tous les vignobles, les volumes commercialisés sont dans le meilleur des cas stables. **Toutefois, la valorisation des cours du vrac est réelle.**

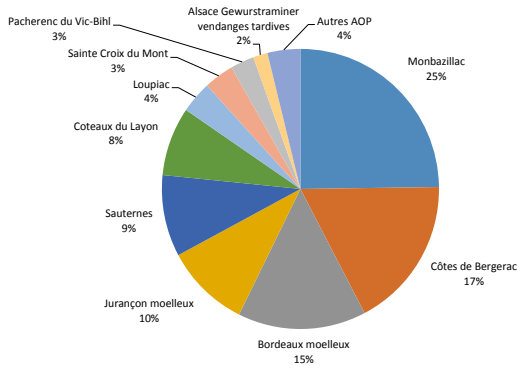
Question / Réponse n°2

Où sont distribués les vins moelleux d'appellation français ? Quelles sont les parts de marché des vins du Val de Loire ?

Les vins moelleux d'appellation sont avant tout consommés en France. On estime qu'environ 2 bouteilles sur 10 sont débouchées au restaurant et que 8 sur 10 sont dégustées à domicile. Les hypermarchés et supermarchés sont les principaux lieux d'achat, devant les cavistes et domaines.
15% des vins moelleux d'appellation sont exportés, essentiellement en Europe. La Belgique est le 1er marché export en volume, le Royaume-Uni en valeur.
Les coteaux-du-layon et les autres vins moelleux du Val de Loire sont exportés, à hauteur de 3% de leur



Graphique 2 : Principaux canaux de distribution des vins moelleux d'appellation français en 2016
Sources : Douanes françaises, Kantar, IRI (12 mois glissants à fin août 2016) / Estimations InterLoire



Graphique 3 : Répartition des volumes vendus dans les hypermarchés et supermarchés de France métropolitaine en 2016
Top 10 des vins moelleux d'appellation et leurs parts de marché
Sources : IRI (12 mois glissants à fin août 2016)

commercialisation en 2016, soit 1 300 hl. La frontière franco-belge est la plus traversée. Selon les douanes françaises, les appellations bergeracoises et bordelaises représentent environ 90% des volumes exportés, les coteaux-du-layon 3%.
En France, près de la moitié des volumes sont commercialisés dans les hypermarchés et supermarchés. Monbazillac est l'appellation leader des ventes avec 25% des parts de marché en 2016. Elle devance les côtes-de-bergerac (18%) et l'AOC Bordeaux moelleux (15%). **Les coteaux-du-layon, avec un peu plus de 10 000 hl, soit 1,3 million de cols, occupent le 6ème rang** des appellations de vin moelleux les plus vendus en grande distribution. **Leur part de marché est de 8%**.

Question / Réponse n°3
A quel prix sont achetés les vins moelleux d'appellation ? Quel le positionnement prix des vins du Val de Loire ?

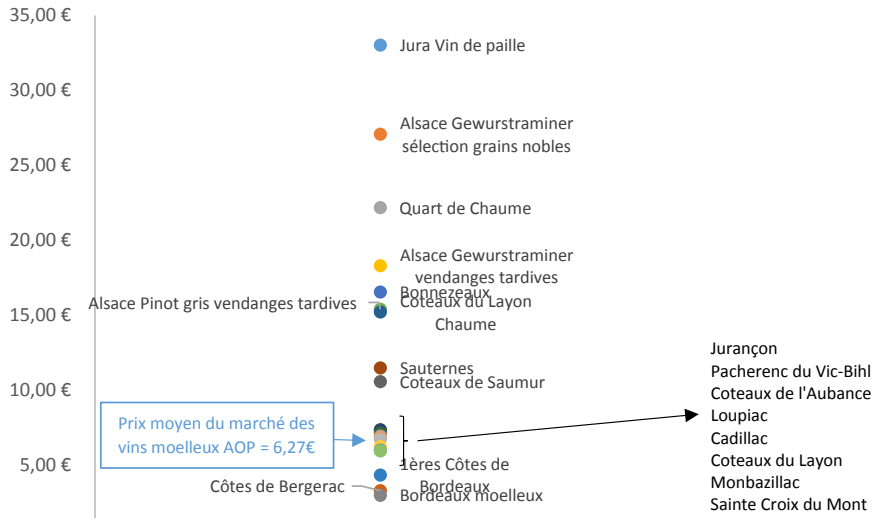
La palette des prix des vins moelleux d'appellation est étendue : elle commence à 3€ le col en moyenne avec les bordeaux et s'étale jusqu'aux vins de paille à 33€. **Les coteaux-du-layon avec un prix moyen proche de 7€ la bouteille, sont situés dans le cœur de la gamme allant de 6€ à 7,30€ avec les coteaux-de-l'aubance et les vins aquitains** (jurançon, pacherenc, loupiac, cadillac, monbazillac et sainte-croix-du-mont).
Dans les segments haut-de-gamme se trouvent entre 15€ et 20€ le col les crus du Val de Loire (bonnezeaux et coteaux-du-layon-chaume) et les vendanges tardives de l'AOP Alsace. Au-delà de 20€, la place est occupée par les grands crus ligériens (quart-de-chaume) et alsaciens et aux sélections de grains nobles.

Question / Réponse n°4
Qui consomme les vins moelleux du Val de Loire ?

Les consommateurs des vins moelleux du Val de Loire appartiennent aux classes moyennes et supérieures. **4 bouteilles sur 10 sont consommées dans l'ouest de la France** et 1 sur 5 en Ile-de-France. Un tiers des bouteilles sont débouchées par les personnes âgées de plus de 65 ans, la moitié par les 35 à 64 ans et le reste par les moins de 35 ans.

3% des ménages français ont acheté des vins moelleux du Val de Loire en 2016 pour leur consommation à domicile, ce qui représente environ **840 000 foyers**. Ces ménages acheteurs se procurent en moyenne **3 bouteilles par an et dépensent 19€. Les quantités achetées et le budget consacré aux vins moelleux du Val de Loire augmente avec l'âge.** Ce sont les tranches d'âges extrêmes qui vont allouer le plus gros budget à l'achat d'une bouteille.

C'est en Ile-de-France que les ménages achètent le plus de coteaux-du-layon en quantité et en valeur. Dans cette région, l'appellation est connue par 1 personne sur 2 et sa notoriété a bondi, passant de 44% à 51% en 2 ans. (Source : étude Bebetter&Co 2015). Une part importante des vins moelleux est consommée en fin d'année. Pour les coteaux-du-layon, en grande distribution, un quart des ventes a lieu en décembre. Un autre pic de ventes s'observe en octobre avec les **foires aux vins d'automne**. A cette période, les coteaux-du-layon détiennent 10% de parts de



Graphique 4 : Positionnement prix consommateurs
(€ TTC / col 75 cl) des vins moelleux d'appellation vendus dans les hypermarchés et supermarchés de France métropolitaine en 2016 (toutes les AOP du Val de Loire + les AOP dont les ventes dépassent 150 hl annuellement). Sources : IRI (12 mois glissants à fin août 2016)

marché contre 8% en moyenne toute l'année. Mais les vins moelleux sont de plus en plus consommés tout au long de l'année, et notamment à **l'apéritif**. Cet instant de consommation du vin, décomplexé et hors repas, a le vent en poupe en France.

Selon la dernière étude de notoriété et d'image réalisée par InterLoire en 2015 avec le cabinet BeBetter, **près de 9 consommateurs sur 10 estiment que les vins du Val de Loire sont adaptés à l'apéritif.**

Conclusions

Ce qu'il faut retenir ?

Au sein du marché des vins moelleux d'appellation, les vins du Val de Loire occupent 3% des volumes exportés. Leur présence est plus forte en France avec une part de marché d'environ 8% pour les coteaux-du-layon dans les hypermarchés et supermarchés. Leur positionnement prix s'étend du milieu de la gamme des vins moelleux d'appellation jusqu'aux segments les plus premiums. Leur consommation n'est pas uniquement concentrée sur les fêtes de fin d'année et se réalise tout au long de l'année, notamment au moment de l'apéritif, en vogue en France. Les foires aux vins d'automne sont des moments privilégiés pour l'achat de vins moelleux. Une part importante de la consommation est faite par les personnes âgées de plus de 50 ans et de catégories socioprofessionnelles moyennes et supérieures. L'ouest de la France et l'Ile-de-France constituent les deux foyers de consommation majeurs pour les vins du Val de Loire.

Et après ?

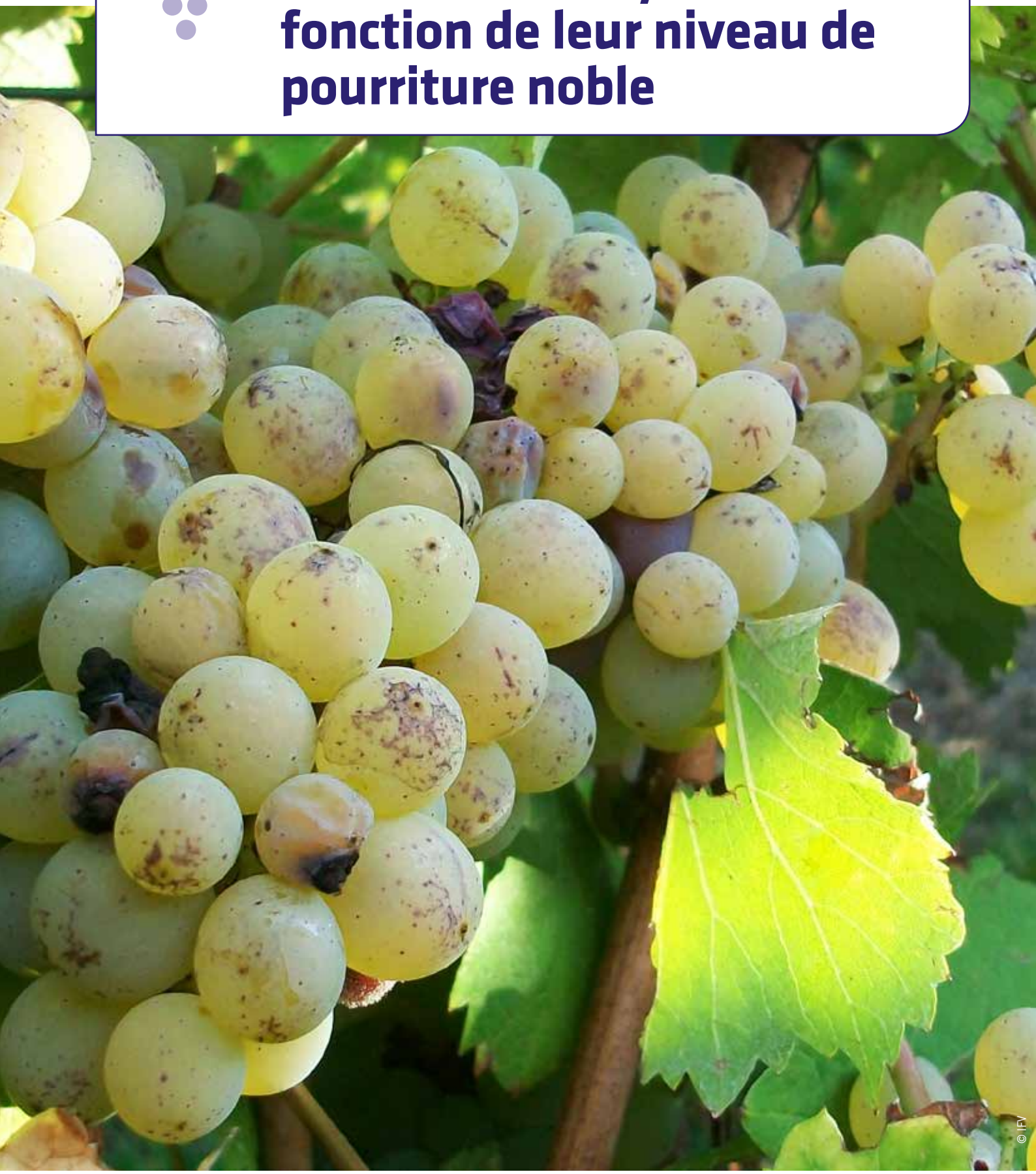
Pour relancer la consommation des vins moelleux en France, l'un des enjeux se portera sur les nouvelles générations dont le palais est bien souvent adepte des mets et boissons sucrés. Peut-être une porte d'entrée dans le monde du vin à renforcer ? Les vins du Val de Loire, jugés en 2015 par les consommateurs comme créateurs de lien, porteurs de sens, de plaisirs authentiques et synonymes d'ouverture aux autres, ont une véritable carte à jouer auprès cette cible.

De plus, parmi les freins à la consommation relevés au travers de diverses études, on retrouve la lourdeur en sucre de certains vins. Une des caractéristiques du Val de Loire est la fraicheur de ses vins due au climat septentrional et au cépage Chenin. L'avenir des moelleux se jouera probablement sur une différenciation par le prix ou le sensoriel. La différence se fera par les vins qui auront du caractère et de la finesse (lien au terroir ?) et un fruit qui n'est pas masqué par le sucre.

A l'étranger, on peut se poser la question du potentiel des coteaux-du-layon. Comment partir à l'assaut de marchés clés, porteurs de valeur et de développement durable pour les vins du Val de Loire reconnus pour leur qualité et leur fraicheur ?

Sources : panel consommateurs Kantar, panel distributeurs IRI, étude 2015 d'image et de notoriété des vins du Val de Loire BeBetter, douanes françaises, CNIV, InterLoire.

Caractérisation biochimique des raisins botrytisés en fonction de leur niveau de pourriture noble



Caractérisation biochimique des raisins botrytisés en fonction de leur niveau de pourriture noble

Résumé

Les vignerons du Val de Loire souhaitent faire évoluer les différents types de vins liquoreux produits actuellement dans leurs appellations en lien avec l'élaboration d'une qualité de raisin correspondant à ces types. Pour cela, il est nécessaire de caractériser objectivement les baies de raisin et leur qualité.
Ainsi, le but de cette étude est d'identifier et de caractériser différents niveaux de développement de la pourriture noble sur raisins de Chenin blanc dans un objectif de production de vins liquoreux. Différentes analyses telles que les teneurs en sucre, l'acidité et la composition phénolique des raisins, mais également des mesures permettant de quantifier la présence du champignon, ont été mises en œuvre lors des millésimes 2012 et 2013.
Les résultats montrent que les différents niveaux de pourriture noble prélevés à la parcelle correspondent à des raisins de qualité différente d'un point de vue maturité technologique. En outre, les données concernant les teneurs en acide gluconique et glycérol et l'activité de la laccase sont en cohérence avec les niveaux dans lesquels les raisins ont été attribués.
La présence de pourriture noble diminue globalement la concentration en composés phénoliques simples. Cette étude montre pour la première fois la présence d'un composé, la myricétine, spécifique des raisins rouges, qui serait synthétisée dans le cas du Chenin blanc lors d'une contamination avancée de la pourriture noble. Au contraire des composés phénoliques simples, la concentration en tanins augmente avec l'avancement de la contamination par *Botrytis cinerea*. La structure de ces tanins serait également légèrement modifiée.

MOTS CLÉS
Raisin, Chenin blanc, pourriture noble, *Botrytis cinerea*, Composés phénoliques

Introduction

La présence de pourriture noble au vignoble induit la production de vins liquoreux ayant des caractéristiques sensorielles différentes notamment en fonction du mode de concentration des sucres au vignoble tels que le passerillage ou les vendanges tardives.

L'impact du champignon *Botrytis cinerea* sur la composition du raisin est largement étudié dans le cas de pourriture grise mais peu d'études se sont focalisées sur le cas de la pourriture noble. Or les différents tris de raisin réalisés pour l'obtention de liquoreux génèrent des qualités de vins différentes, dues essentiellement à des qualités des lots de raisins récoltés variables en termes de concentration en métabolites primaires et secondaires (sucres, acides, composés phénoliques, composés aromatiques, ...).

Ainsi, ces considérations induisent la question suivante: Quelles sont les caractéristiques biochimiques des raisins de différents faciès et niveaux de développement de *Botrytis cinerea* sous forme de pourriture noble?

Question / Réponse n°1

Quels sont les indicateurs de la présence de pourriture noble dans le raisin ?

Les raisins récoltés en 2013 ont été visuellement répartis dans des classes de niveaux de pourriture noble contrastées représentant des faciès très différents (le stade raisin sec n'a pas été analysé).

Ctrl et L0 correspondent à des raisins sains dans une grappe saine et une grappe contaminées respectivement. Les faciès L1 et L2 correspondent à des niveaux de pourriture noble visibles se caractérisant respectivement par une couleur homogène marron pour le premier et marron foncé avec zones blanchâtres pour le second.

Les analyses de maturité technologique (sucre, acidité totale et pH) ont tout d'abord été réalisées et elles

Chantal Maury [a*], Daniel Carbajal-Ida[ab], Erika Salas[b], René Siret[a]
[a] USC GRAPPE, *École supérieure d'agricultures d'Angers* 55, Rue Rabelais B.P. 30748 49007 ANGERS Cedex 01, France
[b] Facultad de Ciencias Químicas, Universidad Autónoma de Chihuahua, Nuevo Campus Universitario, Circuito Universitario Chihuahua, Chih, C.P. 31125 Apartado Postal 669, México
* tel : 02.41.23.55.55, c.maury@groupe-esa.com

© IFV

ont montré que les raisins présentaient des maturités différentes en particulier sur le niveau d'acidité, sans que l'ensemble de ces données ne permettent toutefois une discrimination de faciès différents de pourriture noble. Ensuite, l'acide gluconique, spécifique à la présence de *Botrytis cinerea*, la teneur en glycérol et l'activité de la laccase ont été analysés grâce à des méthodes enzymatiques. Le tableau 1 présente les résultats sur la teneur de ces différents composés dans les différents lots de raisins.

Faciès	Acide Gluconique (g/L)	Glycérol (g/L)	Activité Laccase (Ulac/mL)
Ctrl	0[a]	2,1[a]	0,2[a]
L0	0[b]	2,2[b]	0,7[b]
L1	0,4[c]	6,8[c]	5,1[c]
L2	0,8[d]	9,0[d]	6,0[d]

Tableau 1 : Concentration en acide gluconique, glycérol et activité de la laccase des lots de raisins représentant des faciès différents

Ce tableau montre clairement que les différents faciès de raisins présentent des teneurs en acide gluconique, en glycérol et une activité laccase significativement différentes. Les valeurs de ces paramètres augmentent avec l'évolution de la pourriture noble.

Flanzy avait reporté en 1998 que la forme pourriture noble générait des concentrations de 1 à 2 g/L d'acide gluconique dans les raisins contaminés, alors que sa concentration est beaucoup plus forte en cas de pourriture grise (30 g/L), ce qui permet éventuellement de différencier ces deux formes de *Botrytis cinerea*. En ce qui concerne le glycérol, les valeurs obtenues sont cohérentes avec les teneurs rapportées par Flanzy (1998) qui précise que les moûts issus de vendanges botrytisées peuvent atteindre 10 g/L de glycérol et les raisins botrytisés (nobles) peuvent être jusqu'à 40 fois plus riches que les raisins « sains ».

Enfin, il est couramment admis que les raisins sains ne contiennent pas de laccase (Flanzy, 1998). Nos résultats suggèreraient par conséquent que les échantillons de raisins identifiés comme étant sains ne le soient finalement pas et qu'une légère attaque du champignon ait déjà eu lieu. Les résultats issus des travaux de Tosi *et al* (2012) sur la pourriture noble montrent toutefois que les essais témoins contiennent tout de même 0,54 à 0,88 Unité laccase/mL, ce qui est supérieur à nos valeurs et les moûts botrytisés jusqu'à 1,99 Unité/mL, ce qui valide nos résultats sur les raisins « contrôle » et du niveau zéro.

Ainsi, ces trois paramètres sont de bons indicateurs de la présence de la pourriture noble, et il serait possible d'envisager de déterminer des concentrations limites pour chaque faciès, pour une région donnée et un cépage donné.

Question / Réponse n°2

Les teneurs en composés phénoliques simples sont-elles différentes en fonction des faciès des raisins botrytisés pourriture noble ?

Les composés phénoliques simples des raisins ont été analysés par chromatographie liquide haute performance suite à leur extraction grâce à trois solvants organiques successifs (Mané *et al*, 2007). Ces composés ont pu être identifiés et quantifiés indépendamment (Figure 1).

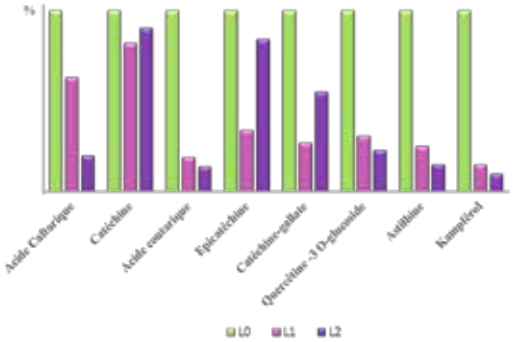


Figure 1 : Pourcentage d'évolution de la concentration en composés phénoliques simples des lots de raisins représentant des faciès différents

La Figure 1 montre clairement une évolution de la composition phénolique simple des raisins en fonction de l'évolution de la pourriture noble. Ainsi, tous les composés analysés ont une concentration qui diminue du faciès 0 (pas de pourriture noble visible) au faciès L1. C'est le cas pour l'acide caftarique, l'acide coutarique, la quercétine-3-O-glucoside et le kaempférol.

Ces derniers composés diminuent jusqu'à ne plus pouvoir être détectés dans certains des lots analysés. L'acide caftarique est en effet un substrat de la PPO. La quercétine-3-O-glucoside et le kaempférol-3-O-glucoside ont déjà été rapportés en effet comme étant des composés qui diminuent dans le cas de raisins sains et botrytisés de Chardonnay (Hong *et al*, 2012) et de Sémillon (Blanco-Ulate *et al*, 2015). Certains composés comme l'épicatéchine et la catéchine-gallate voient leur concentration augmenter entre le faciès 1 et le faciès 2. Des résultats similaires sont rapportés par Figueiredo-Gonzalez *et al* (2013) : une augmentation de catéchine, épicatechine et procyanidine B1 respectivement de 56, 104 et 105 % est mentionnée dans cette étude, en fin de vendanges tardives.

Détection d'une molécule identifiée jusqu'ici comme étant spécifique aux cépages rouges

Des analyses plus poussées par combinaison de chromatographie liquide et de spectrométrie de masse a permis de mettre en évidence dans les raisins de

faciès L2 la présence de la molécule de myricétine (Figure 2). Ce composé est pourtant rapporté comme spécifique aux raisins de variété rouge (Flanzy 1998) et en effet, elle n'a pas été détectée dans des raisins de faciès 0 ou 1. Notre étude présente donc pour la première fois un composé phénolique spécifique des raisins rouges qui serait synthétisé dans le cas du Chenin blanc lors d'une contamination forte de la pourriture noble. Cela signifie qu'une voie métabolique est modifiée lors de la présence de pourriture noble en faveur de la synthèse de la myricétine notamment.

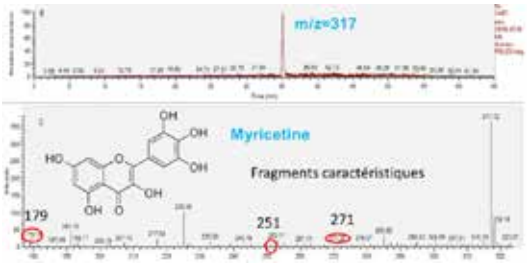


Figure 2 : Détection de la myricétine, composé spécifique du raisin rouge

Donc pour conclure, les raisins de faciès différents ont un profil de composés phénoliques simples différents.

Question / Réponse n°3

Les teneurs en tanins sont-elles différentes en fonction des faciès des raisins botrytisés pourriture noble ?

Comme mentionné à la question précédente, la dernière extraction a permis de récolter et d'analyser les tanins présents dans les lots de baies récoltées. L'analyse a consisté à dépolymériser les tanins et identifier et quantifier chacune des unités constitutives de ces polymères.

Les résultats montrent que la présence pourriture noble induit une augmentation de la concentration en tanins (en g/L) avec en même temps, une légère diminution du degré moyen de polymérisation (DPm), soit une diminution du nombre d'unités moyens par molécules. Ce résultat est en désaccord avec ceux de Ky *et al* (2012) qui ont détecté des concentrations plus faibles dans le cas de raisins pourris (pourriture grise) par rapport aux raisins sains. Cela pourrait suggérer un impact différent des deux formes de pourriture sur la concentration en tanins des raisins. Ces mêmes auteurs ont cependant mis en évidence une diminution du DPm des tanins des pellicules dans le cas des baies contaminées par la pourriture grise, ce qui correspond à nos résultats. Globalement, peu d'études se sont focalisées sur l'impact de la pourriture noble sur les tanins des cépages blancs.

La composition en tanins est donc bien dépendante également du niveau de pourriture noble, chaque faciès présentant des concentrations en tanins et une nature de tanins différente.

Conclusions

Les raisins de Chenin blanc ayant des faciès différents dus à des niveaux de pourriture noble différents ont donc des profils biochimiques distincts. Leurs caractéristiques technologiques bien que différentes ne permet pas de les discriminer. Les analyses d'acide gluconique, glycérol et activité laccase ont permis de mettre en évidence que le choix visuel d'alotage des raisins était pertinent et permettait l'obtention de raisins de niveau de pourriture noble différent. Les analyses des divers polyphénols montrent que ces raisins de faciès différents ont des compositions bien différentes en composés phénoliques simples et en tanins.

Ce qu'il faut retenir

Les différents faciès de pourriture noble du raisin botrytisé ont une composition biochimique distincte et spécifique notamment en termes de profil polyphénolique.

La molécule de myricétine, spécifique du raisin rouge, est aussi synthétisée à partir d'une présence avancée de la pourriture noble dans les raisins blancs de Chenin botrytisé.

Et après ?

- Valider ces résultats sur un autre millésime
- Vérifier que ces résultats sont bien spécifiques de la forme pourriture noble et pas de la présence de *Botrytis cinerea*
- Déterminer l'impact de ces différences sur les caractéristiques sensorielles des baies et des jus puis des vins liquoreux

Remerciements : Conacyt - Gouvernement français pour le financement du doctorat de Daniel Carbajal et à l'Unité de Recherche GRAPPE de l'ESA pour son soutien financier complémentaire.

Références bibliographiques

Blanco-Ulate, B., Amrine, K.C., Collins, T.S., Rivero, R.M., Vicente, A.R., Morales-Cruz, A., Doyle, C.L., Ye, Z., Allen, G., Heymann, H. and Ebeler, S.E. (2015). Developmental and metabolic plasticity of white-skinned grape berries in response to *Botrytis cinerea* during noble rot. *Plant physiology*, 169(4), 2422-2443.

Carbajal-Ida, D., Maury, C., Salas, E., Siret R., Mehinagic, E. (2015) Physico-chemical properties of botrytised Chenin blanc grapes to assess the extent of noble rot. *European Food Research and Technology*, Volume 242, Issue 1, pp 117-126

Figueiredo-González, M., Cancho-Grande, B., and

Simal-Gándara, J. (2013). Effects on colour and phenolic composition of sugar concentration processes in dried-on- or dried-off-vine grapes and their aged or not natural sweet wines. *Trends in Food Science & Technology 31*, 36–54.

Flanzy, C. (1998). Œnologie : Fondements scientifiques et technologiques. *Tec & Doc Lavoisier*. Collection Sciences et techniques agro-alimentaires, Paris, France.

Hong, Y. S., Martinez, A., Liger-Belair, G., Jeandet, P., Nuzillard, J. M., & Cilindre, C. (2012). Metabolomics reveals simultaneous influences of plant defence system and fungal growth in *Botrytis cinerea*-infected *Vitis vinifera* cv. Chardonnay berries. *Journal of Experimental Botany*, 63(16), 5773-5785.

Ky, I., Lorrain, B., Jourdes, M., Pasquier, G., Fermaud, M., Geny, L., Rey, P., Doneche, B. and Teissedre, P.L. (2012). Assessment of grey mould (*Botrytis cinerea*) impact on phenolic and sensory quality of Bordeaux grapes, musts and wines for two consecutive vintages. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 18(2), 215-226.

Mané, C., Souquet, J.M., Ollé, D., Verriés, C., Véran, F., Mazerolles, G., Cheynier, V., and Fulcrand, H. (2007). Optimization of simultaneous flavanol, phenolic acid, and anthocyanin extraction from grapes using an experimental design: Application to the Characterization of Champagne Grape Varieties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, *55*, 7224–7233.

Tosi, E., Fedrizzi, B., Azzolini, M., Finato, F., Simonato, B., and Zapparoli, G. (2012). Effects of noble rot on must composition and aroma profile of Amarone wine produced by the traditional grape withering protocol. *Food Chemistry*, 130, 370–375.

© IFV

Itinéraire œnologique ; gestion des raisins, du mutage, stabilisation et conditionnement

© Philippe ROY

Itinéraire œnologique ; gestion des raisins, du mutage, stabilisation et conditionnement

Introduction

L'élaboration des vins à sucres résiduels reste aujourd'hui souvent dirigée de façon traditionnelle, pour une succession d'opérations qui sont, sans aucun doute, plus délicates les unes que les autres. La qualité des tris est primordiale pour la qualité du moût mais également pour gérer les métabolismes issus de la flore épiphyte du raisin (fermentescibilité, combinaison). L'élaborateur doit anticiper l'équilibre sucres-alcool recherché par une bonne gestion de la biomasse et utiliser les moyens les plus efficaces pour arrêter la fermentation. La stabilité microbiologique et chimique du vin jusqu'à la mise en bouteilles doit prendre en compte les aspects réglementaires (SO_2) et anticiper les risques liés au conditionnement. De la récolte à la mise en marché, à chacune des étapes de l'élaboration des vins moelleux ou liquoreux, les moyens physiques, thermiques ou chimiques doivent être associés pour mener à bien la stabilité du vin. Du choix des raisins à l'hygiène de la chaîne d'embouteillage, chacune des étapes sera abordée dans cet objectif, en y associant les indicateurs et les outils techniques les plus pertinents.

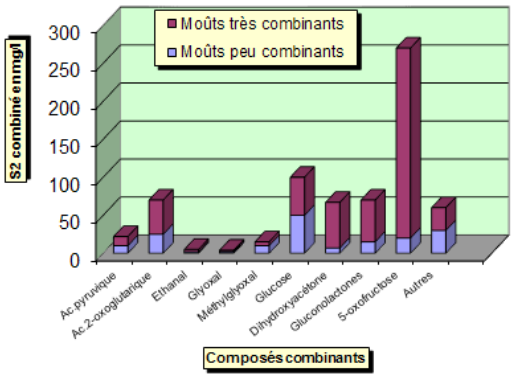
Question / Réponse n°1

Sur-maturité et pourriture : quelles incidences sur le moût ?

Quand elle résulte de la botrytisation par concentration des sucres, la sur-maturation nécessaire et recherchée met fin, en partie, aux échanges entre la plante et la baie. L'intégrité de la pellicule est déterminante dans l'évolution de la pourriture. La précocité d'apparition de *Botrytis cinerea*, sa cinétique d'évolution (noble, grise) et l'intensité de la contamination, sont fortement influencées par la précocité du cycle de la vigne, sa vigueur et son expression végétative, laquelle est liée au terroir et au cépage. La décision d'effectuer des tris résulte d'un nécessaire compromis entre l'intensité de la contamination par *Botrytis cinerea* et la qualité de pourriture. L'estimation du potentiel qualitatif des tris passe par l'appréciation, de façon fiable, du pourcentage de baies concernées par chaque type d'évolution (faciès de pourriture) au cours de la maturation. Le glycérol (marqueur de la pourriture noble), l'activité laccase et l'acide gluconique (marqueurs de la pourriture grise) traduisent, comme le taux de combinaison du SO_2, l'avancée du cycle de botrytisation et la qualité de la vendange.

Une bonne connaissance du processus de botrytisation, en relation avec le terroir, permet au viticulteur d'optimiser la récolte par tris et faire des choix en termes de types de vin, date de récolte, nombre de tris et schéma de vinification.

La sur-maturation fragilise la pellicule. L'installation de *Botrytis cinerea* ouvre la porte à tous les micro-organismes qui sont à l'état de survie sur le tissu végétal et qui vont profiter de l'exsudation de molécules et la présence d'eau pour proliférer, en fonction des conditions climatiques. Si les levures sont en nombre, la population de bactéries n'est pas négligeable. Par leur métabolisme, ces micro-organismes vont accumuler des substances combinant le SO_2 dans le raisin atteint de pourriture, à partir des sucres principalement. La pourriture est en quelque sorte une macération enzymatique intense de la pellicule, assortie d'un métabolisme particulier de *Botrytis cinerea*, une sorte de fermentation qui s'établit dans le grain très mûr. L'augmentation défavorable de *Botrytis cinerea* vers la pourriture grise, augmente ce métabolisme (graphique 1) et le pouvoir combinant du moût.



Graphique 1 : Quantités moyennes de dioxyde de soufre combinables par les métabolites combinants

La qualité de la vendange est liée à la maîtrise des tris successifs. La vendange manuelle est adaptée à cet objectif ; la récolte mécanique impose un tri préalable à la parcelle (élimination de la pourriture

MOTS CLÉS
sur-maturité, combinaison, mutage, stabilité microbienne

Pascal Poupault
Institut Français de la Vigne et du Vin
509 Avenue de Chanteloup 37400 Amboise
pascal.poupault@vignevin.com – Tél : 02 47 23 45 11

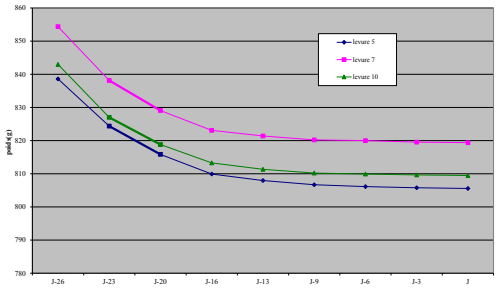
grise). L'ajout de teneurs importantes de SO_2 avant la fermentation risque de conduire à des teneurs en éthanal (produit par les levures) plus élevées, source de combinaison du SO_2 dans les vins. Ainsi, un sulfitage modéré suffira à limiter le développement des bactéries acétiques et levures indésirables, les moûts issus de pourriture noble (dépourvus de composés phénoliques) étant par ailleurs peu oxydables. Eviter la trituration des raisins empêche la diffusion dans le moût du glucane de *Botrytis cinerea*, responsable de graves difficultés de clarification. Par ailleurs, un pressurage bien conduit (montées en pression lentes en limitant les rebêches) limite les teneurs en glucane. Un débourbage peu poussé sera sans risques sur la bonne fermentescibilité du moût.

Question / Réponse n°2

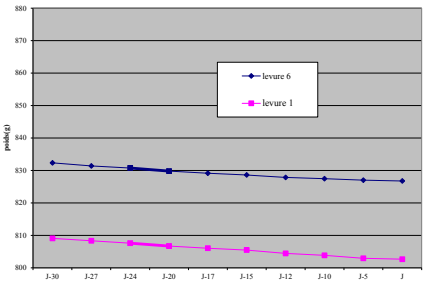
Equilibre sucres/alcool : quelle incidence sur la biomasse ?

La recherche de l'équilibre alcool acquis (%vol.)/ sucres résiduels, est l'objectif principal de l'opération de mutage. La difficulté se pose aussi bien dans le cas d'un vin demi-sec où l'équilibre peut être atteint rapidement et ne doit pas être dépassé, que dans le cas d'un moût très riche où l'obtention du degré alcoolique souhaité peut s'avérer très longue dans le temps.

La comparaison d'un certain nombre de souches commercialisées et connues pour leurs aptitudes fermentaires variées, met en évidence leurs comportements différents sur des moûts ou milieux synthétiques. L'influence de la souche est confirmée sur la durée de fermentation, le pouvoir alcoogène et la vitesse de dégradation des sucres à l'approche du point d'équilibre (graphiques 2 et 3).



Graphique 2 : Cinétique rapide (vitesse de fermentation ; perte de poids par jour) à l'approche de l'équilibre pour les souches 5, 7 et 10 sur milieu synthétiques - ITV Tours, 1999



Graphique 3 : Cinétique lente (vitesse de fermentation : perte de poids par jour) à l'approche de l'équilibre pour les souches 6 et 1 sur milieu synthétiques - ITV Tours, 1999

Par rapport à une flore indigène mal adaptée (cinétique mal maîtrisée à l'approche de l'équilibre, pouvoir alcoogène limité), le choix judicieux d'une souche de levure peut permettre de mieux maîtriser le point d'équilibre recherché. Si un certain nombre de souches de levures présentent un fort pouvoir alcoogène, d'autres manifestent de faibles vitesses de fermentation à l'approche du mutage ; c'est le cas des souches 6 et 1 sur le graphique 3.

Ces résultats sont complétés par des observations microscopiques avec marquage fluorescent au cours de la phase fermentaire. Elles confirment un comportement propre à chacune des souches étudiées. A l'approche du mutage, la biomasse levurienne est influencée par l'effet combiné des concentrations en sucres et en éthanol. L'effet du pH est important sur la mortalité, plus grande à un pH de 3 par rapport à un pH de 4. Après mutage, le facteur prépondérant pour la stabilité est l'éthanol, en association avec une forte concentration en sucres ou un pH bas. Les molécules combinant le SO_2 dont la concentration augmente pendant la phase fermentaire sont l'éthanal, l'acide pyruvique, l'acide α-cétoglutarique et l'acide 2-oxoglutarique, qui sont métabolisés par les levures. Ces productions sont liées à la nature de la levure mais également à la composition du moût, notamment son état sanitaire. Le SO_2 ajouté sur moût entraîne une production d'éthanal (moyen de défense de la levure) avant la phase fermentaire, qui ne pourra pas être dégradé pendant la fermentation, compte-tenu de sa forte affinité avec le SO_2 (tableau 1).

		TL50 (mg/L SO_2)	Éthanal (mg/L)	Écart/moût non sulfité pour le TL50 sur vin (mg/L SO_2)
1998	Moût non sulfité	360	43	-
	Moût sulfité à 50 mg/L	400	65	+40
1999	Moût non sulfité	265	53	-
	Moût sulfité à 50 mg/L	310	81	+45

Tableau 1 : Pouvoir de combinaison (TL50), teneur en éthanal et écarts entre deux vins obtenus à partir de moûts sulfités ou non (Barbe, 2001).

En cours de fermentation, un apport d'azote ammoniacal ou de thiamine stimule la croissance des levures et favorise la voie de la fermentation alcoolique au détriment de la fermentation glycéropyruvique. Il en résulte une moindre production d'acides cétoniques, comme l'acide pyruvique et α-cétoglutarique, combinant du SO_2. La souche de levure est, en

grande partie, responsable de la synthèse des molécules combinant le SO_2. Le pouvoir de combinaison d'un moût fermenté au moment du mutage, varie aussi en fonction de la souche de levure responsable de la fermentation. Ainsi, des souches commercialisées, en comparaison avec d'autres souches ou la flore indigène, donnent des pouvoirs combinant plus faibles, indépendamment de la durée de fermentation.

Question / Réponse n°3

Mutage et stabilisation du vin : quelles alternatives au SO_2 ?

Avant d'évoquer les alternatives possibles, il convient d'insister sur la bonne utilisation du SO_2 qui, par son activité antiseptique, est le seul moyen chimique capable de mettre fin à l'activité des levures et protéger le vin contre les phénomènes d'oxydation. Son utilisation (10 à 30 g/hL) est incontournable dans le cadre du mutage, où les teneurs en SO_2 libre nécessaires sont de l'ordre de 40 à 60 mg/L selon le pH du vin. L'évaluation du pouvoir combinant d'un vin apparaît indispensable pour déterminer la dose de SO_2 au mutage ; c'est le principe du test de combinaison (figure 1).
La dose de SO_2 total nécessaire à la stabilisation du vin peut ainsi être évaluée, par rapport aux caractéristiques du moût (analytiques : état sanitaire, qualité de la pourriture / microbiologiques : flore gravitant autour de Botrytis) et celles liées à la cinétique fermentaire (composés combinant, souche de levure).

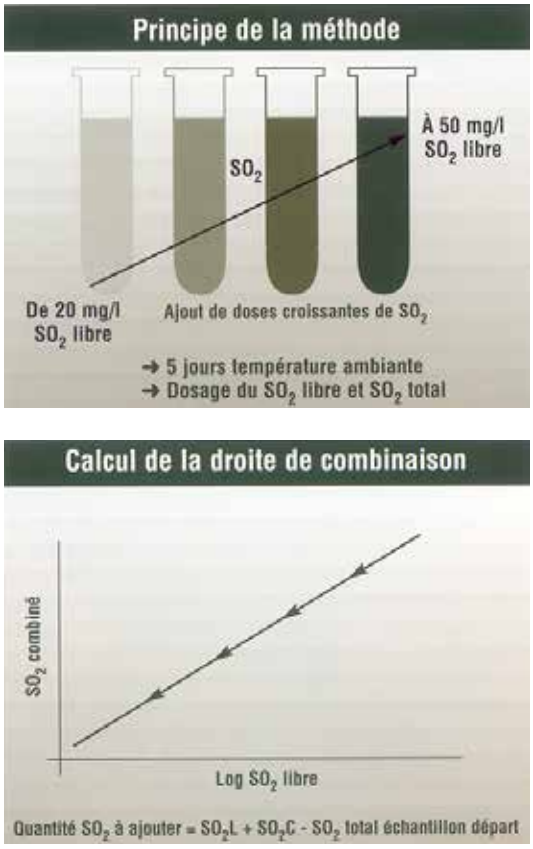


Figure 1 : principe du test de combinaison

Un fractionnement du sulfitage au mutage est à éviter. Si tout ce qui est « combinable » (via le test de combinaison) ne l'est pas dès le premier apport, les ajouts nécessaires à la stabilité du vin entraîneront une teneur finale en SO_2 total plus élevée, pour une même teneur en SO_2 libre recherchée, compte-tenu du déficit de SO_2 actif au mutage.
La sensibilité de la levure aux faibles températures est bien connue. Dans le cadre de l'élaboration de vins à sucres résiduels, le froid est tout naturellement devenu le moyen traditionnel (utilisé par ailleurs déjà pour le débourbage et les précipitations tartriques notamment) pour accompagner l'opération du mutage, en ralentissant et bloquant l'activité levurienne. Une température proche de 0°C sera recherchée.
Le mutage sur lies augmente le pouvoir combinant du vin et la quantité de SO_2 nécessaire à sa stabilisation. En effet, la levure en activité, au contact du SO_2 produit de l'éthanal, augmentant le pouvoir combinant du vin. L'apport de SO_2 sera positionné, si possible, après l'arrêt de l'activité levurienne (par le froid).
Utilisé depuis de nombreuses années comme conservateur dans les boissons aromatisées ou jus de fruits, le Dicarbonate de Diméthyle (DMDC) est autorisé depuis 2006 en Europe, dans la limite de 200mg/L, lors de l'embouteillage de vins contenant plus de 5g/L de sucres résiduels. Il possède une action anti-levurienne très momentanée et peut être utilisé en complément du SO_2, pour en limiter les doses à la mise.

Les essais menés par l'IFV (1999 – 2001) montrent que la micro-filtration tangentielle (MFT) permet d'éliminer la totalité de la flore levurienne, quand elle est utilisée au mutage. Cette stabilité microbiologique, obtenue beaucoup plus tardivement avec un mutage traditionnel, peut être conservée dans le temps si des mesures d'hygiène stricte sont respectées en cours d'élevage et à la mise en bouteilles (pour limiter les recontaminations). L'élimination rapide de la biomasse entraîne une moindre combinaison. Pour une même teneur en SO_2 libre recherchée dès le mutage et par rapport à un mutage traditionnel (froid + soutirage), l'économie en SO_2 total, à la mise, est de 6% en moyenne La MFT n'entraîne pas de modification de la composition analytique des vins, mise à part une légère augmentation (7% en moyenne) de l'intensité colorante, qui s'atténue dans le temps. Au niveau organoleptique, aucune différence significative n'apparaît par rapport à un vin muté de façon traditionnelle. Des travaux plus récents (IFV, 2002-2003) montrent qu'il est possible de diminuer significativement la dose de SO_2 libre au mutage en complément de la MFT, sans mettre en péril la stabilité microbiologique et les qualités organoleptiques du vin. L'économie en SO_2 total, en fin d'élevage, peut alors atteindre 20 à 30% par rapport à une modalité Témoin (sans MFT, avec plus de SO_2 libre au mutage).

Autre technique physique, le traitement par Flash-pasteurisation (montée brutale en température à environ 72°C avant redescente aussi rapide) permet

d'éliminer rapidement la flore levurienne et bactérienne dans le vin traité.

Débarrassé de cette biomasse, le vin est moins combinant dès le mutage par rapport à un mutage traditionnel (froid + SO_2). Le traitement n'a pas d'incidence sur la composition physico-chimique du vin. Comme pour la Micro-filtration tangentielle, les vins issus d'un traitement de Flash-pasteurisation, peuvent être élevés avec des teneurs moins importantes en SO_2 libre. En visant une teneur raisonnable de 30 mg/L en SO_2 libre, l'économie finale en SO_2 total peut atteindre 20 à 30%, grâce à une hygiène rigoureuse.

Question / Réponse n°4

Quelle stabilisation au conditionnement ?

La mise en bouteilles d'un vin stabilisé doit permettre sa conservation jusqu'à sa consommation. Si l'évolution oxydative des arômes peut être maîtrisée par la gestion de l'oxygène (perméabilité de l'obturateur), il est impératif d'anticiper une baisse potentielle et inéluctable de protection dans les mois qui suivent (baisse des teneurs en SO_2 libre, variation de température,…). Il apparaît déterminant pour la stabilité microbiologique, de débarrasser le vin des levures susceptibles de mener à une reprise de fermentation. Cet objectif peut être rempli par une filtration adaptée, la décantation naturelle – même de plusieurs mois – étant insuffisante. La filtration (seuil de rétention absolu < 1µm) sera obtenue par l'utilisation de plaques dites stérilisantes, de cartouches ou d'un filtre tangentiel. De l'importance du trouble, qu'il soit microbiologique ou non, dépend la réussite de la filtration. L'instabilité chimique ou physico-chimique, à l'origine du trouble, est souvent responsable des cas de colmatage. L'indice de colmatage, le Vmax et les numérations de levures sont de précieux indicateurs pour adapter la conduite et la nature de la filtration finale ou pour y associer ou non une préfiltration. Bien préparée, une filtration stabilisante va également stabiliser la qualité sensorielle du vin, voir même la renforcer dans le temps.
Qu'il soit positionné quelques jours ou quelques minutes après la filtration stérilisante – pour une question de débit par exemple, la filtration tangentielle peut difficilement être réalisée en série avec la tireuse – le conditionnement final ne doit pas remettre en cause la réussite de la filtration. A ce stade, encore plus qu'aux autres, l'hygiène rigoureuse du matériel s'impose. Qu'il soit chimique (peroxyde) ou thermique (eau chaude, vapeur), la sanitation du groupe d'embouteillage et de tout autre matériel (pompe, tuyauterie, cuve tampon) doit être assurée et contrôlée avant la mise en bouteilles.

Conclusions

Le choix des raisins est déterminant pour la qualité des vins moelleux et liquoreux. A la récolte, la gestion de la sur-maturité et la pourriture, conditionnent la maîtrise de la phase fermentaire (flore épiphyte) et de l'équilibre recherché au mutage (pouvoir combinant).

La stabilisation chimique (oxydation) et microbiologique (reprise de fermentation) du vin au conditionnement, est la garantie d'un produit de qualité. A ce stade, filtration, sulfitage et hygiène peuvent garantir cette stabilité.

Ce qu'il faut retenir

- L'évolution négative de *Botrytis cinerea* – vers la pourriture grise – doit être évitée pour une meilleure maîtrise de la phase fermentaire et pour la qualité du vin. L'observation des raisins doit être mise en place.
- La maîtrise du mutage peut être favorisée par une flore choisie, un sulfitage optimisé et des techniques adaptées. Le test de combinaison est un indicateur fiable et le froid, un allié à ne pas négliger.
- Exiger une hygiène rigoureuse à la mise en bouteilles – d'autant plus si elle est confiée à un prestataire – et positionner une filtration adaptée sont un gage de stabilité du vin.

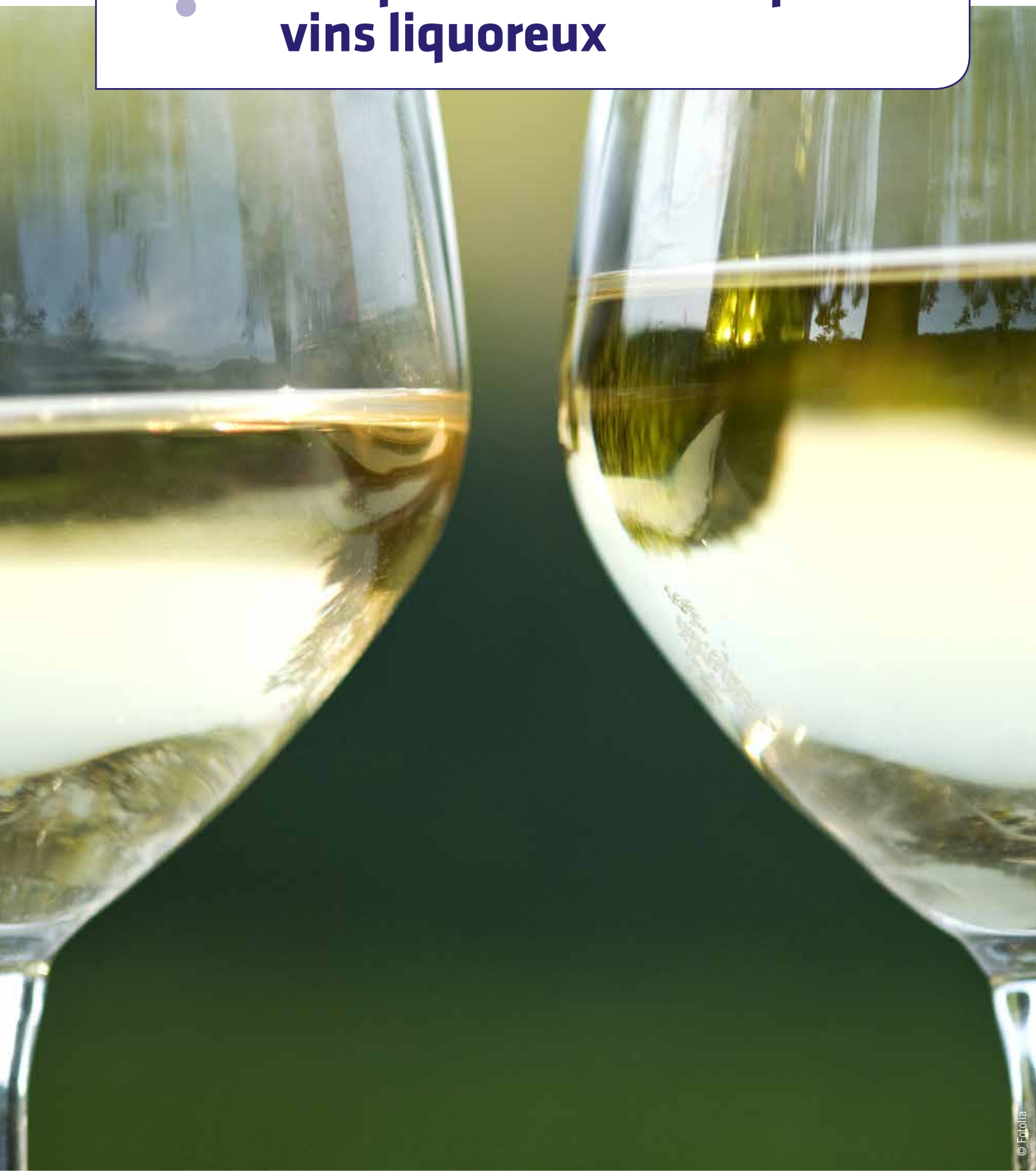
Et après ?

- Les techniques de stérilisation, comme la filtration tangentielle, n'ont pas d'incidence néfaste sur les qualités sensorielles du vin. Elles permettent d'envisager des réductions de teneurs en SO_2, par la stabilité microbienne qu'elles assurent.
- A chacune des opérations, la gestion du SO_2 doit être raisonnée pour respecter la qualité du vin et les contraintes réglementaires.

Bibliographie :

Cahier Itinéraire ITV France : Mutage des vins blancs à sucres résiduels ; acquisitions récentes et perspectives - 2004
P.Poupault – Vinification : le rôle de la levure dans la cinétique fermentaire et le mutage des vins blancs à sucres résiduels – *Liquides et Conditionnement* n° 321, décembre 2005.
P.Poupault, E.Vinsonneau – Vins blancs à sucres résiduels : Maîtrise du mutage et gestion de l'anhydride sulfureux – 1ère partie : Caractérisation de la vendange, aptitude à la combinaison et fermentescibilité du moût – *Revue Française d'œnologie* n°222, février-mars 2007.
P.Poupault, E.Vinsonneau, F.Benesteau – Vins blancs à sucres résiduels : Maîtrise du mutage et gestion de l'anhydride sulfureux - 2ème partie : Réduction du SO_2 par des alternatives physiques ou chimiques, Bilan sur les bonnes pratiques de mutage – *Revue Française d'œnologie* n°225, août-septembre 2007.

Acquisitions récentes sur la composante aromatique des vins liquoreux



© Fotolia

Acquisitions récentes sur la composante aromatique des vins liquoreux

MOTS CLÉS
vins liquoreux, caractérisation d'arôme, développement de *Botrytis cinerea*, élevage

Résumé

Les vins liquoreux sont élaborés selon un procédé de vinification singulier à partir de raisins surmûris sous l'action du champignon *Botrytis cinerea*. De cette alliance, sont produits des vins aux nuances aromatiques exceptionnelles, qui évoquent notamment les agrumes confits, les fruits secs, le miel… Jusqu'à une période récente, les composés à l'origine de leur arôme typique étaient mal connus. Les travaux menés par Sarrazin (2007) et Stamatopoulos (2013) dans le cadre de leur thèse ont contribué à la connaissance en démontrant le rôle de composés volatils clés dans l'expression aromatique de ces vins. Pour la plupart, ces composés sont spécifiquement associés à la botrytisation et nos travaux confirment l'importance du stade de développement de *Botrytis cinerea*, en conditions climatiques favorables, sur le potentiel aromatique des raisins. En outre, la vinification et l'élevage sont des étapes majeures dans la genèse de la composante aromatique des vins liquoreux incluant à la fois une libération progressive de composés volatils associés à la botrytisation, ainsi que des phénomènes chimiques, biochimique et sensoriels relativement complexes, impliquant les composés du bois de chêne, dont l'un des points marquants est le renforcement des notes de fruits confits qui sont typiques de ces vins.

Introduction

Les vins liquoreux de pourriture noble sont des produits souvent exceptionnels par la finesse, l'originalité, la richesse de leur palette aromatique évoquant notamment les agrumes confits, les fruits secs, le miel, les épices et présentant parfois une fraicheur remarquable au cours du vieillissement. Les nuances aromatiques de ces vins dépendent du cépage, des conditions de maturation puis de surmaturation des raisins associées au développement de *Botrytis cinerea*, modulées par les conditions du climat et le type de sol et bien sûr les choix du vinificateur en particulier au cours de l'élevage des vins, tous ces paramètres pouvant contribuer à la typicité des vins. L'arôme des vins liquoreux a paradoxalement été peu étudié, sinon des travaux ayant permis de souligner l'abondance de composés soufrés (thiols volatils) aux notes d'agrumes (Tominaga *et al.* 2000), ainsi que de lactones, composés clés de l'arôme de l'abricot et de la pêche (Miklósy *et al.* 2000 ; Kerényi & Miklósy, 2004) dans ces vins. Les travaux menés à Bordeaux dans le cadre des thèses d'Elise Sarrazin (2007) puis de Panagiotis Stamatopoulos (2013) ont permis d'établir le rôle clé de certains composés volatils dans l'expression aromatique des vins liquoreux de pourriture noble de Sémillon et de Sauvignon. En particulier, l'interprétation de certaines nuances a pu être établie par des phénomènes sensoriels complexes impliquant des composés volatils en mélange. La connaissance de ces composés, et de leur implication sensorielle puis l'étude des aspects chimiques, biochimiques influençant leur genèse ou évolution au cours de la vinification et de l'élevage, a permis aussi d'étudier pour mieux les maîtriser les paramètres technologiques de l'élaboration des vins liquoreux et certains paramètres viticoles.

Panagiotis Stamatopoulos[1,2], Elise Sarrazin[1,3], Cécile Thibon[1,2], Pascaline Redon[1,2], Philippe Darriet[1,2]
[1]Université de Bordeaux, Unité de Recherche Œnologie, EA 4577, ISVV, F-33140 Villenave d'Ornon, France.
[2]INRA, Unité de recherche Œnologie, USC 1366, ISVV, F-33140 Villenave d'Ornon, France.
[3]actuellement Laboratoire de Recherche et Analyse Parfums, Sté Chanel, Paris
*pour correspondance: philippe.darriet@u-bordeaux.fr

© Fotolia

Question / Réponse n°1

Comment interpréter l'originalité de la composante aromatique des vins liquoreux ?

D'une manière générale, la diversité des arômes d'un vin repose sur une combinaison de composés volatils, au moins une cinquantaine dans l'espace de tête au-dessus d'un verre de vin, qui constituent des stimuli pour notre système sensoriel avant de devenir source de plaisir dans le champ de la conscience. Depuis une quarantaine d'années, près de 800 composés volatils ont ainsi été identifiés dans le vin dont les teneurs varient de plusieurs centaines de milligrammes par litre à des niveaux vraisemblablement inférieurs à la dizaine de picogrammes par litre. Certains composés seuls peuvent directement impacter la perception sensorielle, mais la construction des images sensorielles dans la conscience des dégustateurs résulte de phénomènes complexes impliquant des composés en mélange. Le contexte de la dégustation et les paramètres de la perception sensorielle du dégustateur peuvent aussi influencer cette reconnaissance.

Dans une première approche, des vins liquoreux de typicité contrastée ont été sélectionnés par un jury professionnel, puis soumis à des techniques fines de chimie analytique associées aux approches sensorielles (technique de chromatographie gazeuse et liquide couplée à des systèmes de détection olfactométrique et par spectrométrie de masse) permettant de séparer et décrire sensoriellement puis d'identifier chimiquement les composés élémentaires associés à des notes caractéristiques de vins liquoreux. Des corrélations entre le niveau d'abondance des composés appartenant à différentes familles chimiques avec le niveau de typicité des vins ont été établies.

Ces travaux ont permis de démontrer le rôle clé de plusieurs thiols volatils qui participent aux nuances d'agrumes (pamplemousse, citron), de fruits exotiques de vins blancs secs de nombreux cépages dont le Chenin, dans l'arôme des vins liquoreux de pourriture noble (Sarrazin *et al.* 2008). L'importance de certaines furanones (homofuranéol, furanéol…) aux nuances de sucre cuit, caramel, dont le niveau d'abondance dépend des conditions de surmaturation des raisins et de passerillage ainsi que le phénylacétaldéhyde et l'acide phénylacétique (notes florales, miellées) associés au métabolisme de *Botrytis cinerea* ont aussi pu être établis comme celui du rôle de certaines lactones (gamma- et déca-lactones, massoialactone).

Des niveaux de corrélation élevés ont été établis entre les concentrations en thiols volatils, en lactones avec le niveau de typicité aromatique des vins liquoreux, comme pour certains aldéhydes (phénylacétaldéhyde), moins pour les furanones qui contribuent aussi à l'arôme des vins issus de raisins passerillés mais non botrytisés (Figure 1).

Dans une deuxième étape, les travaux se sont focalisés sur l'interprétation des notes de fruits confits qui sont caractéristiques de ces vins. Compte tenu de la complexité de construction des images sensorielles à partir des composés volatils des vins, l'accent a été mis sur l'étude des phénomènes d'interactions perceptives, phénomènes impliquant l'étude des composés d'arôme en mélange.

Grâce au fractionnement d'extraits de vins qui présentaient ces notes aromatiques, il a été possible d'associer à certaines nuances de fruits confits, en particulier d'orange confite, les rôles clés de composés du bois de chêne, [whisky lactone (noix de coco), eugénol (épicé, clou de girofle)], et de diverses lactones associées à la botrytisation, la gamma-nonalactone (pêche au sirop, noix de coco), le 2-nonen-4-olide (fruité, mentholé), composé spécifique des vins liquoreux de pourriture noble et nouvellement identifié (Figure 2) (Stamatopoulos *et al.* 2014, 2015a).

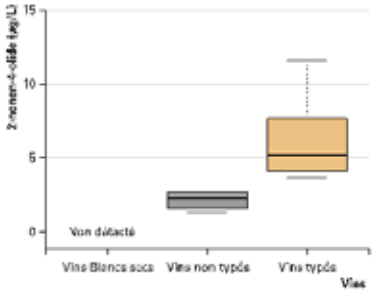


Figure 2- Teneurs en 2-nonen-4-olide (lactone spécifique des vins liquoreux) en lien avec le niveau de typicité aromatique des vins

Le niveau d'abondance de ces composés (lactones bois, vin) est d'ailleurs bien corrélé avec le niveau de typicité des vins et l'appréciation des notes de « fruits confits » (Stamatopoulos *et al.*, 2015a). En outre, l'ajout d'un thiol (sulfanylhexanol) aux notes de pamplemousse, dans le mélange des composés évoqués précédemment, permet de renforcer le ni-

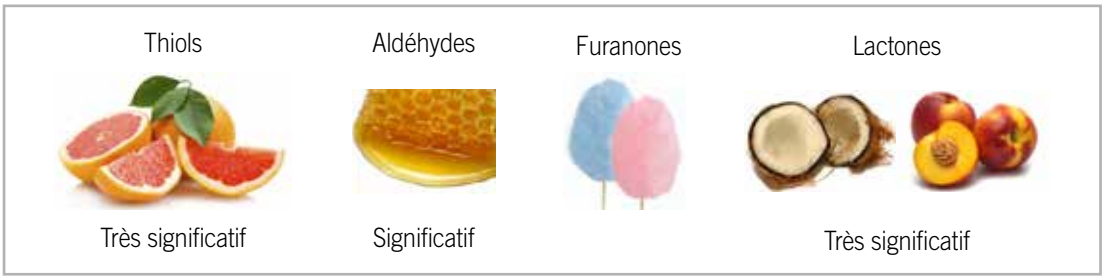


Figure 1 - Principales familles de composés clés de l'arôme des vins liquoreux
Relation entre abondance des composés dans les vins et niveau de typicité des vins (Sarrazin *et al.* 2008)

veau d'intensité de notes de fruits confits et d'orange notées par le panel (Stamatopoulos *et al.*, 2014). De manière complémentaire, les analyses sensorielles avec reconstitution, impliquant les composés associés à l'arôme d'orange confite, et intégrant les formes énantiomères du 2-nonen-4-olide, ont montré que l'arôme est mieux perçu avec l'utilisation de l'une des formes énantiomères (R) dans le mélange, forme de ce composé dont l'abondance est reliée avec le vieillissement des vins (Stamatopoulos *et al.* 2016).

Question / Réponse n°2

Quelles implications viticoles concernant les modalités de récolte des raisins ?

Les viticulteurs savent empiriquement qu'en conditions climatiques favorables, le développement de la pourriture noble contribue beaucoup à l'accroissement des nuances aromatiques typiques des vins liquoreux. Les travaux menés au cours des 10 dernières années permettent de préciser que le champignon *Botrytis cinerea* agit à plusieurs niveaux pour accroître la concentration des composés clés de l'arôme ou de formes précurseurs. Bien sûr, *Botrytis cinerea* accélère le phénomène de passerillage et favorise la concentration des composés volatils ou leurs précurseurs, en particulier les furanones aux notes de sucres cuit. Il modifie aussi la composition des baies en produisant à la fois des composés odorants, le phénylacétaldéhyde (Sarrazin *et al.* 2008) et en lactones, dont nous avons déjà parlé, ainsi qu'en induisant une augmentation des teneurs en précurseurs de composés thiols associés à de nuances zestées, tels les précurseurs cystéinylés et glutathionylés (Sarrazin *et al.*, 2008; Thibon *et al.*, 2009, 2011). Pour tous ces phénomènes, une phase d'accroissement des concentrations des composés dans la baie est notée avec un maximum au stade pourri « plein » ou au stade « pourri rôti ».

Plus spécifiquement, le suivi des teneurs en lactones de raisins de Sémillon, au cours de leur botrytisation, pendant plusieurs millésimes, montrent que leur évolution n'est pas similaire selon la structure moléculaire des lactones, certaines formes « lactones insaturées » voyant leur concentration diminuer après le stade pourri « rôti » alors que les concentrations en « lactones saturées», moins associées à la qualité de la pourriture noble, continuent d'augmenter au cours du dernier stade (pourri rôti+15jours). Ainsi, les teneurs en 2-nonen-4-olide et en massoialactone « lactones insaturées » atteignent leur maximum au stade « pourri rôti » puis voient leurs concentrations diminuer (Figure 3). Les différences dans l'évolution des concentrations en 2-nonen-4-olide, massoia lactone et γ-nonalactone, respectivement, pourraient être dues à un processus de limitation de synthèse de lactones insaturées avec l'évolution du stade du développement de la pourriture noble. Compte tenu de l'impact sensoriel du 2-nonen-4-olide et de la massoia lactone, ceux-ci peuvent être considérés comme marqueurs moléculaires pour la qualité de la pourriture noble. De plus, cette étude a aussi montré des différences dans la concentration des lactones

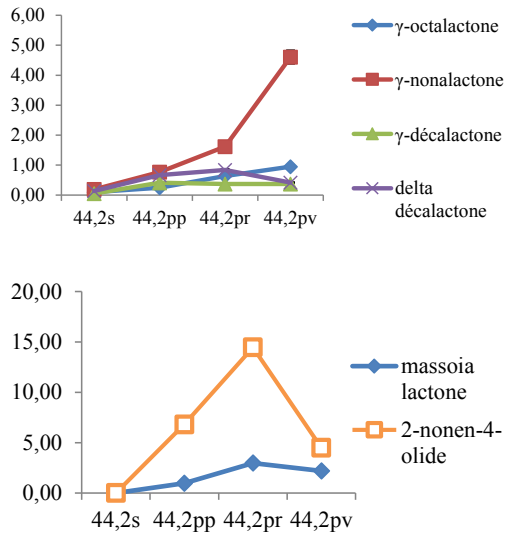


Figure 3- Evolution des teneurs en lactones « saturées » et « insaturées » dans des raisins de Sémillon au cours de la botrytisation (Sauternes, parcelle 44,2- clone 315, 101-14)
S : sain, pp : pourri plein, pr :pourri roti, pv : pourri vieux) Année 2014

entre les différents millésimes (2012 et 2014) ainsi qu'entre les parcelles étudiées selon le type de terroir (Stamatopoulos *et al.* 2015b).

Question / Réponse n°3

Quelles implications sur les modalités de vinification et d'élevage des vins ?

Les modalités de la vinification et de l'élevage en liquoreux modifient profondément la composante aromatique des vins. En particulier, les conditions du travail du vin ayant trait au niveau d'oxygénation et la nature du contenant ont une incidence très marquée. Traditionnellement, l'élevage est conduit en barriques pour un part significative des vins. L'analyse de composés de l'arôme, en particulier ceux récemment identifiés, au cours de l'élevage des vins liquoreux de pourriture noble dans des contenants cuve/barrique neuve/barrique usagée couplée à leur appréciation sensorielle a ainsi été conduit afin de préciser plusieurs paramètres clés de l'évolution de l'arôme de ces vins. Notre étude s'est particulièrement concentrée sur les composés volatils associés à la botrytisation : lactones, furanones, thiols volatils.
D'une part, une augmentation régulière du contenu en lactones associées à la botrytisation (2-nonen-4-olide, γ-octalactone, δ-decalactone, massoialactone) a pu être observée au cours de l'élevage des vins liquoreux, en particulier au cours de l'élevage sous bois, ce qui conforte le bénéfice d'un élevage suffisamment long pour la formation de composés volatils associés à la typicité des vins liquoreux de pourriture noble (Figure 3) (Stamatopoulos *et al.*, 2016). Vraisemblablement, cette formation résulte de la transformation pendant l'élevage de précurseurs d'arômes provenant initialement d'une botrytisation

des raisins. D'autre part, le contenu en thiols volatils diminue dans cette même période en lien avec le niveau d'oxygénation des vins. La réactivité de ces composés avec les tanins (en particulier du bois) peut favoriser cette diminution. A noter cependant, réactivité différente de ces composés par rapport à celle observée dans les vins blancs secs des mêmes cépages (Sarrazin *et al.* 2008, 2010). Aussi, les teneurs en phénylacétaldéhyde, furanones, les esters fermentaires voient aussi leurs concentrations diminuer au cours de l'élevage qu'il soit conduit en barrique ou en cuve (Stamatopoulos *et al.*, 2016).

Par ailleurs, au cours de l'élevage en barriques, éventuellement avec des alternatifs, la libération par le bois de chêne de composés volatils contribue à enrichir les vins en composés à odeur de vanille et de noix de coco, en particulier qui sont impliqués dans un phénomène perceptif décrit précédemment. Au final, l'élevage contribue à modifier significativement la composante aromatique des vins liquoreux, en particulier avec un renforcement des notes de fruits confits dans les vins élevés en barriques par rapport aux mêmes vins élevés en cuve.

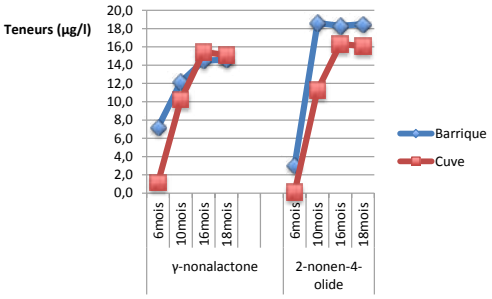


Figure 4 – Evolution des teneurs en lactones au cours de l'élevage des vins liquoreux de pourriture noble (Sémillon, 2013)

Conclusions

Ce qu'il faut retenir

- La botrytisation des raisins est essentielle à l'identité ou typicité aromatique durable des vins liquoreux de pourriture noble. Le stade de développement de *Botrytis cinerea* sur les raisins, incluant colonisation du mycélium puis étapes de passerillage, en conditions favorables, joue un rôle déterminant pour enrichir et complexifier la palette aromatique des vins. La modulation selon les terroirs de la qualité des vins, sujet largement étudié à Angers, est bien conforté sous le volet de la composante aromatique.

- La fermentation puis l'élevage des vins sont des révélateurs de la composante aromatique des vins liquoreux. Certains composés volatils du bois permettent d'enrichir cette palette aromatique en favorisant des accords aromatiques. Un élevage trop oxydatif peut inversement affecter la composante aromatique, en particulier en bois neuf.

Et après ?

- La connaissance de composés de l'arôme permet d'améliorer au vignoble la sélection du matériel végétal, la connaissance des meilleures adaptations écophysiologiques de la vigne, dans un contexte de changement climatique…Il s'agit aussi d'optimiser les pratiques de l'élevage, en particulier concernant l'usage des alternatifs.

Remerciements : Les auteurs remercient *FranceAgrimer, le Conseil Interprofessionel du Vin de Bordeaux, le Conseil Régional de Nouvelle Aquitaine et le Chateau d'Yquem* qui ont contribué financièrement à ces travaux ainsi que Maud Tinot, Jordan Vignaud, Jessy Franchini qui se sont impliqués dans l'analyse de la composante aromatique des raisins dans le cadre de leur stage DNO avec l'encadrement de Mme Sandrine Garbay et de M Francis Mayeur.

Bibliographie :

MIKLOSY, É., KALMAR, Z., PÖLÖS, V. 2000. Study of volatile aroma components in young Tokaji Aszu wines by GC-MS. *Chromatographia*, 51, S305-S308.
KERENYI, Z., MIKLOSY, E. 2004. Comparison of the volatile aroma components in noble rotted grape berries from two different locations of the Tokaj wine district in Hungary. *Analytica Chimica Acta* 513,177-181.
SARRAZIN E. SHINKARUK S., PONS M., THIBON C., BENNETAU B. DARRIET Ph. 2010 - Elucidation of 1,3-sulfanylalcohol oxidation mechanism: an unusual Identification of the disulfide of 3-sulfanylhexanol in Sauternes botrytized wines *J. Agric. Food Chem.*, 58, 10606–10613.
SARRAZIN, T. TOMINAGA, DUBOURDIEU D., DARRIET Ph. 2008. De nouvelles connaissances sur l'arôme des vins liquoreux de pourriture noble – Définition d'un espace sensoriel des vins liquoreux, caractérisation de composés clés et étude de leur genèse *Revue des Œnologues*. 130, pp 13-16.
STAMATOPOULOS P., FREROT E., PONS A., DARRIET Ph. 2014. Evidence of perceptive interaction phenomena to interpret some typical nuances of overripe orange flavor in Sauternes dessert wines J. Agric. *Food Chem.*, 62, 2469-2478.
STAMATOPOULOS P., TEMPERE S., DARRIET Ph. 2014 Perceptive interactions in Bordeaux dessert wines. In: Taylor A., Mottram A. (Eds) Expression of Multidisciplinary Flavour Science. Proceedings of the 14th Weurman Symposium, Cambridge (UK), pp 369-373.
STAMATOPOULOS P., FREROT E., TEMPERE S., PONS A., DARRIET Ph. 2015a. Contribution à l'étude de l'arôme de fruits confits dans les vins liquoreux de pourriture noble-Mise en évidence d'un « accord aromatique » impliquant des composés clés *Revue des Œnologues,* 156, 49-52.
STAMATOPOULOS P., THIBON C., REDON P. DARRIET Ph. 2015b. Influence de la botrytisation dans

la genèse des composés associés à des nuances typiques de l'arôme des vins liquoreux de pourriture noble. Actes 10ième Symposium International d'Œnologie, *Oeno2015*, Bordeaux.
STAMATOPOULOS P., BROHAN E., PREVOST C., SIEBERT T., HERDERICH M., DARRIET Ph. 2016. Influence of chirality of lactones on the perception of some typical fruity notes through perceptual interaction phenomena in Bordeaux dessert wines. J. Agric. *Food Chem*. 64, 8160–8167.
THIBON C., DUBOURDIEU D., DARRIET Ph., TOMINAGA T. 2009. Impact of noble rot on the aroma precursor of 3-sulfanylhexanol content in Vitis vinifera L. cv Sauvignon blanc and Sémillon grape juice. *Food Chemistry* 114 (4), 1359-1364.
TOMINAGA T., BALTENWECK-GUYOT R, PEYROT DES GACHONS C., DUBOURDIEU D. 2000. Contribution of volatile thiols to the aromas of white wines made from several *Vitis vinifera* grape varieties *Am J Enol Vitic*., 51, 178-181.

Typicité sensorielle de vins de l'AOC Coteaux du Layon et acceptabilité par les acteurs (professionnels et consommateurs) de vins avec des titres d'alcool volumique faibles

© IFV

Typicité sensorielle de vins de l'AOC Coteaux du Layon et acceptabilité par les acteurs (professionnels et consommateurs) de vins avec des titres d'alcool volumique faibles.

MOTS CLÉS
Évaluation sensorielle, typicité, acceptabilité, vin

Résumé

La typicité sensorielle des vins de l'AOC Coteaux du Layon a été étudiée. D'une part, d'un point de vue conceptuel, dans le cadre de tables rondes menées avec les professionnels. D'autre part d'un point de vue perceptuel à travers des dégustations. Un focus a été fait sur des vins présentant des titres d'alcool volumique (TAV) faibles. Différentes expressions sensorielles des Coteaux du layon ont ainsi été identifiées à partir d'une sélection de vins faite par les professionnels. Des vins non-AOC avec des TAV en dessous du seuil minimal indiqué dans le cahier des charges ont été intégrés à l'étude pour évaluer l'acceptabilité de ces vins par les acteurs de la filière. Les professionnels ont évalué ces vins au regard des caractéristiques sensorielles attendues pour un Coteaux du Layon et les consommateurs au regard de leur préférence.

Introduction

En lien direct avec des contextes climatique, économique, réglementaire et commercial qui évoluent, les vignobles du Val de Loire produisant des vins liquoreux sous appellation sont aujourd'hui confrontés à de nouvelles problématiques. Elles tendent, dans certains cas, à produire des vins avec de plus faibles titres alcoométrique volumique (TAV). C'est la conséquence, par exemple lors de pluviométries élevées, de tries qui ne peuvent pas être possibles à cause de conditions climatiques favorisant la pourriture grise et donc d'obtention de raisins moins concentrés ou de conditions de fermentations qui amènent à un arrêt naturel de la fermentation avant d'avoir atteint le TAV minimum alors que l'équilibre du vin est satisfaisant. Les vignerons de ces appellations considèrent que la réponse à ces problématiques passe par une segmentation des produits : d'un côté des vins concentrés issus des tries successives sur les parcelles, sans recours à l'enrichissement, qui ne sont pas systématiquement produits chaque année et de l'autre des vins frais et plus légers. De plus, ces derniers connaissent un développement commercial. Par conséquent, les vignerons souhaitent, pour certains vins, avoir la possibilité d'avoir un TAV plus faible que le minimum imposé par la réglementation actuelle. **Cependant la question de la conservation ou de l'évolution de la typicité des vins liquoreux du Val de Loire se pose.** Le syndicat des Coteaux du Layon en lien avec la fédération viticole Anjou-Saumur a commandité une étude à l'ESA et l'IFV pour évaluer l'impact potentiel d'une modification du cahier des charges sur les caractéristiques des vins. L'étude a porté sur les Coteaux du Layon dit « génériques » concernés par la possibilité de proposer certains vins avec des TAV plus faibles, lors notamment des années au climat peu favorable. Les Coteaux du Layon suivis d'un nom de commune et premier cru Chaume n'ont pas été pris en compte.

Cécile Coulon-Leroy[1,*], Ronan Symoneaux[1], Philippe Chrétien[2], René Siret[1]
[1]Unité de Recherche Grappe, ESA, INRA
Ecole Supérieure d'Agricultures, Université Bretagne Loire
55, rue Rabelais 49007 Angers Cedex 01
[*]Contact - Tél. : 02.41.22.56.75 ;
E-mail : c.coulon@groupe-esa.com
[2]Institut Français de la Vigne et du vin
Pôle Val de Loire, 42, rue Georges Morel, BP 60057
49071 Beaucouzé Cedex

© Fotolia

Question / Réponse n°1

Comment identifier la typicité sensorielle des vins d'AOC ?

Une des dimensions clés de la qualité d'un vin est sa « typicité ». Elle correspond à la propriété d'appartenance à un type, la typicité liée au terroir est une construction particulière qui concrétise l'effet du terroir pour un produit donné (Casabianca *et al*, 2006). Elle peut être associée aux valeurs d'origine, d'authenticité et de tradition auxquelles sont de plus en en plus attachés certains consommateurs. Pour le consommateur, le degré de perception du terroir et de la typicité est fortement influencée par son niveau d'engagement et d'implication pour le vin : les nouveaux consommateurs, ou ceux peu impliqués, se réfèrent principalement à une région (Symoneaux *et al*, 2010). La typicité est alors à mettre au regard de la notion de typicalité (Passebois *et al*, 2013).

Celle–ci correspond à la capacité d'attribuer un élément à sa catégorie d'appartenance, notamment en fonction d'informations issues des étiquettes comme la région (Honoré-Chedezeau *et al*, 2016). Passebois *et al*. (2013) notent l'influence des caractéristiques exogènes du produit sur l'appréciation des caractéristiques endogènes et confirme l'impact de la typicalité sur la typicité. Le renforcement de la typicalité des produits est un élément clé pour augmenter la typicité et ainsi renforcer le lien à l'origine. Les éléments de communication (origine, caractéristiques sensorielles, accords avec les mets, etc.) autour du vin sont donc essentiels.

La typicité peut être théorique (Perrin, 2008) suivant l'appartenance à une AOC ; conceptuelle suivant l'image que se font les connaisseurs du produit ou perceptuelle suite à une dégustation (Cadot *et al.*, 2010). Cette dernière peut être qualifiée de typicité sensorielle. Une AOC n'a pas forcément de typicité sensorielle. Dans le cas des vins blancs secs de l'AOC Savennières, aucun consensus n'avait pu être trouvé entre les évaluateurs pour caractériser ces vins dans l'appellation contrairement aux vins d'Anjou Villages Brissac dans l'étude de Perrin (2008). Une appellation ancienne comme l'AOC Savennières serait probablement moins homogène qu'une appellation plus récente pourrait l'être, ce qui tendrait à avoir moins de consensus (Maitre *et al*. 2010).

Question / Réponse n°2

Quelle est la typicité sensorielle des vins de l'étude ?

La typicité sensorielle des Coteaux du Layon n'avait pas encore été étudiée. Le cahier des charges en vigueur (BO 26 juin 2014) indique : « Les vins sont racés et élégants. En bouche, ils allient la suavité à la fraîcheur, la puissance à la finesse et leurs arômes sont complexes. Aptes à un vieillissement prolongé, les vins font le bonheur des dégustateurs avertis ». Lors de tables rondes avec des professionnels de l'AOC, les 8 descripteurs qui ont eu les fréquences de citation les plus élevées (>20%) pour caractériser un vin de l'AOC Coteaux du Layon sont : fruité (26 citations), acidulé (14 citations), fraicheur (12 citations), moelleux (9 citations), gras (9 citations), équilibré (8 citations), fruits confits (7 citations) et jaune-or (7 citations). On retrouve quelques descripteurs du cahier des charges. Ces descriptions sont à relier à la notion de typicité conceptuelle (Cadot *et al*, 2010).

La typicité sensorielle a été évaluée sur une sélection de vins. Le choix a été fait de focaliser sur des vins avec des TAV et teneurs en sucres résiduels faibles correspond au type de vin ciblé dans l'étude. 24 vins, issus du Chenin, ont été analysés : 14 vins de l'AOC Coteaux du Layon ont été sélectionnés pour leur représentativité en matière de diversité sensorielle, 2 vins commerciaux en dehors de l'AOC et 8 vins expérimentaux présentant des TAV en dessous du seuil minimum actuellement autorisé par le cahier des charges de l'AOC.

La typicité sensorielle est étudiée via la notion d'exemplarité mise au point par Ballester *et al* (2008) et utilisée par la suite par plusieurs auteurs (Perrin *et al*, 2008 ; Maître *et al*, 2010 ; Loison *et al*, 2015).

		Alcool en puissance (% vol)						
		3	4	4,5	5	5,5	6	7
TAV (% vol)	8					Expe 8	Expe 5	
	9			Expe 7		Expe 4	Expe 3	Expe 1
	10		NonLayon 1 Expe 6	NonLayon 2		Expe 2		
	11	Layon 13	Layon 11 Layon 14	Layon 3	Layon 2 Layon 4 Layon 8		Layon 6	
	11,5				Layon 1 Layon 7	Layon 10	Layon 12	
	12		Layon 5			Layon 9		

Tableau 1 : Vins de l'étude (TAV : Titre d'alcool volumique, Layon : vins de l'AOC Coteaux du Layon – Expe : vins expérimentaux)

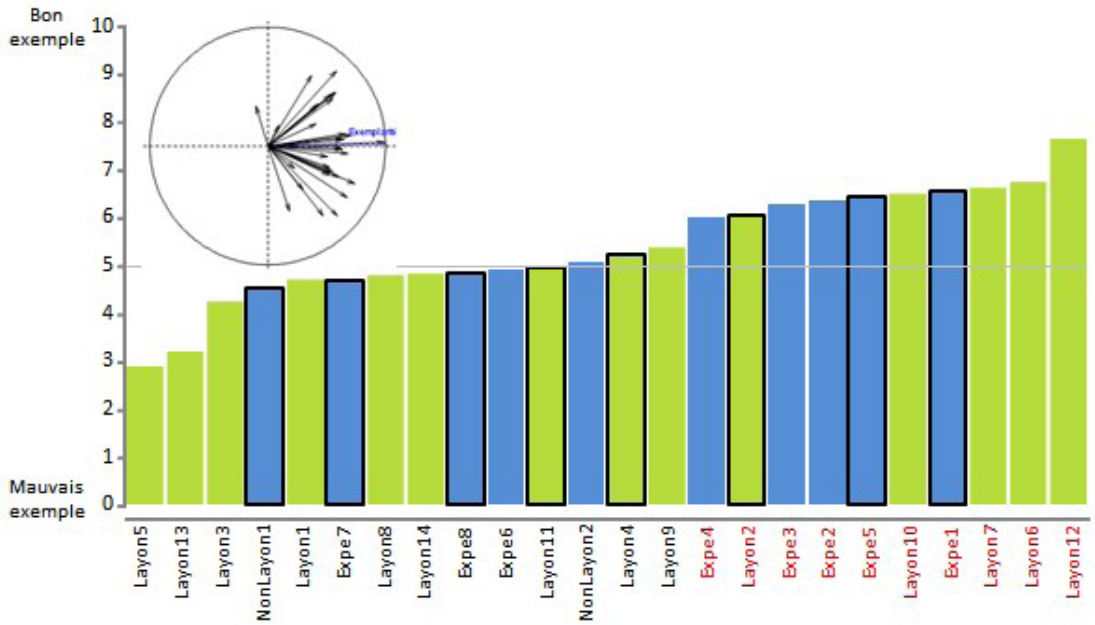


Figure 1 : Notes d'exemplarité données par les professionnels. En vert les vins de l'AOC Coteaux du Layon, en bleu les vins en dehors de l'AOC Coteaux du Layon. Les barres encadrées correspondent aux 8 vins sélectionnés pour les dégustations avec les consommateurs. Les flèches dans le cercle des corrélations montrent le consensus entre les professionnels qui ont évalué les vins.

Dans ce cas, lors des dégustations, l'échelle d'évaluation va de «ce vin est un mauvais exemple» à «ce vin est un bon exemple». Les juges étaient tous des professionnels connaisseurs du produit (vignerons, techniciens, œnologues..). Ils dégustaient sans avoir d'informations sur les vins afin de focaliser sur les caractéristiques sensorielles intrinsèques au produit. Les moyennes des notes d'exemplarité pour l'ensemble des juges et chaque vin sont présentés Figure 1.

Deux paliers sont visibles sur le graphique : un premier après le vin Layon13 et un second après le vin Layon9. Bien que ne respectant pas le cahier des charges de l'AOC, des vins expérimentaux ont des notes d'exemplarité supérieures à la moyenne de l'échelle et peuvent donc être considérés comme de bons exemples. Les vins expérimentaux Expe1 et Expe5 sont proches des vins avec les plus fortes notes moyennes d'exemplarité. Ce résultat montre que des vins à TAV faible peuvent avoir les caractéristiques sensorielles correspondant à la typicité des vins de l'AOC.

Il y avait un fort consensus entre les juges qui nous amène à confirmer qu'il existerait bien une typicité sensorielle des vins de l'AOP Coteaux du Layon, même si cette appellation a une certaine ancienneté et présente une certaine diversité.

Question / Réponse n°3

En termes de caractéristiques sensorielles, comment se positionnent les vins avec les TAV faibles par rapport aux vins de l'AOC Coteaux du Layon ?

L'objectif ici était de vérifier que les vins expérimentaux restent dans l'espace sensoriel des vins de l'AOC. L'ensemble des vins a été caractérisé par un panel de 16 juges entrainés, non liés à la filière viti-vinicole (panel expert). Le panel a généré le vocabulaire nécessaire pour décrire les produits. Un grand nombre de descripteurs a été nécessaire : 22 descripteurs d'odeurs et arômes et 6 saveurs (soit 50 descripteurs à noter pour chaque vin).

Cela témoigne de la complexité sensorielle des vins de l'AOC. 27 descripteurs permettent de discriminer les vins (avec un risque d'erreur de 10%) et ont été conservés pour l'analyse multidimensionnelle présentée Figure 2 (9 odeurs, 12 arômes et les 6 saveurs). Les deux premières dimensions représentent 47% de l'information du jeu de données. Les vins ont été regroupés en prenant en compte l'ensemble des dimensions, la classification optimale est faite en trois groupes.

Un groupe est uniquement constitué de vins expérimentaux. Ces 6 vins se caractérisent par une saveur et une quantité de sucre élevée, ainsi qu'un arôme de miel et une odeur de fruits blancs. Ces vins sont aussi peu alcoolisés.

Le groupe en bas du graphique regroupe 2 vins expérimentaux ainsi que 4 vins commerciaux. Ils se différencient des autres par leurs arômes d'agrumes et faible saveur sucrée. Enfin, le groupe de droite est composée de 12 vins commerciaux dont un des vins commerciaux qui n'appartient pas à l'AOC. Ces vins se caractérisent par un arome et une odeur d'alcool qui est associé à un TAV élevé, mais aussi des odeurs 'animal' et de coing. De plus, ils présentent une odeur et un arôme 'fermenté'.

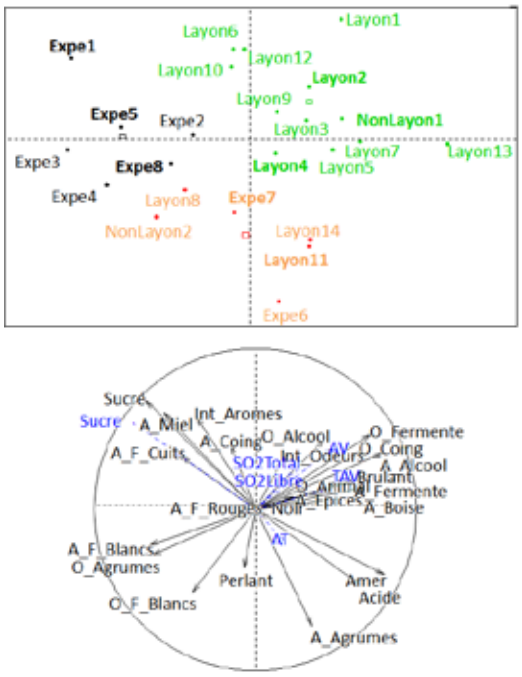


Figure 2 : Analyse en Composantes Principales réalisés sur les 24 vins (Expe : vins expérimentaux) et 27 descripteurs discriminants les vins (au risque d'erreur de 10%, F : fruits, Int : intensité).
Les variables en bleu n'ont pas été prises en compte dans l'analyse (AT : acidité totale, AV : acidité volatile)

Question / Réponse n°4

Comment les vins ont-ils été appréciés par les consommateurs ?

L'objectif ici est de vérifier que les vins aux TAV faibles n'étaient pas rejetés par les consommateurs. Huit vins ont été sélectionnés suivant leurs caractéristiques sensorielles et notes de typicité (Cf Figure 1). Ils ont été évalués par un jury de 163 consommateurs : 50.3% à Lille (pour avoir des consommateurs en dehors du vignoble d'origine), 49.7% à Angers ; 53% de femmes et 47% d'hommes, 21% de 18 à 34 ans, 24% de 35 à 49 ans, 28% de 50 à 64 ans et 27% de plus de 65 ans ; 27% pas intéressés par le vin, 40% intéressés par le vin, 33% très intéressés par le vin ; 28% consommateurs réguliers de vins moelleux et liquoreux , 72% consommateurs occasionnels de vins moelleux et liquoreux. Les consommateurs ont noté les vins sur une échelle discontinue de 1 - « extrêmement désagréable » à 9 – « extrêmement agréable ». Les notes ont été analysées par analyse de variance en prenant en compte les facteurs : vin, consommateur, ville, sexe, âge, intérêt pour le vin, fréquence de consommation de vins liquoreux ou moelleux et interactions entre ces facteurs. Les huit vins ont, d'une manière générale, tous été appréciés. **Plus de 50% des consommateurs ont mis des notes d'appréciations supérieures ou égale à 7 et moins de 10% des notes inférieures à 4.** Les trois vins les plus appréciés par les consommateurs sont les trois vins ayant le plus de sucres résiduels (Expe1, Expe5 et Expe8). Plus de 85% des consommateurs ont considéré comme agréable (agréable, très agréable et extrêmement agréable) le vin Expe1. Il apparait donc que le titre d'alcool a moins d'impact sur l'ordre de préférence des consommateurs que le taux de sucre. Néanmoins, il faut noter que les consommateurs peuvent être segmenté en trois groupes (Figure 3): un premier groupe de 63 consommateurs est particulièrement sensible au sucré et apprécie particulièrement les vins les plus sucrés en sanctionne les vins moins sucrés. Un deuxième groupe de 59 consommateurs différencie un peu moins les vins en terme d'appréciation mais aime moins le vin Expé1 qui est pour eux trop sucré. Un troisième groupe apprécie particulièrement deux vins aux caractéristiques différentes : le vin très sucré Expe1 et le vin Layon2 qui n'est pas sucré et présente des notes « boisées ».

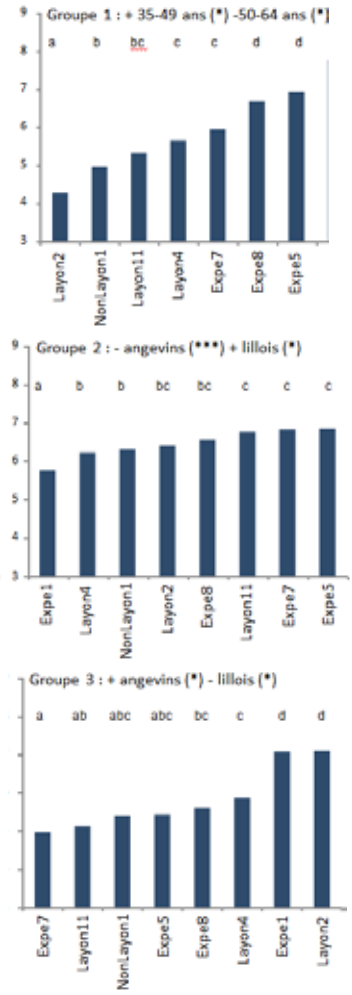


Figure 3 : Notes de préférence (échelle de 0 à 9) pour les trois groupes de consommateurs identifiés.

Au final, il apparait que les vins avec les faibles TAV ne sont pas rejetés par les consommateurs. La mise en relation des préférences avec les caractéristiques des vins montrent que l'appréciation globale est positivement corrélée à la présence de sucre, aux arômes de miels, odeurs et arômes de fruits blancs et négativement corrélée aux arômes empyreumatiques, à l'amertume, à l'acidité et aux odeurs et arômes de fermenté. Mais il y a quelques nuances que l'on peut apporter entre les consommateurs.

Conclusions

Le cahier des charges d'une AOC permet de protéger le savoir-faire des vignerons d'un territoire. Une modification ne doit pas amener à faire évoluer le produit au-delà de son image. Les résultats de l'étude (ici seuls quelques résultats principaux sont présentés) vont permettent aux vignerons du syndicat des Coteaux du Layon en concertation avec la fédération viticole Anjou-Saumur, d'avoir des éléments factuels sur lesquels se reposer pour envisager d'actualiser le cahier des charges en faveur d'un abaissement du TAV minimum.

Ce qu'il faut retenir

La typicité sensorielle des vins de l'AOC Coteaux du Layon a été mise en évidence.
Des vins présentant un TAV faible sont acceptés à la fois par les professionnels et les consommateurs, même ceux en dessous du TAV minimum réglementaire, notamment si la quantité de sucres résiduels n'est pas trop faible.

Et après ?

- Une prise en main des éléments issus de cette étude par les professionnels pour décider ou non d'une évolution du cahier des charges de l'appellation Coteaux du Layon.
- Une analyse complémentaire sociologique des actions et interactions des acteurs pour cette AOC.

Remerciements : Les travaux ont été financés par le CASDAR, Interloire, l'ESA et l'IFV. Merci aux membres de l'ESA et de l'IFV et aux stagiaires ayant participé à l'étude.

Bibliographie :

Ballester J, Patris B, Symoneaux R, Valentin D, 2008. Conceptual vs. perceptual wine spaces: Does expertise matter? *Food Quality and Preference*, 19 (3), pp. 267–276

Cadot Y, 2010. Influence de la date de vendange sur les composés phénoliques de la baie de raisin : conséquences pour la typicité du vin. Thèse de doctorat, Centre International d'Etudes Supérieures Agronomiques, Montpellier

Casabianca F, Sylvander B, Noël Y, Beranger C, Coulon J-B, Giraud G, 2006. Terroir et typicité : propositions de définitions pour deux notions essentielles à l'appréhension des indications et du développement durable. VIe Congrès international des Terroirs Viticoles

Honoré-Chedozeau C, Lelièvre-Desmas M, Ballester J, Chollet S, Chatelet B, Valentin D, 2016. Vineyards and grape varieties: What is going on in wine professional and consumer minds? XIe Congrès international des Terroirs Viticoles

Loison A, Symoneaux R, Deneulin P, Thomas-Danguin T, Fant C, 2015. Exemplarity measurement and estimation of the level of interjudge agreement for two categories of French red wines. *Food Quality and Preference*, 40 (A), pp.240-251

Maitre I, Symoneaux R, Jourjon F, Mehinagic E, 2010. Sensory typicality of wines: How scientists have recently dealt with this subject, *Food Quality and Preference*, 21(7), pp. 726-731

Passebois J, Trinquecoste J, Viot C, 2013. In search of the determinants of wine arometic typicality : the role of wine's labels typicality. Congrès American Association of Wine Economists

Perrin L, 2008. Contribution méthodologique à l'analyse sensorielle du vin. Thèse de doctorat ENSA Rennes

Symoneaux R, Maitre I, 2010. Perception des attributs du terroir par les consommateurs de vins, *Revue suisse Viticulture, Arboriculture, Horticulture*, 42 (6), pp. 370–375

© IFV

Notes

Colloque

EUROVITI

INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

angers loire métropole
communauté d'agglomération

DÉPARTEMENT DE MAINE-ET-LOIRE
anjou

Région
PAYS DE LA LOIRE

INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN
PÔLE VAL DE LOIRE-CENTRE

42, rue Georges Morel
BP 60057 - 49071 BEAUCOUZE Cedex
Tél. +33 (0)2 41 39 98 55
Fax +33 0)2 41 22 56 76
Mail : roselyne.lethon@vignevin.com

www.vignevin.com

IFV
INSTITUT FRANÇAIS
DE LA VIGNE ET DU VIN

SIVAL
ANGERS - 17 - 18 - 19 - JANVIER 2017

© IFV