

Comment les méthodes sensorielles innovantes peuvent-elles contribuer au déploiement de variétés résistantes en France ?

How can innovative sensory methods contribute to the deployment of resistant grape varieties in France?

B. Chatelet, M. Otheguy et C. Honoré-Chedozeau

Institut Français de la Vigne et du Vin (IFV) – SICAREX Beaujolais, 210 en Beaujolais, CS60320, 69661 Villefranche-sur-Saône Cedex, France

Résumé. Ces dernières années, des nouvelles variétés visant à répondre aux enjeux environnementaux et sociétaux ont été créées dans différents pays européens. Certaines de ces variétés résistantes au mildiou et/ou à l'oïdium ont récemment été classées en France mais leur caractérisation sensorielle reste méconnue des vignerons. Pour les guider dans leurs choix de plantation, trois études ont été conduites afin de définir soit 1) la proximité sensorielle des vins de variétés résistantes par rapport aux vins de cépages emblématiques connus, et/ou 2) l'impact sensoriel d'un assemblage avec les cépages traditionnels. Deux méthodes sensorielles innovantes ont été utilisées: le positionnement sensoriel polarisé (PSP) et le tri libre. Le PSP a permis de déterminer si les vins issus de variétés résistantes se rapprochaient des caractéristiques sensorielles des vins de cépages français de référence dans deux études. Le tri libre a permis d'évaluer l'impact de différents niveaux d'assemblage de vins de variétés résistantes sur la perception de différents vins de cépage dans une troisième étude. Cette communication montre à la fois, l'intérêt d'appliquer ces deux méthodes sensorielles innovantes aux vins et des informations sensorielles conduisant à une meilleure appropriation de ces différentes variétés à travers les vignobles et leurs contextes régionaux.

Abstract. In the last few years, new grape varieties have emerged in Europe to address environmental and societal challenges by reducing pesticide use. Some of these resistant grape varieties to mildew and/or powdery mildew have recently been classified in France, but their sensory characterization remains unknown for the wine professionals. To respond to this need, three studies were conducted in order to determine either 1) the sensory proximity between resistant grape varietal and well-known emblematic grape varietal wines, or 2) the sensory impact of blending them with our traditional grape varieties. Two innovative sensory methods were used: the polarized sensory positioning (PSP) and the free sorting. The PSP allowed to determine whether wines from resistant grape varieties have similar sensorial characteristics of French reference grape varietal wines in two studies. The free sorting evaluated the impact of different levels of blending with resistant varietal wines on the perception of different grape varietal wines in a third study. This communication showed both the interest of applying these innovative sensory methods to wines and information about the sensory characteristics of resistant grape varietal wines by leading to a better appropriation of these various resistant grape varieties across the vineyards and their regional contexts.

1. Introduction

L'innovation variétale est un levier incontournable pour répondre aux défis de la viticulture d'aujourd'hui dans le contexte de changement climatique et des exigences sociétales pour moins de produits phytosanitaires. Avec l'aboutissement de programmes de création variétale en Europe, l'offre variétale est en pleine évolution en France. Des variétés étrangères ou françaises ont été récemment inscrites et/ou classées, d'autres en projet de l'être. En avril 2017, 12 variétés résistantes au mildiou et/ou à l'oïdium originaires d'Allemagne, d'Italie et de Suisse ont été classées en France parmi la liste des variétés de vigne à raisin de cuve. Huit sont des variétés blanches: Bronner, Cabernet Blanc, Johanniter, Muscaris, Saphira,

Solaris, Soreli et Souvignier Gris et quatre des variétés noires: Cabernet Cortis, Monarch, Pinotin et Prior [1]. En mars 2018, la liste a été complétée par des variétés françaises issues du programme RESDUR de l'INRA, variétés « pyramidées » comprenant deux gènes de résistance au mildiou et deux à l'oïdium : le Floréal et le Voltis en blanches, le Vidoc et l'Artaban en noires [2]. Quel que soit le segment de marché, vin sans indication géographique, IGP ou AOP, le déploiement de ces variétés pose la question de l'assemblage avec les vins produits jusqu'à présent. Quel est l'impact sensoriel en fonction du niveau d'assemblage et de la variété assemblée ? Cette question est d'autant plus importante que l'on se trouve sous un signe de qualité avec une « typicité » à préserver.

Des données techniques de descriptions de ces variétés sur le plan agronomique, œnologique ou sensoriel ont été acquises au cours de la phase de sélection et de déploiement des variétés résistantes (notamment à l'étranger faisant l'objet d'une compilation en France [3]). Cependant, ces variétés et leurs caractéristiques sensorielles restent encore méconnues par les professionnels et les vignerons français. Ils ont donc besoin de références accessibles pour les guider dans leurs choix stratégiques collectifs ou individuels de plantation. C'est pourquoi, la caractérisation sensorielle des vins issus de ces variétés résistantes par comparaison à des références connues (ici des cépages emblématiques français) semble incontournable et présente un pouvoir évocateur adapté et parlant pour les professionnels français.

Dans cette optique, trois études ont vu le jour afin de répondre aux enjeux suivants :

- la proximité sensorielle des nouvelles variétés avec les cépages emblématiques français (études 1 et 2).
- la modification ou non des caractéristiques sensorielles des vins du marché par assemblage avec des variétés résistantes (études 2 et 3).

Les méthodes couramment utilisées en analyse sensorielle des vins tels que les profils descriptifs ou les tests discriminatifs s'avèrent inadaptés pour répondre à ces enjeux. Il semblait donc indispensable d'avoir recours à des méthodes spécifiques. C'est pourquoi, le choix méthodologique de ces études s'est orienté vers des méthodes non verbales telles que le Positionnement Sensoriel Polarisé (PSP), basé sur la comparaison avec des références, et le tri libre, basé sur la recherche de similarités [4].

La présente communication vise donc à fournir un retour d'information sur l'application de ces deux méthodes sensorielles innovantes dans le domaine du vin tout en apportant des informations complémentaires sur les vins issus de variétés résistantes.

2. Matériel et méthodes

2.1. L'approche du Positionnement Sensoriel Polarisé (PSP)

2.1.1. Sélection des vins

2.1.1.1 Etude 1 : Les vins de variétés résistantes étrangers, quelles proximités sensorielles avec les vins de cépage en France ? Dans le cadre de ce projet, les recherches se sont focalisées sur 11 variétés résistantes parmi les 12 ayant été classées suite à l'arrêt du 19 avril 2017 [1]. Pour ces variétés, plusieurs vins différents ont été collectés, lorsque cela était possible, afin d'avoir une représentativité suffisante de la variété résistante. Ainsi, un ensemble de 41 vins étrangers issus de variétés résistantes (blancs, rouges et rosés) ont été dégustés. Dans cette communication, nous vous présentons pour exemple uniquement les dégustations concernant une partie des vins blancs, soit 11 références de vins allemands de trois variétés résistantes : 4 de Cabernet Blanc, 4 de Johanniter et 3 de Muscaris pour le millésime 2016.

Trois vins de cépages français ont été sélectionnés par couleur en fonction de leur représentativité nationale en termes d'encépagement, de leur notoriété nationale

et internationale mais également en fonction de leur parenté avec les variétés résistantes étudiées. Ils ont également été choisis pour leur expression variétale. Les critères de sélection étaient : vins monocépages de cuvée commerciale et non boisés avec uniformisation du millésime (2016) vis-à-vis des vins de variétés résistantes collectés. Le choix des vins français a été déterminé parmi une sélection de 4 à 8 vins par cépage grâce à une tâche de tri dirigé [5] pour chaque couleur de vins auprès de différents panels de professionnels du vin. Un assemblage de tous les vins d'un même cépage a été réalisé et intégré à la dégustation. Ainsi pour les vins blancs, un vin de Chardonnay, un assemblage de plusieurs références de Riesling, et un vin de Sauvignon ont été sélectionnés pour représenter chacun leur cépage respectif.

2.1.1.2 Etude 2 : Assemblages avec le Floréal, quelles proximités sensorielles avec les vins blancs de cépage emblématiques du Val de Loire ? Dans le cadre de cette étude, un seul vin issu d'une variété résistante a été étudié: il s'agit du Floréal élaboré sur le domaine expérimental de Montreuil-Bellay. Trois cuvées commerciales de vins blancs de cépage différents du Val de Loire ont été sélectionnées : Chenin, Sauvignon et Melon de Bourgogne. Le Floréal a été assemblé selon différentes proportions (5, 15, 30 et 50 %) dans chaque cuvée commerciale pour chaque cépage. Le Floréal pur (non assemblé) a été ajouté à cette sélection de vins blancs ainsi qu'une répétition du vin de cépage Melon sans assemblage.

2.1.2. Panels

Pour l'étude 1, la dégustation a eu lieu sur deux sites: l'IFV-SICAREX Beaujolais à Villefranche-sur-Saône et le Centre du Rosé à Vidauban rassemblant respectivement 24 et 11 professionnels du vin (soit un total de 35 juges) qui participent régulièrement aux séances d'analyse sensorielle mises en place sur ces deux sites.

Pour l'étude 2, la dégustation a eu lieu sur trois sites, mais seule celui d'Amboise sera présenté dans cette communication, rassemblant 15 professionnels du vin.

2.1.3. Le PSP

Le PSP est une méthode non-verbale qui a été développée afin de déterminer l'espace sensoriel de différents types d'eaux (embouteillé et robinet) [6]. Par cette méthode, il est demandé aux juges de comparer chaque produit à évaluer (dans notre cas, les vins issus des variétés résistantes) à trois produits de référence appelés « pôles » (les vins issus des cépages de référence, nommés respectivement A, B et C) en les positionnant sur une échelle d'intensité allant de « Identique » à « Totalelement différent » pour chaque pôle (Fig. 1).

Dans l'exemple de la figure ci-dessus, le vin 308 a été jugé assez différent du pôle C, différent du pôle A et plus proche du pôle B que des deux autres pôles.

Pour chaque PSP, tous les vins ont été anonymisés avec des codes à trois chiffres, servis en verres noirs recouverts d'un couvercle de boîte de Pétri, suivant un ordre de présentation aléatoire pour chaque dégustateur (carré Latin de Williams).

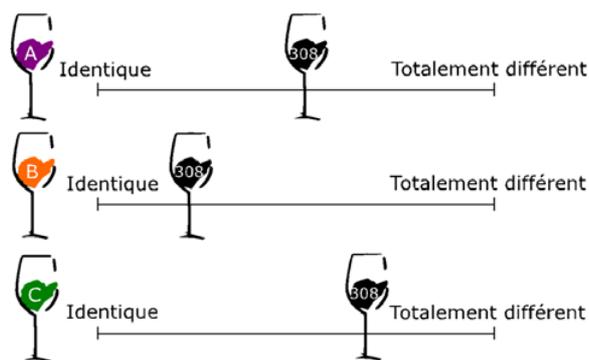


Figure 1. Principe de la méthode PSP.

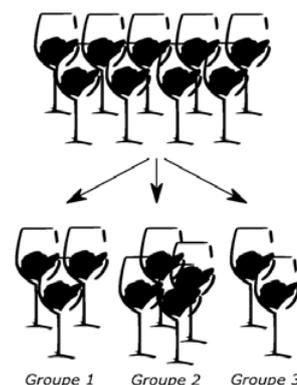


Figure 2. Principe de la méthode du tri libre.

2.1.4. Traitements statistiques des données

Pour chaque étude, les données de PSP de chaque site ont été compilées et traitées par Analyse Factorielle Multiple (AFM) couplée à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH). Les pôles ont été projetés de façon théorique sur la représentation graphique résultante afin d'aider visuellement à l'interprétation des résultats [7].

2.2. L'approche du tri libre

2.2.1. Sélection des vins

Etude 3 : Quel impact de différents assemblages à faibles proportions de vins de variétés résistantes dans des vins de Chardonnay et de Pinot Noir de Bourgogne ?

Pour chaque couleur, trois variétés résistantes (Floréal, Voltis et Divona pour les vins blancs, Artaban, Vidoc et Divico pour les vins rouges) ont chacune été assemblées à 5 et 10 % dans différents vins de Chardonnay de quatre origines différentes (Ch1, Ch2, Ch3 et Ch4) ou de Pinot Noir de trois origines différentes (Pn1, Pn2, Pn3) pour le millésime 2017.

2.2.2. Panels

Pour cette troisième étude, la dégustation a eu lieu sur deux sites : l'IFV-SICAREX Beaujolais à Villefranche-sur-Saône et le Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne (BIVB) à Beaune. Ces dégustations ont rassemblé 17 professionnels du vin pour le Divona, 20 pour le Floréal, 23 pour le Voltis, 22 pour l'Artaban, 19 pour le Divico et le Vidoc.

2.2.3. Le tri libre

Le tri libre est une méthode non verbale de catégorisation issue de la psychologie [8], qui consiste à demander aux juges de répartir une sélection de produits présentés en fonction de leurs ressemblances (pour notre étude, les vins) en un nombre libre de groupes selon leurs propres critères (Fig. 2). Ainsi dans l'exemple de la figure ci-dessous, un juge a réparti les neuf vins en trois groupes : un groupe de trois vins, un groupe de quatre vins et un autre de deux vins.

Les différents tris ont été réalisés par variété résistante : par exemple, pour le Floréal, une sélection de 13 vins a été dégustée en tri libre: les quatre vins de Chardonnay d'origine différentes (Ch1 à Ch4), leurs assemblages respectifs à 5 % et 10 % de Floréal et une répétition d'un

des quatre vins purs (Ch1 dans ce tri libre). La répétition d'un même vin permettait de vérifier si les juges avaient placé ces deux vins identiques dans le même groupe, validant ainsi leurs réponses données.

Pour chaque dégustation, les vins ont été anonymisés avec des codes à trois chiffres, servis en verres noirs recouverts d'un couvercle de boîte de Pétri, et suivant un ordre de présentation randomisé pour chaque dégustateur (carré latin de Williams).

2.2.4. Traitements statistiques des données

Les données de tri libre de chaque site ont été compilées et traitées par MultiDimensional Scaling (MDS) couplée à une Classification Ascendante Hiérarchique (CAH) pour chaque tri par variété résistante.

3. Résultats et discussion

3.1. Vers la détermination de proximités sensorielles globales entre les vins de variétés résistantes et les vins français de référence

3.1.1. Etude 1

L'objectif de cette première étude était d'évaluer la proximité sensorielle entre des vins issus de variétés résistantes étrangères et des vins issus de cépages français de référence. La Fig. 3 montre 44.6 % de l'information sur les deux premières dimensions. Les points des pôles théoriques (Riesling, Sauvignon et Chardonnay) ont été projetés sur la représentation graphique afin d'améliorer la lisibilité et d'aider à l'interprétation des données.

Sur la Fig. 3, les quatre Cabernets Blancs (Cb1, Cb4, Cb5 et Cb6) sont sensoriellement plus proches du Chardonnay que du Sauvignon mais sont plus éloignés du Riesling. Les trois Muscaris (Mu1, Mu2 et Mu3) sont plus proches sensoriellement du Riesling que du Chardonnay et du Sauvignon. Concernant les quatre Johanniter, un est sensoriellement plus proche du Riesling que du Chardonnay (Jo4) alors que les trois autres Johanniter (Jo1, Jo2 et Jo3) sont sensoriellement plus proches du Chardonnay que du Riesling. Dans tous les cas, les quatre vins issus de la variété Johanniter sont éloignés du Sauvignon. Ces dernières observations montrent une diversité intra variétale au sein des vins de Johanniter, se rapprochant tantôt des caractéristiques sensorielles du Riesling, tantôt de celles du Chardonnay.

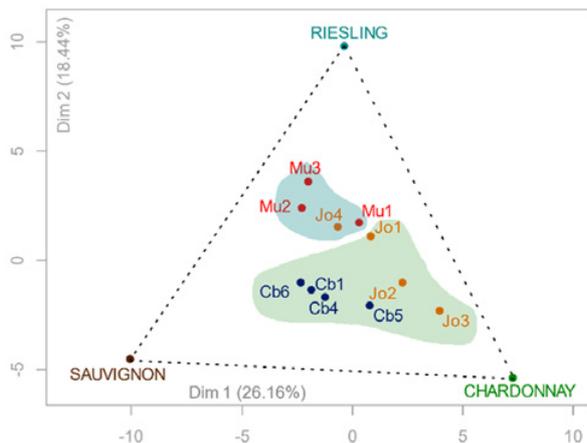


Figure 3. Projections des vins de variétés résistantes sur les deux premières dimensions de l'AFM couplé à la CAH.
 Jo : Johanniter ; Mu : Muscaris ; Cb : Cabernet blanc ; les zones de couleurs correspondent aux groupes identifiés à partir de la CAH.

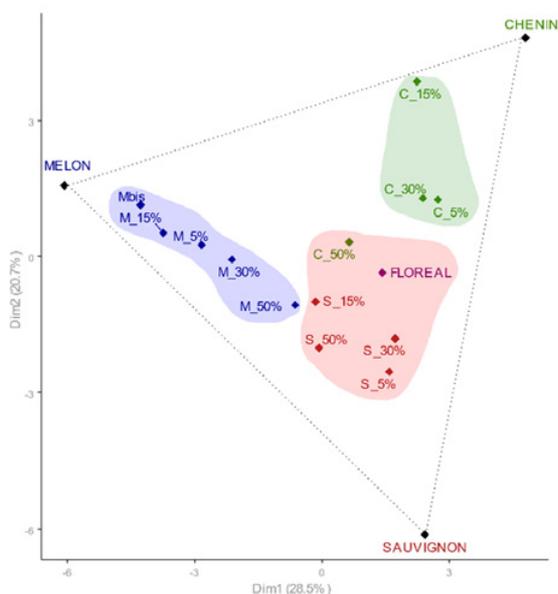


Figure 4. Projections des vins de variétés résistantes sur les deux premières dimensions de l'AFM couplé à la CAH.
 M : Melon de Bourgogne ; C : Chenin ; S : Sauvignon ; les % indiqués correspondent à la proportion de vin de Floréal assemblés dans les vins de Chenin, de Melon et de Sauvignon ; Les zones de couleurs correspondent aux groupes identifiés à partir de la CAH.

3.1.2. Etude 2

L'objectif de cette deuxième étude était de savoir si l'assemblage des vins de cépage avec du Floréal à différentes proportions (5, 15, 30 et 50 %) modifiait les caractéristiques sensorielles des trois vins de cépage d'origine. La Fig. 4 est une représentation graphique des résultats issus de l'AFM couplée à la CAH sur laquelle seulement 49.2 % de l'information est représentée. De même que pour l'étude 1, les points des pôles théoriques (Chenin, Sauvignon et Melon de Bourgogne) ont été projetés sur la représentation graphique.

Les résultats montrent que le Floréal pur est sensoriellement plus proche du Sauvignon que des deux

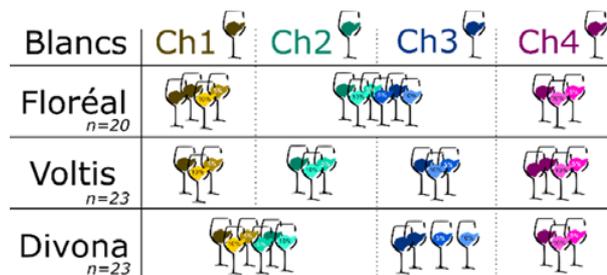


Figure 5. Représentation visuelle synthétique des données des tris libres analysées par MDS et CAH sur quatre origines de vins de Chardonnay par variété résistante blanche.

autres cépages. Ainsi, quelle que soit la proportion d'assemblage du Sauvignon avec le Floréal, les vins de Sauvignon assemblés se retrouvent sensoriellement proches du Floréal pur. Concernant les vins de Chenin, plus la proportion de Floréal est importante, plus les vins s'éloignent sensoriellement du Chenin pur pour se rapprocher du Floréal pur tel que celui assemblé à 50 % (C.50 %). Il en est de même pour les vins de Melon de Bourgogne : bien que tous les vins de Melon de Bourgogne assemblés ou non se retrouvent dans le même groupe, les Melon de Bourgogne assemblés à 30 et 50 % de Floréal (M.30 % et M.50 %) tendent vers le Floréal pur.

Pour conclure, la méthode de PSP a permis de montrer des proximités ainsi que des éloignements globaux des variétés résistantes étudiées vis-à-vis des cépages de référence. Ainsi le Floréal semble avoir des caractéristiques sensorielles se rapprochant davantage des profils de vins de Sauvignon que de Chenin ou de Melon. Les Johanniter et les Cabernet Blanc se rapprochent quant à eux davantage du profil de vin de Chardonnay alors que les Muscaris du profil des Riesling. Il a été également possible d'incorporer à la sélection des vins des assemblages de différentes proportions pour évaluer leur impact en termes de positionnement vis-à-vis des cépages de référence. Dans le cas du Floréal, cela a permis de voir notamment que plus la proportion de Floréal incorporée dans les vins de cépage est grande, plus les caractéristiques sensorielles du Floréal semblent prédominer sur l'assemblage réalisé.

L'ensemble de ces résultats permettent donc d'apporter de nouvelles informations sur le profil sensoriel global des vins vis-à-vis des vins de cépage emblématiques français. De plus, il est possible de mesurer leur potentiel impact sur les caractéristiques sensorielles globales des vins de cépage français.

3.2. A la recherche de similarités globales de perception entre les vins

L'objectif de cette troisième étude était de savoir si l'assemblage des vins de cépage avec des variétés résistantes à de faibles proportions (5 et 10 %) modifiait les caractéristiques sensorielles d'origine des vins de cépage. Les Figs. 5 et 6 montrent respectivement les résultats des différents tris libres des vins de Chardonnay (Fig. 5) et de Pinot Noir (Fig. 6) par variété résistante.

La Fig. 5 montre que les quatre vins de Chardonnay assemblés à 5 et 10 % sont retrouvés dans le même groupe que leur homologue pur respectif. Toutefois, certains vins de deux origines différentes sont rassemblés dans le même

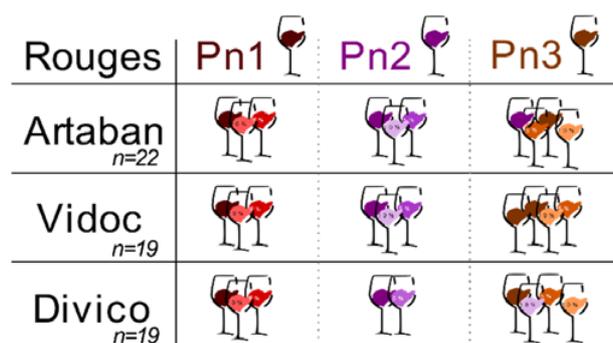


Figure 6. Représentation visuelle synthétique des données des tris libres analysées par MDS et CAH sur trois origines de vins de Pinot Noir par variété résistante noire.

groupe tels que les vins Ch2 et Ch3 lorsque le Floréal est assemblé à 5 et 10 %, ainsi que les vins Ch1 et Ch2 lorsque le Divona est assemblé à 5 % et 10 %. Toutefois, il apparaît que pour le Voltis, les quatre origines de Chardonnay et leurs assemblages respectifs ont été séparés les uns des autres par origine, sans le moindre rassemblement inter-origine. Il faut cependant rappeler que d'une séance à l'autre, la composition des panels de professionnels n'était pas strictement la même, pouvant ainsi moduler la réponse donnée.

Par cette méthode, il apparaît que les assemblages à 5 et 10 % de ces trois variétés résistantes dans les vins de Chardonnay étudiés ne modifient pas drastiquement les caractéristiques sensorielles des vins d'origine pour lesquels l'assemblage a été réalisé. Si tel avait été le cas, les groupes de vins formés aurait été d'une toute autre composition.

Concernant les trois origines de vins de Pinot Noir, la Fig. 6 montre que les assemblages à 5 ou 10 % n'impactent pas drastiquement les caractéristiques sensorielles des vins d'origine, malgré quelques exceptions avec le Divico pour lequel l'assemblage à 10 % avec le Pinot noir Pn2 se retrouve dans un groupe composé du Pn3 et ses deux assemblages respectifs à 5 et 10 %.

Pour résumer, la méthode de tri libre a permis de montrer des similitudes globales entre les vins d'origine et leurs assemblages respectifs quelle que soit la variété résistante concernée, malgré quelques petites exceptions dans la composition des groupes. Ainsi, l'assemblage à 5 ou 10 % de vin issu de variété résistante impacte peu sur la perception de ces vins vis-à-vis de leur homologue pur. Ces résultats semblent donc favorables au déploiement des variétés résistantes sur le territoire français afin de limiter les traitements phytosanitaires appliqués à la vigne et de préserver les perceptions sensorielles globales des vins de cépage.

4. Conclusion

Du point de vue de l'apport d'information, le PSP a permis de déterminer de quels cépages français les vins issus de variétés résistantes étaient les plus proches sensoriellement. La méthode a également permis d'établir que de fortes proportions d'assemblage de Floréal dans des vins de Chenin et de Melon de Bourgogne modifient les caractéristiques sensorielles globales de ces exemples de vins. Concernant le tri libre, il s'agit d'une méthode qui a permis d'évaluer les similitudes globales de perception

entre les vins de cépage et leur assemblage avec différentes proportions de variétés résistantes. Par cette méthode, il a ainsi été montré que globalement, des proportions faibles de 5 et 10 % de variétés résistantes dans les exemples de vins de Chardonnay et de Pinot Noir avaient peu d'impact sur les caractéristiques sensorielles globales des vins vis-à-vis de leurs homologues purs.

De plus, ces deux méthodes se sont révélées intéressantes dans le cadre de la dégustation des vins par leur approche holistique, se différenciant ainsi des autres méthodes d'analyse sensorielle appliquées au vin pour lesquelles la vue, le nez et la bouche sont constamment dissociés. Outre l'apport d'information sensorielle sur les variétés résistantes, la mise en place du PSP et du tri libre au travers de ces trois études ont permis de dégager les principaux avantages et inconvénients de leur application. En pratique, ces deux méthodes sensorielles non verbales sont très simples à mettre en place et sont réalisées intuitivement par les professionnels, contrairement aux autres méthodes descriptives couramment utilisées qui sont plus coûteuses et chronophages par la mise en place d'entraînements spécifiques. Cependant, la difficulté principale réside dans le traitement statistique des données, faisant appel à des analyses factorielles comme l'AFM ou le MDS. Une autre difficulté concerne la sélection des vins, notamment le choix des pôles pour le PSP qui est déterminant et le nombre limité de vins qui peuvent être dégustés pour le tri (de 8 à 12 vins en général pour les produits complexes comme le vin). Néanmoins, l'avantage du PSP vis-à-vis du tri est qu'il est possible d'agréger des données collectées : 1) par plusieurs panels issus de chaque site ayant une même sélection de pôles et/ou 2) de plusieurs séances avec le même panel quand le nombre de vins à évaluer est important. Cette facilité permet d'augmenter la robustesse des résultats, là où l'effectif des panels peut être très réduit par manque de disponibilité des professionnels sollicités.

Au-delà de ce retour d'expérience positif sous l'angle méthodologie sensorielle, d'autres travaux sont engagés pour caractériser de nouvelles variétés résistantes non étudiées et compléter ainsi les informations à destination de la filière. La même méthodologie est également mise en œuvre pour caractériser des variétés du sud de l'Europe classées récemment en France pour leurs aptitudes faces aux évolutions climatiques.

Quoi qu'il en soit, ce levier variétal est une opportunité incontournable pour répondre aux défis environnementaux ou climatiques de la viticulture. En évaluant la perception sensorielle globale des vins de variétés résistantes par rapport à celles de références connues, ce travail a permis de fournir aux vignerons des informations objectives et concrètes sur les nouvelles variétés résistantes, les conduisant à une meilleure appropriation. Cela représente donc un outil prometteur pour une meilleure connaissance de ces différentes variétés résistantes à travers les vignobles et leurs contextes régionaux. Pour en savoir plus sur les vins de variétés résistantes, n'hésitez pas à consulter le guide récemment réalisé à l'issue de l'étude 1 [9].

Les auteurs tiennent à remercier les collaborateurs des différentes études citées (Bureau Interprofessionnel des Vins de Bourgogne, Centre du Rosé), leurs financeurs (FranceAgriMer, Conseils régionaux du Val de Loire et InterLoire) ainsi que les différents

panels de professionnels ayant participé à ces dégustations pas comme les autres !

Références

- [1] Arrêté du 19 avril 2017 modifiant l'arrêté du 7 juillet 2015 établissant la liste des variétés classées de vigne à raisins de cuve, <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000034493430&categorieLien=id>
- [2] Arrêté du 7 mars 2018 modifiant l'arrêté du 7 juillet 2015 établissant la liste des variétés classées de vigne à raisins de cuve, <https://www.legifrance.gouv.fr/affichTexte.do?cidTexte=JORFTEXT000036704998&categorieLien=id>
- [3] J. Rousseau, S. Chanfreau, *Guide Technique ? : Les Cépages Résistants aux Maladies Cryptogamiques – Panorama Européen* (Groupe ICV, 2013)
- [4] D. Valentin, S. Chollet, M. Lelièvre, & H. Abdi, *Int. J. Food Sci. Tech.* **47**, 1563 (2012), <https://doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03022.x>
- [5] H.T. Lawless, *Chem. Senses* **14**, 349 (1989)
- [6] E. Teillet, P. Schlich, C. Urbano, S. Cordelle, E. Guichard, *Food Qual. Preference* **21**, 967 (2010), <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.04.012>
- [7] E.E. Fleming, G.R. Ziegler, J.E. Hayes, *Food Qual. Preference* **45**, 41 (2015), <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.05.004>
- [8] W.S. Hulin, D. Katz, *J. Exper. Psychology* **18**, 482 (1935)
- [9] Caractérisation sensorielle et agronomique des innovations variétales résistantes européennes classées en France, IFV disponible sur: <http://www.vignevin.com/recherche/innovations/degustation-des-varietes-resistantes.html>