

Deux approches sensorielles autour du concept gras/volume dans les vins blancs et les vins rouges

Yves Le Fur¹, Émilie Teyssot¹, Nathalie Vieira Foz²,
Émilie Fours³, Guillaume Le Bras³, Christine Fant⁴, Bertrand Robillard³

¹ Centre des Sciences du Goût et de l'Alimentation - UMR 6265 CNRS, UMR 1324 INRA - Université de Bourgogne, AgroSup Dijon - France.

² Université Fédérale de Santa Catarina - Centre des Sciences Agricoles - Florianópolis - Brésil.

³ Institut Œnologique de Champagne - Épernay - France.

⁴ Département Sciences de l'Ingénieur et des Procédés - AgroSup Dijon - France.

Introduction

Les descripteurs gras et volume sont des mots très présents dans le discours spécialisé des professionnels du vin mais il ne va pas de soi, a priori, que les différents locuteurs se comprennent quand ils utilisent l'un et l'autre de ces deux termes. Le processus cognitif de détermination sensorielle de ces deux descripteurs apparaît complexe car à la fois multimodal et multiparamétrique. La viscosité, la texture ou le caractère tapissant sont, parmi bien d'autres, autant de dimensions potentiellement sous-jacentes à ces deux termes (Folkenberg et al., 1999; Szczesniak, 2002). De plus, et comme le soulignaient déjà Guinard et Mazzucchelli en 1996, le processus de détermination de ces impressions en bouche est sans doute dynamique. Peu d'auteurs se sont intéressés à ces notions dans les vins. On peut citer les travaux de Pickering (Pickering et al., 1998; Nurgel et Pickering, 2005) et de Gawel (Gawel et al., 2007; Jones et al., 2008). De ces derniers, il ressort que la teneur en alcool est impliquée dans ces notions de gras ou de volume. Le saccharose (ou le couple glucose/fructose) ressort comme l'un des éléments contributeurs. Des molécules plus complexes comme les polysaccharides semblent aussi être impliquées (Vidal et al., 2004). L'ensemble de ces

■ **Tableau 1 : Nature des vins blancs et rouges étudiés** (codification, région viticole, millésime, indication d'origine et essai mis en place, origine variétale, titre alcoométrique).

Code	Région	Millésime	Appellation/Indication géographique/Essais	Cépage(s)	% vol.
Vins blancs (témoins et essais)					
318	Champagne	2009	Vin de base de Champagne (témoin)	Assemblage Pinot noir, Chardonnay	12,5
855	Champagne	2009	Vin de base + gomme arabique 10 g/hl	Assemblage Pinot noir, Chardonnay	12,5
726	Champagne	2009	Vin de base + gomme arabique 30 g/hl	Assemblage Pinot noir, Chardonnay	12,5
948	Champagne	2009	Vin de base + IOLev2 20 g/hl	Assemblage Pinot noir, Chardonnay	12,5
411	Val de Loire	2008	Gros Plant du pays nantais (témoin)	Folle blanche	12,5
874	Val de Loire	2008	Gros Plant du pays nantais + GA 10 g/hl	Folle blanche	12,5
263	Val de Loire	2008	Gros Plant du pays nantais + GA 30 g/hl	Folle blanche	12,5
485	Bourgogne	2008	Bourgogne Aligoté (témoin)	Aligoté	12,5
189	Bourgogne	2008	Bourgogne Aligoté + IOLev2 20 g/hl	Aligoté	12,5
781	Bourgogne	2007	Montagny 1 ^{er} cru	Chardonnay	13,2
170	Bourgogne	2008	Montagny 1 ^{er} cru	Chardonnay	13,3
559	Vallée du Rhône	2007	Côtes du Rhône	Assemblage majorité Roussanne, Marsanne	13,0
652	Languedoc	2008	Pays d'Oc (témoin)	Chardonnay	13,5
096	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev2 20 g/hl	Chardonnay	13,5
337	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev1 20 g/hl	Chardonnay	13,5
Vins rouges (témoins et essais)					
463	Languedoc	2008	Pays d'Oc (témoin)	Cabernet Sauvignon	13,0
949	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev2 20 g/hl	Cabernet Sauvignon	13,0
206	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev1 20 g/hl	Cabernet Sauvignon	13,0
625	Languedoc	2008	Pays d'Oc (témoin)	Merlot	13,5
787	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev2 20 g/hl	Merlot	13,5
882	Languedoc	2008	Pays d'Oc + IOLev1 20 g/hl	Merlot	13,5
597	Vallée du Rhône	2009	Côtes du Rhône (témoin)	Assemblage majorité Syrah	13,0
854	Vallée du Rhône	2009	Côtes du Rhône + Volutan 20 ml/hl	Assemblage majorité Syrah	13,0
301	Vallée du Rhône	2009	Côtes du Rhône + Volutan 40 ml/hl	Assemblage majorité Syrah	13,0
530	Vallée du Rhône	2007	Ventoux	Assemblage majorité Grenache noir, Syrah, Cinsault	13,0
178	Bourgogne	2008	Givry 1 ^{er} cru	Pinot noir	13,1
044	Bourgogne	2007	Givry 1 ^{er} cru	Pinot noir	12,9

GA : Gomme Arabique.

travaux montrent qu'il existe à l'évidence une relation entre la chimie constitutive des vins (essentiellement celle des sucres) et ces sensations perçues en bouche par les dégustateurs. Cependant, et jusqu'à récemment, aucun travail ne relatait les images conceptuelles

de ces deux descripteurs. Aussi, nous sommes-nous posés les questions suivantes: Qu'est-ce qu'un vin gras? Un vin gras est-il aussi un vin ayant du volume? Ces notions s'adressent-elles à des vins blancs, à des vins rouges? Cette réflexion nous a conduits à mettre en place un questionnaire délivré, d'une part, à des consommateurs et, d'autre part, à des professionnels du vin dans le but d'analyser de façon lexicale ces termes gras et volume. Ce travail a été synthétisé dans un récent article (Le Fur et al., 2010) qui a permis de mieux cerner ces deux notions auprès des deux populations interrogées.

L'idée première était de connaître les champs sémantiques relatifs à ces concepts et de tester si ceux-ci avaient le même sens pour ces deux populations. À partir de ce travail, et outre la possibilité de mieux rationaliser les descripteurs utilisés lors des analyses sensorielles, nous avons proposé une définition de chacun de ces termes. Dans ce présent travail, nous avons, dans un premier temps, étudié ces deux concepts à travers une épreuve de catégorisation conçue sous l'angle suivant: y a-t-il consensus autour des notions de gras ou de volume sur des vins blancs ou rouges? L'approche sensorielle utilisée (Ballester et al., 2005; Jaffré et al., 2011) repose sur le savoir-évaluer de professionnels du vin qui possèdent l'expertise indispensable pour mener à bien une telle approche sensorielle (Ballester et al., 2008). Une seconde étude, relevant d'une analyse sensorielle plus classique par profil partiel, a montré l'influence de deux formulations à base de produits dérivés de levure, conçues pour renforcer la sensation de gras ou de volume dans les vins.

Catégorisation des vins sur les notions de gras et de volume

Matériels et méthodes

Un groupe de trois œnologues a conduit, de façon concertée, une présélection d'un échantillonnage de vins a priori représentatifs de vins gras ou non-gras: 7 vins blancs et 6 vins rouges. Le choix des vins a également été animé par la volonté de réunir des vins contrastés de diverses origines à la fois variétales et géographiques. Différents additifs œnologiques susceptibles d'apporter du gras ou du volume ont été ajoutés à quatre des vins blancs et à trois des vins rouges.

Au total, ce sont 15 vins blancs et 12 vins rouges, dont certains retravaillés, qui ont été dégustés. Les additifs employés étaient les suivants: une gomme arabique (Inogum 300, IOC, Épernay, France), deux produits de levure référencés IOLev1 et IOLev2 (IOC, Épernay, France) et un tanin de raisin (400 g/l) mis en solution dans de l'eau sulfitée (2 g/l de SO₂) référencé Volutan (IOC, Épernay, France). Ces formulations ont été pratiquées à des doses moyennes, classiquement utilisées dans le domaine œnologique (Code international des pratiques œnologiques, 2012; Codex œnologique international, 2011).

Afin de s'affranchir d'éventuels artefacts sensoriels dus à la teneur en alcool, le vin de base champenois, qui titrait 11,3 % vol., a été complété par de l'alcool « bon goût » (éthanol 95 % vol., Charbonneaux-Brabant, Reims, France) pour obtenir un degré

final de 12,5 % vol. Tous les vins titraient ainsi entre 12,5 % et 13,5 % vol. Dans le cas des vins retravaillés et de leurs témoins respectifs, une nouvelle mise en bouteille a été effectuée sous inertage par l'azote dans des bouteilles champenoises operculées et capsulées. Ces vins ont été dégustés dans les 2 mois qui suivaient leur préparation. Les informations relatives aux vins et aux essais sont rassemblées dans le **tableau 1**. L'évaluation sensorielle, est effectuée en deux sessions par 22 œnologues (7 femmes et 15 hommes, âge moyen: 37 ans, âge minimum: 28 ans, âge maximum: 56 ans) n'ayant subi aucun entraînement préalable aux concepts de gras et volume. C'est donc bien leurs prérequis, au travers d'expériences mémorisées, qui étaient alors mobilisés.

Les vins blancs sont servis à une température de 13-15 °C et les vins rouges à une température de 19-20 °C. Les vins (30 ml) sont présentés dans des verres noirs standardisés (ISO, 1977), codés par un nombre aléatoire à trois chiffres, couverts d'une boîte de Pétri. Ils sont évalués de façon globale (nez et bouche). Ils sont présentés un à un selon un ordre équilibré, différent d'un sujet à l'autre (MacFie et al., 1989). Ils sont notés de façon indépendante sous la forme d'un trait vertical tracé sur une échelle

linéaire non structurée, bornée à gauche par mauvais exemple et à droite par bon exemple. Pour chaque vin évalué, la consigne prévoit que les sujets se projettent dans une situation donnée: « Imaginez que vous ayez à expliquer à un ami ce qu'est un vin gras (ou qui a du volume). Pour cela, vous faites le choix de lui faire déguster un vin. » La congruence entre gras et volume dans l'usage que font les professionnels de ces deux termes a été démontrée par Le Fur et al. (2010). Cela justifiait de regrouper, dans la consigne comme dans la question, les deux descripteurs. Pour chacun des vins, la question était alors la suivante: « Considérez-vous que ce vin est un bon ou un mauvais exemple pour expliquer à votre ami ce qu'est un vin gras (ou qui a du volume)? » C'est une mesure dite d'exemplarité mise au point par Ballester et al. (2005), dont se sont ensuite inspirés plusieurs auteurs (Parr et al., 2007; Maître et al., 2010; Jaffré et al., 2011; Pineau et al., 2011).

La distance entre la borne gauche de l'échelle et le trait vertical indiqué lors de l'évaluation est numérisée à l'aide d'une lecture optique et directement convertie en un score d'exemplarité compris entre 0 et 10 à l'aide du logiciel Fizz Papier (Biosystèmes, Couternon, France). Les notes médianes, les étendues des notes et les écarts interquartiles ont été représentés à l'aide de diagrammes en boîtes. Pour chaque catégorie de vins, les analyses de variance (ANOVA) à deux facteurs (vin, sujet) suivies d'un test de comparaison multiple des moyennes (test LSD Least Significant Difference) au risque de 5 % ont été réalisées à partir des scores individuels tout comme les analyses en composantes principales (ACP) centrées réduites où les sujets sont présentés en variables et les vins en individus. Les ACP ont été

■ **Tableau 2: Vins blancs – Résultats de l'ANOVA 2 facteurs (vin, sujet) sans répétition.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Vin	847,45	14	60,53	13,02	8,50.10 ⁻²⁴	1,72
Sujet	272,36	21	12,97	2,79	6,78.10 ⁻⁵	1,59
Résiduelle	1366,49	294	4,65			
Total	2486,30	329				

■ **Tableau 3: Vins rouges – Résultats de l'ANOVA 2 facteurs (vin, sujet) sans répétition.**

Source des variations	Somme des carrés	Degré de liberté	Moyenne des carrés	F	Probabilité	Valeur critique pour F
Vin	182,60	11	16,60	3,56	0,00012	1,83
Sujet	271,30	21	12,92	2,77	9,78.10 ⁻⁵	1,60
Résiduelle	1075,83	231	4,66			
Total	1529,73	263				

réalisées dans le but d'évaluer le degré de convergence entre sujets et d'identifier sur quels vins portent les éventuels désaccords. Tous ces traitements statistiques ont été réalisés grâce aux logiciels Statistica (version 10, Statsoft Inc., Tulsa, OK, USA) et SAS/STAT 9.3 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

Résultats et discussion

Les résultats relatifs à l'étendue des scores de chaque sujet pour l'ensemble des vins (15 vins blancs et 12 vins rouges) sont représentés sous la forme de diagrammes en boîtes (figure 1). Des variabilités inter-individuelles apparaissent dans l'utilisation de l'échelle de notation. Le sujet 12 illustre la faculté d'utiliser la presque totalité de l'échelle tandis que les sujets 5 ou 14 n'en utilisent que la partie centrale. D'autres comportements sont caractéristiques :

- L'utilisation préférentielle de la partie gauche de l'échelle (cas du sujet 20 notamment), indiquant une notation des vins plutôt sévère. Les vins seraient alors davantage reconnus comme de mauvais exemples de vins gras ;

- L'utilisation préférentielle de la partie droite de l'échelle (cas du sujet 3 notamment). Les vins auraient alors tendance à être considérés dans l'ensemble comme de bons exemples de vins gras.

Ces disparités se retrouvent dans les résultats des analyses de variance (ANOVA 2 facteurs - vin et sujet - sans répétition) relatives, respectivement, à l'évaluation des vins blancs (tableau 2) et des vins rouges (tableau 3). Cela se traduit dans les deux cas par un effet sujet très significatif ($p < 0,001$). Les ANOVA montrent également, dans les deux cas, des différences très significatives sur les vins ($p < 0,001$) ce qui justifie les deux tests LSD de comparaison multiple des moyennes (tableaux 4 et 5). Les moyennes et

■ **Tableau 4 : Vins blancs – Résultats du test LSD (5 %) : moyenne et écart type des scores d'exemplarité attribués par les 22 sujets. Les vins réunis dans le même groupe homogène (même lettre) ne sont pas significativement différents.**

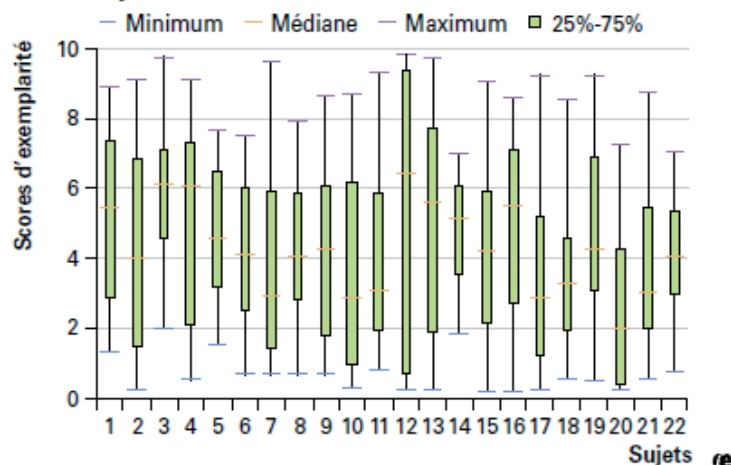
Code vin	337	096	652	559	170	781	485	189	411	874	263	726	948	855	318
Moyenne	7,49	6,87	6,24	6,17	5,96	5,26	4,98	4,40	3,86	3,65	3,30	3,21	2,98	2,42	2,38
Écart type	2,29	2,17	2,34	2,61	2,16	2,31	2,54	2,19	1,96	2,59	2,05	2,40	2,57	1,76	2,07
Groupes homogènes	a	a	a												
		b	b	b	b										
			c	c	c	c	c								
						d	d	d							
							e	e	e						
								f	f	f	f	f			
									g	g	g	g	g		
										h	h	h	h	h	h

■ **Tableau 5 : Vins rouges – Résultats du test LSD (5 %) : moyenne et écart type des scores d'exemplarité attribués par les 22 sujets. Les vins réunis dans le même groupe homogène (même lettre) ne sont pas significativement différents.**

Code vin	787	882	530	854	301	625	597	044	463	178	206	949
Moyenne	5,76	5,01	4,86	4,57	4,47	4,44	4,43	4,06	3,45	3,38	3,38	2,61
Écart type	1,81	2,25	2,19	2,10	2,3	2,74	2,19	2,75	2,11	2,52	2,56	2,01
Groupes homogènes	a	a	a	a								
		b	b	b	b	b	b	b				
				c	c	c	c	c	c	c	c	
									d	d	d	d

écarts types des scores d'exemplarité montrent que les vins se répartissent selon un gradient qui va de ceux collectivement reconnus comme gras à ceux considérés comme non gras. Cela illustre l'existence d'un continuum que d'autres auteurs ont déjà mis en évidence à l'égard d'autres concepts (Candelon et al., 2004 ; Ballester et al., 2005). Ce continuum se matérialise par le chevauchement des groupes homogènes mis en évidence lors des tests LSD. Plus les chevauchements sont importants, plus le continuum est robuste. À ce titre, des différences sont observables entre blancs et rouges. Dans le cas des 15 vins blancs, malgré les variabilités inter-individuelles, l'amplitude des scores d'exemplarité moyens (de 7,5 à 2,4) contribue à l'élasticité du continuum. Le continuum est si peu robuste qu'il conduit facilement à une bipolarisation des groupes gras vs non gras significativement différents l'un de l'autre. L'exercice consiste alors à écarter un groupe de vins intermédiaires

■ **Figure 1 : Diagrammes en boîtes avec médianes, écarts interquartiles et étendues des scores d'exemplarité attribués pour l'ensemble des vins (15 blancs et 12 rouges) par chacun des 22 sujets (codés de 1 à 22).**



afin d'opposer deux sous-ensembles distincts, sensoriellement contrastés. Ainsi, les vins 337, 096, 652, 559, 170 et 781 reconnus comme gras, sont significativement opposés aux vins 318, 855, 948, 726, 263, 874 et 411 reconnus non gras. Seuls deux vins sont jugés intermédiaires (485 et 189) ce qui souligne la faiblesse du continuum (tableau 4).

Au-delà de cette observation, il se trouve que les vins initialement proposés comme gras ou non-gras par les œnologues référents figurent, pour la grande majorité d'entre eux, après catégorisation par l'ensemble des 22 dégustateurs, parmi l'un ou l'autre des deux sous-ensembles opposés. Ainsi le vin de base champenois (318) et le Gros-plant du pays nantais (411) sont confirmés dans leur statut de vins non gras tandis que le Côtes du Rhône (559), les deux Montagny premier cru (170 et 781) et plus encore le chardonnay du Languedoc (652) sont confirmés dans leur statut de vins gras. En outre, ce résultat renseigne sur les critères qui contribuent au

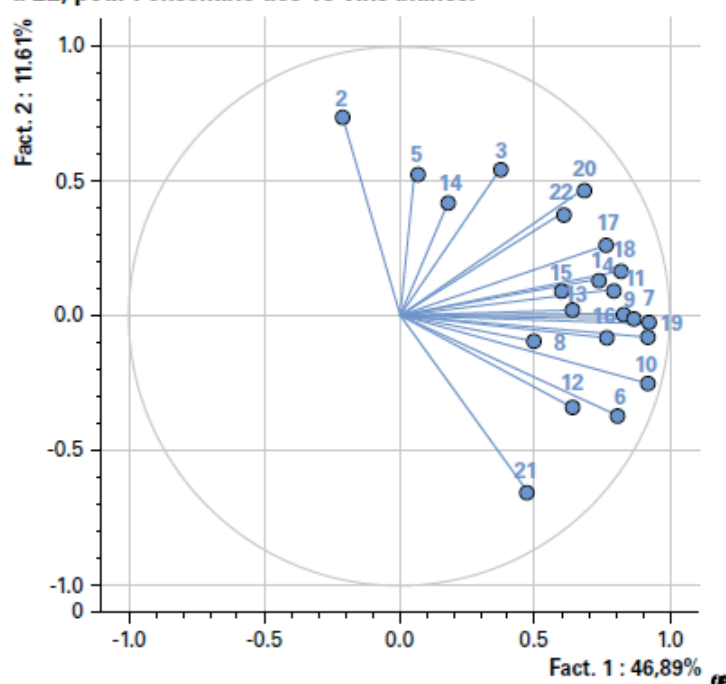
clivage entre les deux sous-ensembles de vins. L'échantillonnage constitué montre que le principal critère de différenciation repose sur les pratiques œnologiques locales parmi lesquelles l'origine variétale couplée au degré alcoolique jouent un rôle central. L'effet matrice complexe est ici prédominant et constitue le déterminant majeur de ce classement. En revanche, dans une telle configuration où les vins témoins présentent en eux-mêmes, à l'égard du concept de gras, de forts caractères distinctifs, l'effet des ajouts d'adjoints œnologiques est totalement éclipsé. Les analyses de variance faites au sein des essais (témoin sans ajout vs essais avec ajouts) ne montrent aucune différence significative sur le facteur vin alors qu'il y a parfois un effet sujet. C'est le cas pour les essais pratiqués à partir du vin de base champenois comme pour ceux faits sur le Gros-plant. Ceci montre une nouvelle fois que les sujets ont des façons différentes d'utiliser l'échelle de notation. Dans les autres essais (sur aligoté ou sur chardonnay du Languedoc), il n'y a ni effet vin, ni effet sujet.

Dans le cas des 12 vins rouges, le continuum s'avère plus compact à deux titres : l'amplitude des scores d'exemplarité moyens est moins étendue (de 5,7 à 2,6) et il y a davantage de chevauchements entre groupes homogènes. Néanmoins, l'analyse de variance montre un effet vin (*tableaux 3 et 5*). La bipolarisation des vins n'est possible qu'à la condition d'écarter un groupe de 5 vins jugés intermédiaires. À cette condition, les vins 787, 882 et 530 sont reconnus collectivement comme gras tandis que les vins 949, 206, 178 et 463 sont jugés collectivement non gras. Un seul vin est confirmé dans son statut de vin gras présélectionné par les œnologues référents : l'AOP Ventoux issu d'un assemblage à dominante grenache noir, syrah et cinsault. À l'opposé, les vins présélectionnés rangés dans le groupe des vins non gras sont le cabernet sauvignon du Languedoc et l'un des deux Givry premier cru. D'une manière générale, la catégorisation ne respecte pas le classement préétabli par les œnologues référents. Ces premiers résultats appellent plusieurs remarques :

- L'effet de contraste a joué certainement davantage dans la population des vins blancs que dans celle des vins rouges ;
- L'exercice de catégorisation gras vs non gras sur vins rouges est rendu plus difficile de part la plus grande complexité sensorielle de tels vins. Pour autant, mais dans une moindre mesure, le clivage tend à opposer les vins rouges sur les mêmes critères que ceux sur lesquels les vins blancs ont été opposés : la conjonction cépage(s) d'origine et itinéraires techniques.

À ce titre, les analyses de variance au cas par cas montrent que les essais conduits sur cabernet sauvignon ou sur l'assemblage majorité syrah ne présentent aucune différence significative avec leur témoin respectif. En revanche, l'essai pratiqué sur merlot semble montrer une différence en faveur de la formulation à 20 g/hl à base de levure IOLev2. Ce vin retravaillé (787), qui présente le score d'exemplarité le plus élevé de tous les vins rouges évalués, se distingue significativement de son témoin (625) rangé parmi les vins intermédiaires ni gras ni non gras. Les deux vins n'appartiennent

■ **Figure 2 :** Représentation de la convergence des sujets à travers le cercle de corrélations des variables de l'ACP (plan principal Fact.1/Fact.2 58,5 %). Chaque vecteur correspond au score moyen d'exemplarité attribué par chacun des 22 sujets (1 à 22) pour l'ensemble des 15 vins blancs.



pas aux mêmes groupes homogènes définis par le test LSD consécutif à l'analyse de variance (*tableau 5*). Dans le cas des vins rouges où la disparité entre vins sans ajout s'avère moins prononcée, et même s'il reste limité à un seul cas de figure, l'effet des adjoints œnologiques sur le gras du vin semblerait davantage perceptible.

Les analyses en composantes principales (ACP) renseignent, quant à elles, avant tout sur la cohérence des mesures d'exemplarité fournies par les sujets, ce qu'illustre le cercle de corrélations des variables. Rappelons que les variables sont ici les sujets qui n'ont subi aucun entraînement préalable. Dans le cas des vins blancs (*figure 2*), le faisceau de convergence observé montre

que les sujets, dans leur grande majorité, paraissent corrélés entre eux et que les mesures d'exemplarité semblent dans l'ensemble cohérentes malgré la manifestation de variabilités inter-individuelles. Cas extrême, les sujets 2 et 21 apparaissent par exemple diamétralement opposés. Pour autant, cette convergence apparente signifie que les sujets ont tendance à noter les vins blancs de façon globalement analogue : ils portent un jugement comparable vis-à-vis de vins qu'ils évaluent collectivement comme plutôt gras ou plutôt non gras. Au-delà de ces statistiques descriptives, le degré de convergence des sujets a été quantifié grâce à la détermination du coefficient de concordance W de Kendall. Ce coefficient est une généralisation du coefficient de Spearman, à un nombre q de classements. On peut l'interpréter comme la moyenne arithmétique des coefficients de Spearman relatifs aux sujets pris deux à deux (*Dagnelie, 2006*). Dans le cas des mesures d'exemplarité fournies par les 22 sujets à l'égard des 15 vins blancs,

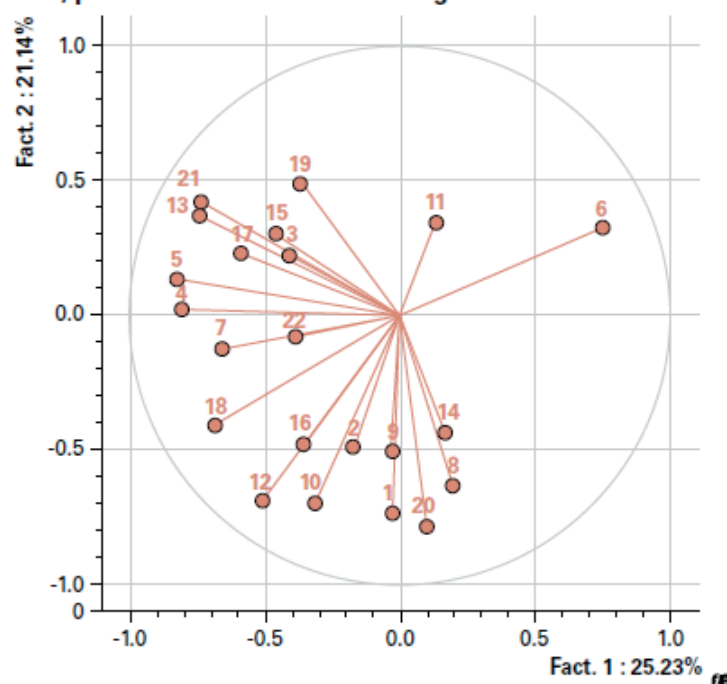
■ **Tableau 6 :** Résultats du test de Friedman sur les deux expérimentations (4 vins blancs codés 7 à 10; 3 vins rouges codés 11 à 13).

Descripteurs	Gras	Rondeur	Volume	Acidité	Astringence	Intensité aromatique	Fruité
Vins blancs (7 à 10)	p < 0,10	p < 0,10	NS	NS	NS	NS	NS
Vins rouges (11 à 13)	NS	NS	p < 0,01	NS	NS	p < 0,05	p < 0,05

NS non significatif.

Expérimentation sur vins blancs : vin 7 (témoin), vin 8 (bâtonné), vin 9 (bâtonné + IOLev1 à 20 g/hl), vin 10 (bâtonné + IOLev2 à 20 g/hl); Expérimentation sur vins rouges : vin 11 (témoin), vin 12 (+ IOLev1 à 20 g/hl), vin 13 (+ IOLev2 à 20 g/hl). NS : non significatif.

■ **Figure 3: Représentation de la convergence des sujets à travers le cercle de corrélations des variables de l'ACP (plan principal Fact.1/Fact.2 46,4 %). Chaque vecteur correspond au score moyen d'exemplarité attribué par chacun des 22 sujets (1 à 22) pour l'ensemble des 12 vins rouges.**



le coefficient W est de 0,402 ($p < 0,001$), confirmant ainsi que les vins ont été évalués par les sujets de façon significativement concordante. À titre comparatif, ce même coefficient déterminé sur des mesures de même nature n'avait été que de 0,213 ($p < 0,001$) - mesures d'exemplarité par olfaction directe - et de 0,254 ($p < 0,001$) - mesures d'exemplarité par évaluation globale (Ballester *et al.*, 2005) ou de seulement 0,128 ($p < 0,001$) - mesures d'exemplarité par olfaction directe (Jaffré *et al.*, 2011). Jusqu'alors, le coefficient W n'avait donc jamais révélé une concordance des réponses individuelles à ce point significative. Ces résultats sont corroborés par la projection des variables (sujets) à l'intérieur du cercle de corrélations et par le pourcentage de l'inertie totale du nuage de variables porté par chacun des axes factoriels, respectivement de 46,9 % et de 11,6 % pour les deux premiers axes (figure 2). Si l'on détermine le coefficient de concordance de Kendall pour chacun des deux sous-ensembles de vins blancs sensoriellement contrastés, respectivement

reconnus comme gras (337, 096, 652, 559, 170 et 781) et non gras (318, 855, 948, 726, 263, 874 et 411) au terme de l'analyse de variance, les sujets s'avèrent significativement concordant dans les deux cas mais le consensus est nettement plus franc à l'égard du groupe de vins gras ($W = 0,231$ $p < 0,001$) que de vins non gras ($W = 0,107$ $p < 0,05$). Dans le cas des vins blancs, il semble donc que les sujets s'accordent plus facilement entre eux pour reconnaître qu'un vin est gras que pour juger qu'il ne l'est pas. Dans le cas des 12 vins rouges évalués par les 22 sujets (figure 3), il n'est plus question de parler d'un quelconque faisceau de convergence. La projection des variables à l'intérieur du cercle de corrélation ainsi que le pourcentage de l'inertie totale du nuage de variables porté par les deux premiers axes, respectivement de 25,2 % et de 21,1 %, matérialise la faible concordance des réponses individuelles. C'est ce que confirme le coefficient W qui n'est que de 0,130 avec une probabilité de 0,0009 ($p < 0,001$). Le coefficient est donc

significativement différent de 0 mais la concordance entre sujets reste faible. Néanmoins, on ne peut pas parler de discordance. Cela coïncide avec les résultats de l'analyse de variance qui montrait un continuum plus compact et une plus grande difficulté à bipolariser deux sous-ensembles de vins, les uns reconnus comme gras, les autres non gras. La tentative de détermination du coefficient W pour chacune des populations opposées (787, 882 et 530 reconnus comme gras vs. 949, 206, 178 et 463 reconnus comme non gras) s'est avérée plus incertaine du fait du faible effectif de chaque groupe. Dans les deux cas, le coefficient W traduit une véritable divergence entre sujets. Pour autant, tous ces résultats restent cohérents. Ils montrent à quel point l'évaluation de la sensation de gras (ou de volume) dans des vins rouges est rendue d'autant plus difficile, donc davantage personnelle, qu'elle est noyée, lorsqu'elle est perçue, au milieu d'autres sensations souvent perturbatrices.

Profil sensoriel partiel

Effets des produits de levure sur le gras et le volume des vins

Une autre série d'essais a été conduite sur des vins du millésime 2008. Ces essais ont spécifiquement porté sur les produits IOlev1 et IOlev2 (IOC, Épernay, France) sélectionnés pour leur capacité à transmettre aux vins des caractéristiques sensorielles qualifiées de gras ou de volume.

Matériels et méthodes

Les modalités de l'essai conduit sur vins blancs sont les suivantes : vins de Bourgogne issus du cépage Chardonnay, fermentation alcoolique en fûts neufs, élevage sur lies fines, fermentation malolactique après ensemencement (Inobacter, IOC, Épernay, France), titre alcoométrique : 12,3 % vol. Le vin témoin (7) n'a subi ni bâtonnage ni ajout de formulation. Le même vin ayant subi des bâtonnages est référencé 8. Le vin ayant reçu la formulation IOlev1 (20 g/hl) est référencé 9 et celui ayant reçu la formulation IOlev2 (20 g/hl) est référencé 10. Ils sont l'un et l'autre bâtonnés. Dans les trois modalités bâtonnées, le bâtonnage est effectué tous les 15 jours pendant 2 mois à l'issue de la fermentation alcoolique (5 bâtonnages entre fin novembre et fin janvier).

Les modalités de l'essai relatif aux vins rouges sont les suivantes : vins de Bourgogne issus du cépage Pinot noir, vins entonnés après une période de 10 jours de décantation après décuvage, élevage sur lies fines, fermentation malolactique après ensemencement (Inoflore R, IOC, Épernay, France), titre alcoométrique : 12,4 % vol. Le vin témoin est référencé 11. Le même vin contenant 20 g/hl de IOlev1 est référencé 12 et celui contenant 20 g/hl de IOlev2 est référencé 13. L'élevage des vins s'est effectué sans soutirage jusqu'à la fin de l'expérimentation. Aucun des vins n'est bâtonné.

Une séance de dégustation a été organisée 4 mois après la fin de la fermentation malolactique. Les 4 vins blancs et les 3 vins rouges ont été dégustés par 7 œnologues. Sept descripteurs ont été évalués sur une échelle ordonnée de 0 à 5. Volontairement, les descripteurs gras, rondeur et volume n'ont pas été regroupés. Les trois autres descripteurs étaient les suivants : acidité, astringence, intensité aromatique et fruité. Les données ont été traitées à l'aide d'un test de Friedman sous Logiciel R for windows (version 2.14.2) et sous StatXact (version 6, Cytel Inc., Cambridge, MA, USA).

Résultats et discussion

Les résultats du test de Friedman relatifs aux deux expérimentations

(sur blancs et sur rouges) sont rassemblés dans le **tableau 6**. Dans le cas des vins blancs, les différents essais n'ont aucun impact sur les descripteurs volume, acidité, astringence, intensité aromatique et fruité. En revanche, après seulement 4 mois d'évolution, il existe une différence significative ($p < 0,10$) sur les descripteurs gras et rondeur en faveur des essais par bâtonnage seul (vin 8) ou par l'action combinée du bâtonnage et des produits de levure (vins 9 et 10) ajoutés à la dose de 20 g/hl. On peut remarquer un parallélisme entre les descripteurs gras et rondeur, ce qui concorde avec les résultats de l'analyse lexicale où gras et rondeur apparaissent synonymes (*Le Fur et al., 2010*). Il semble bien qu'à travers ces deux termes, la même sensation soit mesurée.

Dans le cas des vins rouges, c'est sur le volume que porte la différence la plus significative ($p < 0,01$) en faveur des deux essais par ajout de produits de levure. À cet égard, les vins 12 et 13 sont jugés très significativement différents du témoin (vin 11). La dimension multidimensionnelle et multimodale que suggère le mot volume coïncide avec la plus grande complexité sensorielle des vins rouges pour lesquels l'accentuation liée aux produits de levure se traduit par du volume et non pas, comme dans les vins blancs, par du gras ou de la rondeur.

Dans les vins rouges, les descripteurs gras et rondeur ne sont pas affectés par l'ajout de produits de levure. Cela concorde aussi avec les résultats de l'analyse lexicale où l'exemplification autour du mot volume avait trait aux vins rouges plus qu'aux vins blancs (*Le Fur et al., 2010*). Les différents essais n'ont pas d'impact sur les descripteurs acidité ou astringence. En revanche, de façon plus surprenante, les formulations testées accentuent l'intensité aromatique et affectent, dans une moindre mesure, la composante fruité du vin. À cet égard, les deux essais 12 et 13 sont jugés significativement différents l'un de l'autre.

Conclusions

La catégorisation sur vins blancs a montré qu'un panel professionnel, bien que non préparé à ce type d'épreuve, se trouve être concordant pour opposer des vins reconnus comme gras à d'autres reconnus non gras. Ce fait montre que des professionnels possèdent des représentations partagées de la notion de gras dans les vins blancs. Il n'en va pas de même pour les vins rouges. La sensation de gras est alors plus difficilement perceptible, donc davantage personnelle, d'autant qu'elle est noyée, lorsqu'elle est perçue, au milieu d'autres sensations souvent perturbatrices. Chez les professionnels, la représentation du gras dans les vins rouges existe. Cependant, elle est beaucoup moins unanime que dans les vins blancs.

L'ajout de formulations dérivées de produits de levures (IOLev1 et IOLev2) à la dose de 20 g/hl peut permettre d'accroître les sensations perçues de gras ou de volume. Le descripteur gras et son synonyme rondeur restent associés à l'univers des vins blancs et qualifient les conséquences sensorielles de telles pratiques.

Dans le cas des vins rouges, il est intéressant d'observer que les professionnels traduisent les différences sensorielles perçues à travers l'accès au descripteur volume. Les processus cognitifs mis en jeu ne sont pas identiques lorsqu'il est question de vins blancs ou de vins rouges. ■