

Exemples de mises au point de méthodes d'analyse sensorielle.

Dominique DELTEIL, ICV

Première partie

Introduction

Pour une structure vitivinicole, il n'est pas facile d'appliquer directement les préconisations d'un manuel méthodologique sur l'analyse sensorielle des aliments.

La complexité et la variabilité des vins, le fait que le vin ne soit pas un produit issu de formulation, et la culture de la dégustation œnologique peuvent être autant d'obstacles.

Toutefois, après un travail de réflexion et de formation, il est souvent possible d'introduire dans l'entreprise une analyse sensorielle qui respecte les règles méthodologiques de base.

A partir de l'expérience professionnelle de l'ICV, cet article présente différentes méthodes d'analyses sensorielles vitivinicoles à travers l'évolution des besoins de l'entreprise dans le temps et l'évolution en conséquence des méthodes.

L'analyse sensorielle n'est pas abordée ici comme une science à vocation universelle de connaissance générale. Elle est abordée comme toute méthode d'analyse.

Pour une entreprise une analyse sensorielle est un outil de travail et un outil de prise de décision. Son efficacité professionnelle dépend alors de la bonne adaptation de la méthode aux besoins de cette entreprise.

De façon générale, les étapes de mise au point d'une méthode d'analyse sensorielle sont :

- Définir des besoins et des contraintes de l'entreprise : nombre d'échantillons à analyser, fréquence d'analyse pour chaque échantillon, délai de réponse acceptable, moyens humains disponibles, coûts acceptables, etc. Ces éléments sont très variables d'une structure à l'autre.
- Définir des objectifs propres de l'analyse : description, discrimination technique, discrimination hédonique, pilotage de processus technique, etc.
- Choisir une méthode répondant a priori aux exigences ci-dessus. Ce choix est fait à partir de la bibliographie (recherche, normes, réglementation), à partir d'expérience interne, à partir de consultation externe, etc. Un point est particulièrement important : le choix cohérent des « instruments de mesures », c'est-à-dire des sujets qui réalisent l'analyse sensorielle. Par exemple,

pour une discrimination hédonique, seuls des consommateurs du produit peuvent être acceptés. A l'inverse, pour une analyse de pilotage de processus, seuls des opérateurs experts de ce processus peuvent être acceptés après sélection et entraînement.

- Valider méthodologiquement l'analyse choisie : répétabilité, reproductibilité, sensibilité et justesse. Quelle que soit l'analyse, elle doit respecter les bases méthodologiques générales (SSHA, 1990).
- Valider l'usage de la méthode, c'est-à-dire sa réponse cohérente aux objectifs et aux moyens de l'entreprise. Cette validation d'usage se fait après la validation méthodologique.

De nombreuses analyses sensorielles différentes respectent le cadre ci-dessus pour le nombre de sujets réalisant l'analyse, pour les descripteurs utilisés, pour l'échelle de mesure, etc.

Il est difficile de trouver une méthode unique qui réponde à tous les besoins, à toutes les exigences et aux moyens disponibles.

On pourrait dire que toute méthode est bonne à partir du moment où elle respecte toutes les exigences présentées dans cette introduction.

Dernier élément de réflexion : chaque fois que l'instrument d'analyse est modifié, la méthode doit être validée à nouveau. C'est une exigence générale. C'est bien sûr valable pour un groupe d'analyse sensorielle. Tout changement de composition du groupe entraîne une nouvelle évaluation du groupe sur sa méthode.

A l'ICV, et en particulier au Département Recherche et Développement, depuis 1983, différentes méthodes ont été mises au point, avec différents groupes d'analyse et différents objectifs. La suite de cet article décrit les principales méthodes utilisées, avec une analyse de leurs points forts et de leurs points faibles.

L'utilisation de méthodes relatives d'analyse sensorielle

A partir de 1983, les méthodes relatives (SSHA, 1990) ont été les premières utilisées, et en particulier les épreuves discriminatoires : tests triangulaires, test duo / trio, test 2/5, etc.

Durant cette période, la majeure partie de l'activité de R&D ICV était consacrée à la microbiologie, à la sélection de levures œnologiques et à la comparaison de levures commerciales entre elles sur les critères fermentaires et analytiques.

Les tests triangulaires

La validation sensorielle des vins des essais était réalisée avec des tests triangulaires par un groupe d'œnologue conseil de l'entreprise (Delteil, 1986). Cette méthode a été mise en place en reprenant directement des données bibliographiques et ce qui se faisait dans d'autres instituts de recherche et de développement.

La réalisation des analyses et l'exploitation des résultats était faite selon les règles méthodologiques recommandées (SSHA, 1990). Par contre, le groupe d'analyse sensorielle n'était pas entraîné spécifiquement. L'expérience professionnelle de dégustation œnologique était considérée comme suffisante pour valider la présence d'un sujet dans le groupe.

Pour l'entreprise, ce type de dégustation permettait en une seule séance de faire de l'analyse sensorielle et de la formation interne, au risque non identifié de faire un mélange des genres. Après avoir réalisé l'analyse des vins, les œnologues conseil étaient informés sur les essais et les levures testées.

Les limites méthodologiques

La plus grosse erreur méthodologique consistait à demander leur préférence hédonique aux sujets après le test triangulaire. Il s'agissait de professionnels confirmés, et non pas de consommateurs achetant et buvant ce type de vin. Cette erreur était due à la transposition directe des habitudes et pratiques de l'expérimentation en œnologie, sans réflexion méthodologique sur le bien fondé de la méthode sensorielle.

Autre erreur méthodologique : dans les comptes-rendus sur ces séances, des termes synthétiques imprécis à connotation hédonique étaient utilisés dans les commentaires. Par exemple, « ...portent plus sur l'évolution des arômes que sur leur finesse. » ou « ... un nombre égal de préférences... » (Delteil, 1986).

Comme toutes les méthodes relatives, ces tests triangulaires n'apportaient pas d'informations sur l'origine d'une différence éventuelle, ni d'éléments de description des vins.

A partir du moment où l'œnologie ICV a intégré les objectifs de style des vins dans sa démarche de conseil technique, les méthodes relatives ont atteint les limites de leur intérêt.

Les nouveaux besoins de l'entreprise au niveau de son activité de conseil ont donc nécessité la mise en place d'un programme expérimental sur les méthodes descriptives (SSHA, 1990).

L'utilisation de méthodes absolues : les épreuves descriptives

Les premières approches sur le profil aromatique et gustatif des vins

Les premières années de recherche sur l'analyse sensorielle ont été consacrées à l'approche du profil dans son ensemble et au choix des descripteurs.

Avec un groupe constitué uniquement de professionnels du vin, la voie de l'évaluation hédonique a été logiquement écartée.

Pendant cette première phase, l'objectif principal était d'éviter la confusion entre les termes descriptifs et les termes hédoniques, et entre les termes analytiques et les termes synthétiques.

Le premier travail a porté sur **le profil aromatique qualitatif**, c'est à dire sur la présence ou l'absence de descripteurs aromatiques. Qualitatif ici n'a pas le sens de bon ou de mauvais, mais de présence ou absence.

Les descripteurs étaient prédéfinis en 10 familles aromatiques (Razungles, 1988 ; Noble *et al*, 1984).

Les séances d'analyse sensorielle respectaient les normes d'indépendance d'évaluation des vins, d'environnement de l'analyse, de présentation anonyme et aléatoire des échantillons, etc.

La description littéraire des vins

Dans un premier temps, la description littéraire des vins a été utilisée, généralement en complément d'information sur des résultats d'analyses chimiques.

On peut citer les phrases suivantes sur les arômes pour argumenter sur des résultats analytiques d'esters « ... le style de banane et d'agrumes des vins fermentés par ICV K1 Marquée,... le style d'ananas mûr et d'épices des vins fermentés par ICV D47... » (Delteil et Jarry, 1992) ou sur les saveurs gustatives pour argumenter sur les effets plus importants des polysaccharides par rapport au glycérol « ... les vins fermentés par ICV D47 sont jugés toujours plus ronds et plus larges en bouche... » (Delteil et Jarry, 1992). A notre connaissance, ce fut le premier article à présenter l'impact possible d'une levure œnologique sur le profil en bouche, en particulier sur les sensations de rondeur, et de les relier plus aux polysaccharides qu'au glycérol.

D'un point de vue analyse sensorielle, il y a un progrès par rapport à l'article de 1986 cité précédemment. Seuls des termes strictement descriptifs sont utilisés, sans connotation hédonique mal placée, et sans terme synthétique.

Les profils aromatiques qualitatifs et leur représentation graphique

Petit à petit, avec l'expérience acquise, le profil sensoriel est devenu un élément à part entière de description des vins expérimentaux.

La **figure n°1** (ICV, 1992) montre un exemple de description des profils aromatiques de deux vins rouges issus d'une expérimentation comparative.

Dans le vin témoin, des arômes animaux, végétaux, floraux et fruités ont été identifiés. Dans le vin issu de raisins traités avec les enzymes de macération, des arômes fruités, des arômes de pruneau, des arômes de réglisse ont été identifiés.

Cette figure a été une des premières représentations graphiques d'une description sensorielle analytique d'un vin. Jusqu'à cette date, à l'ICV, de telles différences étaient présentées seulement avec des phrases du type : « des arômes plus fruités et plus complexes », c'est à dire avec un mélange de descripteurs analytiques et de descripteurs synthétiques.

Pendant cette phase de travail sur les profils qualitatifs, des séances d'entraînement ont eu lieu sur des produits aromatiques représentatifs des familles aromatiques utilisées : réglisse, pruneau, etc.

Les limites des profils qualitatifs

Cette méthodologie présente une limite quand on travaille par consensus et que la taille du groupe est limitée : l'impossibilité d'appliquer des tests statistiques pour confirmer des tendances perçues.

Toutefois, on peut lui appliquer un schéma méthodologique rigoureux. La seule différence est qu'on travaille sur une échelle très limitée à 2 niveaux : 0 ou 1, sans intermédiaire.

Quitte à introduire une analyse normalisée, on peut passer directement à l'analyse sensorielle descriptive quantifiée qui offre un champ d'application, de description et de discrimination nettement plus large.

Dans une suite logique, après les descripteurs aromatiques, le groupe d'analyse sensorielle du département R&D a défini des descripteurs gustatifs pour les vins rouges : volume en attaque de bouche (nommé « volume »), intensité tannique, astringence, et amertume. Le but était de définir de façon analytique et descriptive les sensations à l'origine des jugements de « bons tanins » et de « mauvais tanins ».

Depuis la précision de la description de la mesure sensorielle de chaque descripteur gustatif a été améliorée (Delteil, 2000).

Il a été évident que l'approche qualitative (présence ou absence) n'était plus possible. En effet tous les vins rouges provoquent ces sensations à un niveau plus ou moins élevé.

Les premiers essais d'analyse sensorielle descriptive quantifiée (ASDQ)

L'approche quantifiée de ces descripteurs de base a donc été mise en place.

En l'absence de standards faciles à mettre au point (à part pour l'amertume), par prudence et par réalisme méthodologique, une échelle non structurée a été choisie pour noter l'intensité perçue.

Cette nouvelle méthode ASDQ a été utilisée en routine pour analyser et décrire les vins expérimentaux du millésime 1992. En parallèle, les descripteurs aromatiques les plus fréquemment trouvés dans le travail qualitatif ont été retenus pour un test de quantification.

A titre d'exemple pour cette phase de travail, la **figure n°2** montre les profils sensoriels (aromatiques et gustatifs) de deux vins rouges (Delteil, 1993). A notre connaissance, ce fut la première publication de profils graphiques d'ASDQ pour des essais de levures œnologiques, en particulier pour le profil gustatif. La répétition systématique des différences gustatives mesurées avec cette méthode a motivé l'étude des causes de ces différences. Ceci a abouti à la mise en évidence de la production supérieure de polysaccharides par la levure ICV D254, et à la probable relation entre ce résultat analytique et le profil gustatif.

Cette analyse sensorielle a permis par sa productivité de réaliser de nombreuses mesures en temps réel, d'accumuler des profils de référence et des séances de travail en commun.

Ceci a permis de bien percevoir l'importance de l'enchaînement des entraînements, des analyses, des discussions de mise au point, des réunions de bilan. Ce sont des points clés du fonctionnement d'un groupe d'analyse sensorielle, en particulier sur le plan des relations humaines.

L'analyse des profils aromatiques des vins rosés de Provence

A partir du moment où l'expérience méthodologique a progressé, où des descripteurs discriminants et suffisamment descriptifs ont été identifiés, il a été considéré possible et justifié de prendre la voie de la norme sur la recherche de descripteurs pour l'élaboration d'un profil sensoriel : norme AFNOR NF V 09-021 (AFNOR - DGCCRF, 1991), maintenant norme ISO 11035.

Cette norme définit le choix et la définition des descripteurs, ainsi que le programme d'entraînement d'un groupe pour la mise en place d'une **analyse de profil sensoriel**.

Les principales étapes recommandées sont :

- la réunion d'un groupe d'analyse sensorielle et d'un groupe d'échantillons représentatifs des produits à analyser
- une phase d'apprentissage à l'issue de laquelle on réalise une première recherche de termes descriptifs : les descripteurs
- une étape de réduction du nombre de ces termes : on élimine d'abord les termes hédoniques ou synthétiques, puis les descripteurs qui sont redondants entre eux et les termes trop peu discriminants
- l'établissement d'une liste de descripteurs limitée pour les étapes suivantes
- le choix d'une référence pour chaque descripteur : le standard pour ce descripteur. Ce standard est appelé « standard externe » quand la référence matérielle existe : par exemple le standard externe « abricot sirop » est constitué d'un demi-abricot au sirop dans 25 millilitres d'eau d'Evian (voir la figure 3). Un standard est appelé « standard interne enregistré » quand la référence matérielle n'est pas présente au moment de l'analyse mais que le sujet est entraîné sur le standard.
- la phase d'entraînement pendant laquelle les sujets du groupe d'analyse sensorielle se familiarisent avec l'utilisation des descripteurs et des standards, des séances de travail sur la sensibilité à l'intensité des standards, etc.
- les tests de répétabilité
- l'utilisation du profil et de la méthode d'analyse et de notation.

En 1993, sur 4 mois, avec 2 séances par mois, on a testé cette démarche pour caractériser les profils aromatiques de rosés de Provence.

La méthodologie de travail

Le groupe d'analyse sensorielle était constitué des ingénieurs de R&D et des œnologues conseils de Provence soit 8 personnes. L'analyse était réalisée en conditions normalisées de lieu et d'anonymat, avec un ordre aléatoire des échantillons, avec une mesure avec standard, une notation sur échelle non structurée et une analyse statistique des résultats par analyse de variance.

Les œnologues conseil de Provence ont rassemblé un groupe de vins représentatifs des vins expressifs de la région.

La recherche des termes descriptifs

Une première séance a permis de dresser une liste d'environ 30 descripteurs aromatiques. Ils ont été réduits à une douzaine après l'élimination des descripteurs trop rares.

Les standards pour chaque descripteur ont été mis au point (Delteil, 1994) et validés selon les recommandations méthodologiques (SSHA, 1990). Ceci a nécessité 3 séances et beaucoup de travail en inter séances.

La **figure n°3** donne un exemple concret de standard, de sa validation qualitative et quantitative.

Au bout de ces 3 séances, les 6 descripteurs suivants ont été retenus, chacun avec son standard validé : « abricot au sirop », « abricot sec », « vanille », « levure », « cassis », et « acétate d'isoamyle ».

Les séances suivantes ont été consacrées à l'entraînement à la méthode de mesure de chaque descripteur.

La **figure n°4** donne le détail de la mesure, avec la description de la façon de réaliser l'olfaction.

Cette méthode demande une concentration extrême. Pour chaque vin, on réalise 18 olfactions : eau + standard + vin pour chacun des 6 descripteurs. Par la suite, le nombre maximum de vins à analyser a été limité à 6 par séance.

Quand tous les membres du groupe ont considéré connaître la méthode d'analyse, on a réalisé les premiers tests d'analyse de profils.

Le test de répétabilité.

Un vin a été présenté deux fois dans une série de 6 vins, à 2 moments aléatoires pour chaque sujet.

La **figure n°5** montre pour le même vin de Syrah les deux profils obtenus avec les moyennes des notations des 8 membres du groupe sur les descripteurs du profil prédéterminé. L'analyse de variance sur les moyennes des intensités n'a pas montré de différence significative entre les vins, pour aucun des descripteurs. Ce premier test a montré la répétabilité satisfaisante du groupe. Chaque membre a pu aussi évaluer sa répétabilité personnelle et évaluer ses propres marges de progrès.

Cette étape de tests de répétabilité s'est révélée très importante pour souder le groupe et le faire progresser au niveau de la motivation. C'est en quelque sorte la première validation concrète de l'intérêt de tout le travail entrepris jusque là.

Ensuite des séances d'analyse ont été réalisées. Régulièrement, des tests de répétabilité ont été pratiqués pendant ces séances.

Le test de reproductibilité

Après quelques séances, un test de reproductibilité a été réalisé : un vin présenté en avril a été présenté à nouveau à l'analyse un mois plus tard. Les deux profils sont présentés dans la **figure n°6**. Le descripteur « vanille » présente des moyennes significativement différentes par analyse de variance. Les autres descripteurs n'ont pas des intensités significativement différentes.

Pour tester la reproductibilité d'une méthode, si on mesure un vin à différentes séances, il se peut que le vin ait aussi changé lui-même. Il est difficile de trancher. Dans notre cas, le groupe a considéré que sa reproductibilité devait être améliorée et a donc choisi de retravailler sur ce descripteur.

La description quantifiée de vins

Les dernières séances du programme ont été consacrées à l'analyse de différents vins commerciaux et expérimentaux, avec la mise en évidence de certaines différences significatives sur les moyennes de notation. Deux exemples sont donnés dans les figures n7 et n8.

Dans la **figure n°7**, les 3 vins rosés différaient significativement entre eux sur 4 descripteurs : « abricot sec », « levure », « cassis » et « acétate d'isoamyle ».

Ces vins avaient été sélectionnés au départ pour leur conformité au type admis pour chaque cépage par les œnologues conseil de Provence.

Pour le vin représentatif du Cinsault, les descripteurs « abricot sec » et « levure » étaient plus élevés que pour le vin de Grenache et que pour le vin de Syrah. Le descripteur « cassis » était significativement plus élevé pour le vin de Syrah que pour le vin de Cinsault et que pour le vin de Grenache. Le descripteur « acétate d'isoamyle » était significativement plus faible pour le vin de Cinsault.

Les 3 vins rosés de la **figure n°8** diffèrent entre eux significativement sur les descripteurs « levure » et « cassis ». Pour le descripteur aromatique « levure », le vin fermenté avec la levure ICV GRE a une intensité significativement plus faible que les deux autres vins. Pour le descripteur « cassis », le vin fermenté avec la levure ICV D80 a une intensité significativement plus faible que les deux autres vins.

Les enseignements du programme sur les vins rosés de Provence

Cette méthode a confirmé son intérêt pour caractériser les vins rosés de Provence, mais aussi pour les différencier selon leur origine viticole (le cépage) ou œnologique (la levure).

Au delà de la recherche de caractérisation des vins rosés de Provence, tout le travail méthodologique et les entraînements ont eu des effets positifs pour les œnologues conseil qui ont participé au groupe. Ils ont pu enregistrer les « standards externes » et les utiliser ensuite en routine dans leur travail quotidien de dégustation. Ils ont pu progresser sur le ciblage de certains profils caractéristiques de cépages ou de niveaux de positionnement commercial des vins. Ils ont pu ainsi constater dans leur quotidien l'intérêt d'une référence basée sur un profil multidéscripteur par rapport à une référence synthétique générale.

Au niveau de l'entreprise, l'application stricte de la norme a montré la difficulté à rassembler des œnologues et des ingénieurs avec la fréquence indispensable à une bonne efficacité.

Conclusion et synthèse de la première partie

Les évolutions sur 10 années des analyses sensorielles utilisées en R&D à l'ICV apportent des exemples concrets des risques d'erreur et des opportunités réelles pour une entreprise qui veut introduire l'analyse sensorielle.

La première phase a montré les erreurs commises en appliquant une méthode utilisée en routine dans la filière sans l'analyser sur sa validité méthodologique et sans analyser son utilité réelle pour l'entreprise selon les critères énoncés en introduction.

La deuxième phase a montré que la méthodologie de base de la métrologie pouvait tout à fait s'appliquer pour satisfaire les besoins en analyse sensorielle d'une entreprise vitivinicole. Les contraintes de disponibilité du personnel interne sont sans doute les plus fortes. En contrepartie, les progrès dans les dégustations quotidiennes sont très intéressants : enregistrement personnel des standards, apprentissage pas à pas de la rigueur nécessaire à leur utilisation, réflexion personnelle sur sa propre répétabilité.

Une deuxième partie de cet article montrera les outils mis au point à partir de ce travail méthodologique initial.

Références bibliographiques

AFNOR - DGCCRF (1991). *Contrôle de la qualité des produits alimentaires. Analyse sensorielle.* AFNOR Ed. Paris

DELTEIL D. (1986). *Compte rendu d'essais sur deux souches de levures œnologiques.* Revue Française d'Œnologie, N°103, 26-28 et 53-55.

DELTEIL D. (1993). *ICV D254 : une innovation en rouge.* Paysan du Midi, N°2461, 10.

DELTEIL D. (1994). *L'analyse sensorielle en œnologie.* Cours à l'Institut des Sciences de l'Ingénieur de Montpellier. *Communication personnelle.*

DELTEIL D. (2000). *Evaluation sensorielle du profil gustatif des vins.* Revue des Œnologues, N°94, 21-23.

DELTEIL D. et JARRY JM. (1992). *Characteristic effects of two commercial yeast strains on Chardonnay wine volatiles and polysaccharides composition.* The Australian & New Zealand Wine Industry Journal, Vol. 7, N°1, 29-33.

ICV (1992). *Flash Infos Vendanges du 25 septembre 1992.* Document interne, ICV, Lattes.

NOBLE AC, ARNOLD RA, MASUDA BM, PECORE SD, SCHMIDT JO, STERN PM (1984). *Progress towards a standardized system of wine aroma terminology.* Am.J.Enol.Vitic., 35 : 107-109.

RAZUNGLES A. (1988). *La dégustation. Cours ENSA Montpellier.* Communication personnelle.

SSHA (1990). *Évaluation sensorielle, manuel méthodologique.* Lavoisier Ed. Paris

Figure n°1 : Profils aromatiques qualitatifs de deux vins de Merlot 1992. *Extrait de : ICV, 1992.*

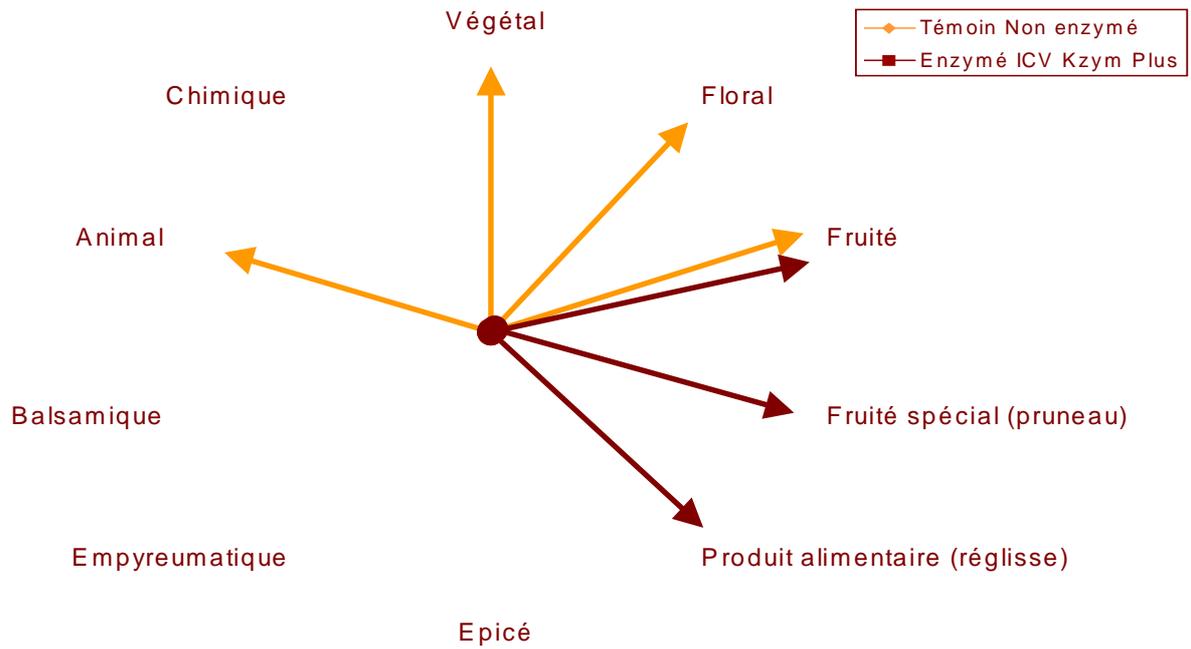


Figure n°2 : Profils sensoriels par ASDQ de 2 vins de Grenache Noir 1992. *Extrait de : Delteil, 1993.*

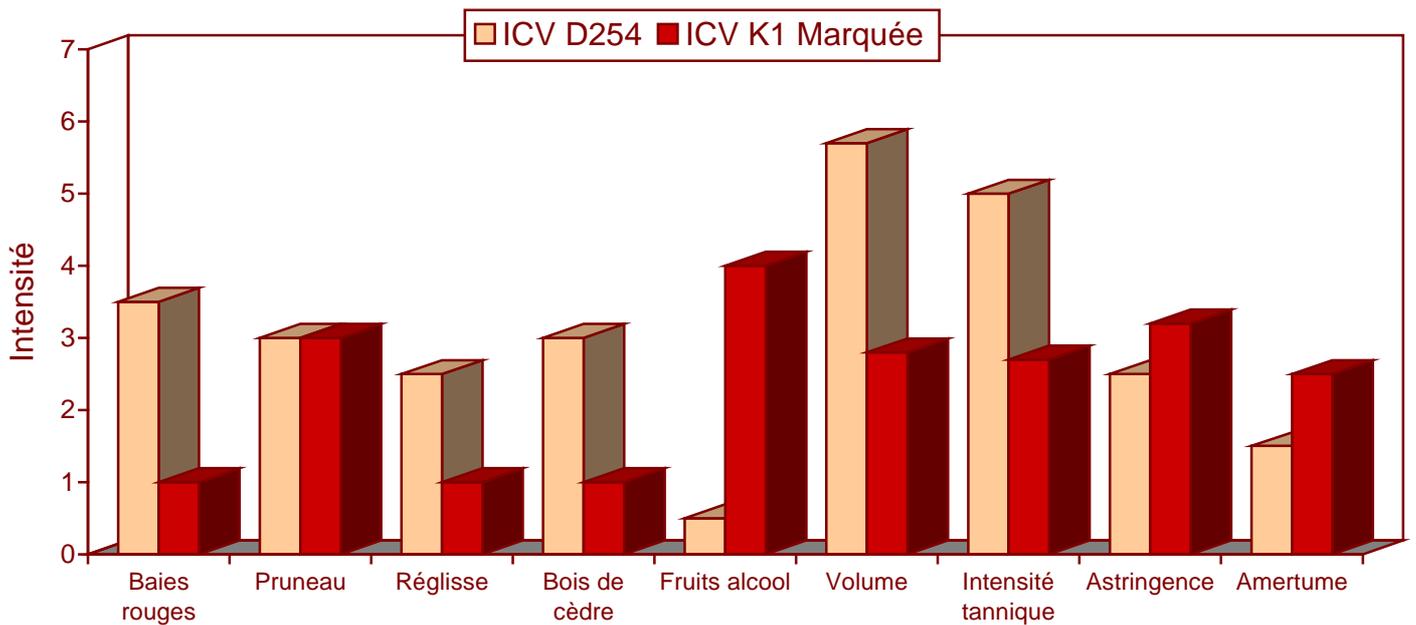


Figure n°3 : Exemple d'élaboration du standard d'un descripteur aromatique, pour une analyse sensorielle descriptive quantifiée. *Extrait de : Delteil, 1994*



Réalisation :

½ abricot au sirop, dans 25 ml d'eau d'Evian, 2 h à l'avance



Validation qualitative :

C'est bien l'arôme d'abricot au sirop.
Les membres du groupe sont-ils d'accord sur cette affirmation ?



Validation quantitative :

C'est une intensité valable pour le programme de travail.
Les membres du groupe sont-ils d'accord sur cette affirmation ?

Figure n°4 : Méthodologie de quantification d'un descripteur aromatique sur une échelle bornée non structurée. *Extrait de : Delteil, 1994*



Témoin (eau)
Début de l'échelle



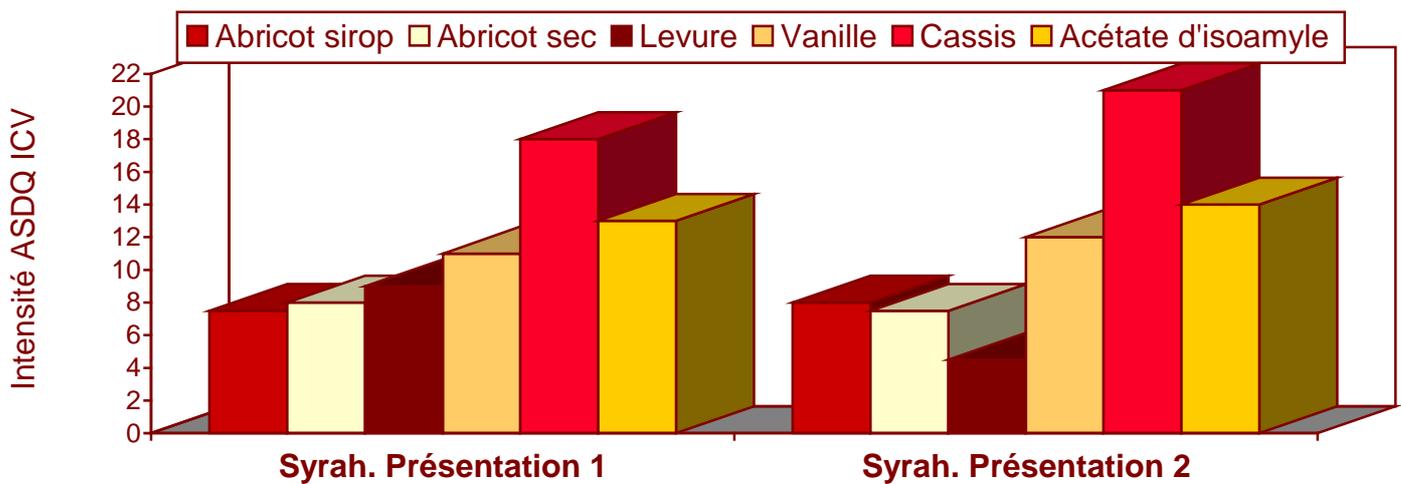
Standard
Fin de l'échelle



Vin à évaluer
Entre début et fin de l'échelle

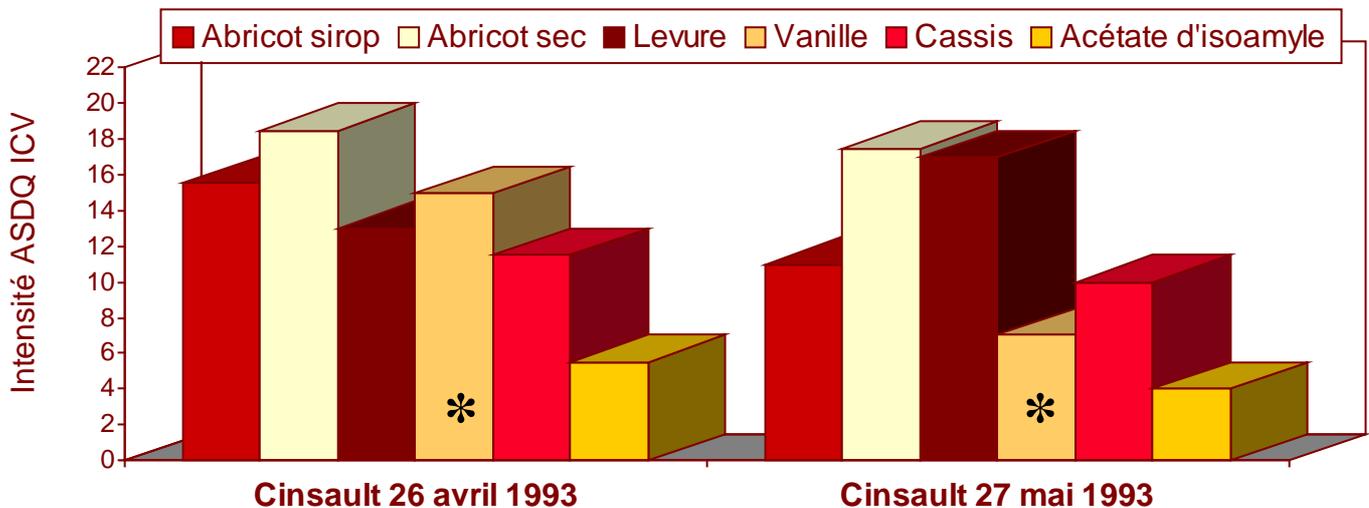
Procédure d'analyse : Sentir par trois aspirations légères identiques, en plaçant le nez toujours de façon identique sur le bord du verre. Le verre est incliné toujours de la même façon. Sentir le témoin, sentir le standard, sentir le vin à évaluer et noter l'intensité du standard perçue dans le vin. NB : Noter de façon réflexe pour limiter les risques de dérive entre la perception et la traduction.

Figure n°5 : Étude de répétabilité d'un groupe et d'une méthode d'A.S.D.Q., sur un vin rosé de Provence 1992. Extrait de : Delteil, 1994



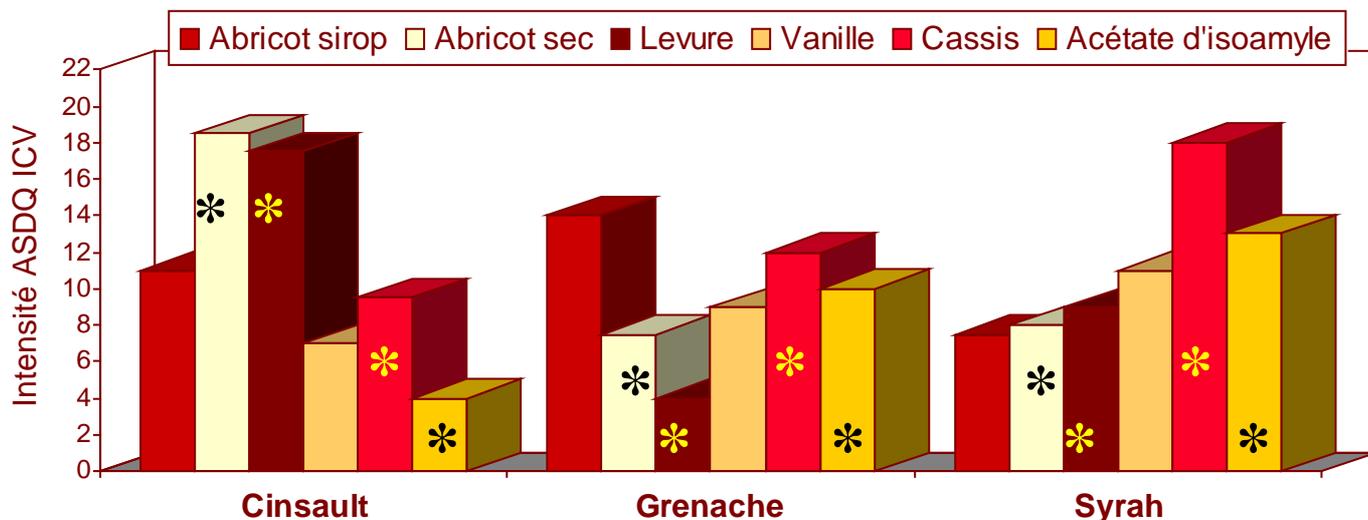
Il n'y a pas de différence significative ($p > 0,3$) par analyse de variance entre les deux vins sur aucune des intensités des descripteurs.

Figure n°6 : Étude de reproductibilité d'un groupe et d'une méthode d'A.S.D.Q., sur un vin rosé de Provence 1992. Extrait de : Delteil, 1994



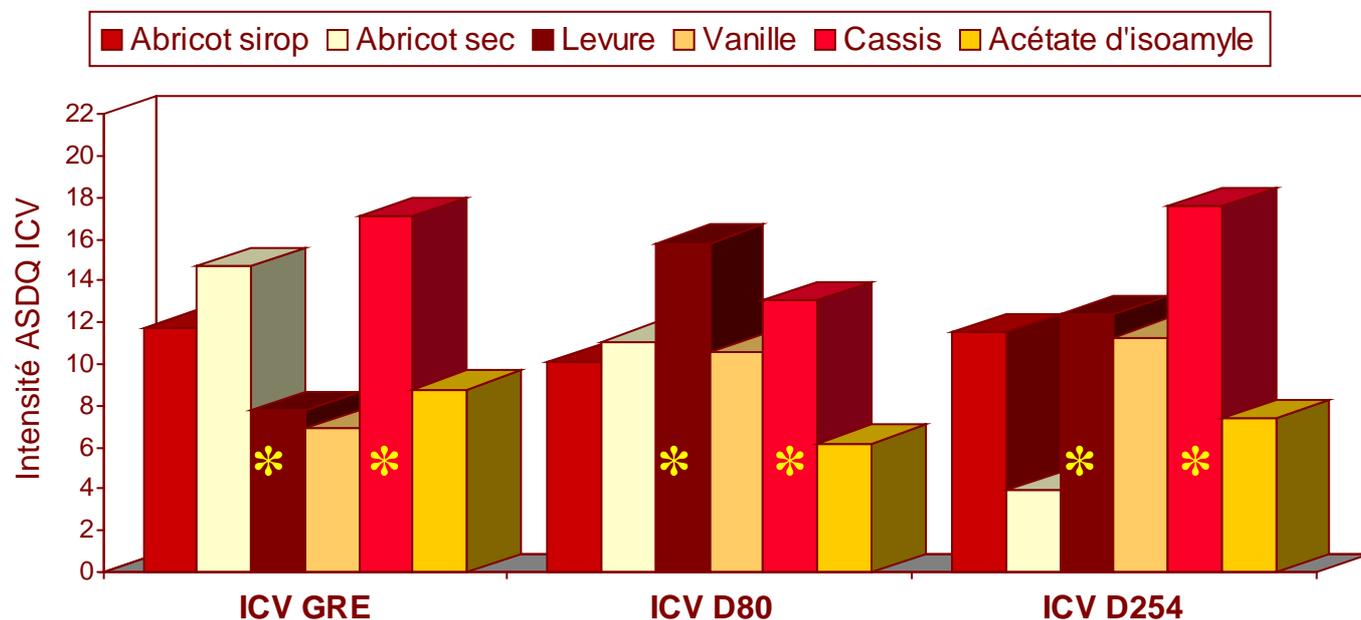
* : Indique que les vins sont significativement différents ($p < 0,05$) par analyse de variance sur l'intensité du descripteur désigné.

Figure n°7 : Caractérisation par ASDQ des profils aromatiques des vins issus de cépages différents, vins rosés de Provence 1992. *Extrait de : Delteil, 1994*



* : Indique que les vins sont significativement différents ($p < 0,1$) par analyse de variance sur les intensités des descripteurs désignés.

Figure n°8 : Caractérisation par ASDQ des profils aromatiques des vins issus de levures différentes, vins rosés de Provence 1992



* : Indique que les vins sont significativement différents ($p < 0,1$) par analyse de variance sur les intensités des descripteurs désignés.

Deuxième partie

Après le premier test de travail selon les principaux axes de la norme ISO 11035 sur les profils aromatiques des vins rosés de Provence (Première partie de cet article), deux autres projets ont été lancés sur le même modèle méthodologique.

Les profils aromatiques des vins blancs de Chardonnay

L'objectif était de décrire et différencier des vins issus d'expérimentations.

Pour permettre une fréquence élevée de séances de travail les groupes ne comprenaient que le personnel du Département R&D : 4 personnes.

Après la mise au point et la validation de leurs standards respectifs, les 8 descripteurs suivants ont été retenus, « ananas », « miel », « vanille », réglisse en poudre », « réglisse bonbon Car en Sac », « noisette », beurre » et « croûte de pain ».

Après les entraînements nécessaires pour chaque descripteur aromatique, le groupe s'est entraîné sur le profil complet en décrivant et en différenciant des vins de différentes régions, de différents pays et de différents prix.

Ceci a contribué à enrichir la banque de données des profils de références.

Ensuite, les vins de différents essais ont été analysés avec la même méthode que pour les rosés de Provence (Première partie de cet article) : anonymat, ordre aléatoire, standard aromatique externe, échelle non structurée, analyse de variance sur les moyennes des 4 mesures

Les 2 à 4 vins différents d'un même essai étaient analysés pendant la même séance.

Les trois vins de la **figure n°1** diffèrent entre eux par leur fermentation et leur élevage. Il s'agissait d'un essai réalisé à la cave expérimentale de l'ICV avec des copeaux de chêne pour simuler les apports du bois des fûts neufs.

Le vin « Elevage A » correspond à une fermentation alcoolique et un élevage avec une dose élevée de bois neuf, avec réalisation de la fermentation malolactique (FML).

Le vin « Elevage B » correspond au même vin avec la même quantité de bois, mais sans FML.

Le vin « Elevage C » correspond à une dose faible de bois neuf (la moitié de « A »), avec réalisation de la FML.

Tous les autres paramètres sont bien sûr identiques : même levure assurant la fermentation alcoolique, même quantité de biomasse de levure pendant l'élevage, même fréquence de batonnage, même durée d'élevage.

Par analyse de variance sur les moyennes des intensités, les vins diffèrent significativement entre eux sur 3 descripteurs du profil : « ananas », « réglisse poudre » et « pain grillé ».

Il est intéressant de constater que les techniques testées jouent sur des familles aromatiques bien différentes entre elles.

Le vin « C » est significativement différent des deux autres par une intensité plus faible du descripteur aromatique « ananas ». Dans cet essai c'est la quantité de bois neuf qui semble influencer le plus sur l'intensité fruitée variétale. La FML ne modifie pas cette composante entre « A » et « B ».

Le vin « C » est significativement différent des deux autres par une intensité plus élevée du descripteur « Réglisse bonbon Car en Sac ». Peut-être, ceci traduit une intensité boisée totale plus faible, laissant les arômes réglissés apportés par le bois s'exprimer au travers de l'intensité plus élevée de cette note douce.

Le vin « B » est significativement différent des deux autres par une intensité plus faible du descripteur « croûte de pain ». La fermentation malolactique a permis un développement plus intense de ce descripteur important pour les vins blancs de Chardonnay de haut de gamme.

Il est intéressant de constater que cette méthode d'analyse sensorielle a permis de décrire et de différencier deux types de vins aussi différents que des Chardonnay et des rosés.

Les profils aromatiques et gustatifs des vins rouges méditerranéens de haut de gamme

L'objectif était de caractériser les diversités et les points communs des vins rouges méditerranéens issus de différents terroirs.

Un groupe de 29 vins rouges méditerranéens issus de différents terroirs et de différents assemblages de cépages ont été regroupés. Ils ont été sélectionnés pour leur représentativité des vins rouges puissants élaborés avec des raisins à pleine maturité et avec de longues macérations.

Après la mise au point de leurs standards et l'entraînement adéquat, 4 descripteurs aromatiques ont été retenus : « confiture de fruits rouges », « pruneau », « réglisse », et « poivre ».

Pendant les séances d'analyse, la méthode des standards externes a été appliquée comme pour les vins rosés de Provence (Première partie de cet article), avec notation sur une échelle non structurée.

La nouveauté pour ce programme a été l'introduction de descripteurs gustatifs dans le cadre général de la norme ISO 11035.

Les descripteurs gustatifs retenus ont été : « volume en attaque de bouche », « intensité tannique », « astringence » et « amertume ».

L'acidité n'a pas été considérée comme discriminante pour ce travail car la plupart des vins avaient une acidité très faible.

Pour les trois premiers descripteurs, une description détaillée de la mesure et de la notation a été faite. Un exemple de description est donné dans la **figure n°2**. Depuis la description précise de l'ensemble des descripteurs gustatifs a été publiée (Delteil, 2000a).

Pour le standard « amertume », le groupe s'est entraîné avec une solution de caféine.

Le nombre de séances de mesure a été de 5, à raison de 6 à 8 vins par séance, en incluant les tests de répétabilité.

Comme les 29 profils devaient être analysés statistiquement ensemble, en tant que grand groupe unique, il a fallu apporter des adaptations à la méthode pour éviter les déviations sur la répétabilité et sur la reproductibilité.

Pour les descripteurs gustatifs, en plus de l'entraînement préalable des membres du groupe, il a fallu trouver des standards externes. Un même vin a été utilisé comme standard externe. Ce vin a été choisi pour être représentatif du groupe des 29 vins.

Pour l'analyse, un sujet prenait une quantité définie du vin standard en bouche et notait l'intensité de chacun des 4 descripteurs gustatifs sur une échelle non structurée. Ensuite, il prenait le vin à analyser en bouche et notait l'intensité des différents descripteurs. Trois vins étaient notés sur la même feuille.

D'une séance à l'autre, la variation de l'intensité du vin standard par rapport à la première séance était appliquée aux intensités des vins analysés pendant la séance par un sujet.

Par exemple si à la séance n°3 le volume du vin standard avait une intensité égale à 120% de celle de la première séance, tous les volumes des vins de la séance étaient multipliés par 1,2 pour ce sujet. Ainsi de suite pour les 3 autres descripteurs gustatifs.

Une autre adaptation a du être apportée par rapport aux analyses sensorielles de descripteurs aromatiques. Lors des séances d'entraînement sur les descripteurs gustatifs, l'effet connu de « tannissage » progressif des muqueuses buccales a été mis en évidence : présenté 3 fois de suite à l'aveugle en tout début de séance, le même vin avait systématiquement 3 notations différentes et croissantes de l'intensité tannique et de l'astringence. Afin d'améliorer la répétabilité en séance d'analyse, il a été instauré une « mise en route » obligatoire des sujets : 3 dégustations successives complètes du vin standard. La répétabilité des réponses est satisfaisante pour les vins analysés après ces 3 vins d'étalonnage.

L'ensemble des données a été traité par Analyse en Composantes Principales. Cela a fait l'objet de publications (Lozano et Delteil, 1995 ; Delteil et Guenancia, 1997).

Cette méthode statistique permet de dégager de grandes lignes d'interprétation à partir de nombreuses données. Ici, on a 232 données à comparer : 29 fois 8 intensités.

La **figure n°3** montre le plan des deux premières composantes principales.

En simplifiant, ce plan est la projection plane d'un espace à 8 dimensions. Les variables (ici les descripteurs aromatiques et gustatifs) apparaissent selon leurs corrélations mathématiques. Plus deux

variables sont proches sur le plan, et plus elles varient dans le même sens. Plus elles sont éloignées sur le plan, et plus elles évoluent de façon différente.

Autre précision méthodologique : la façon dont les descripteurs varient les uns par rapport aux autres n'est valable que pour le groupe analysé.

Pour les 29 vins analysés, les descripteurs qui permettent le mieux de différencier les vins se répartissent dans trois zones symbolisées par des cercles en pointillés.

Les descripteurs qui sont en dehors de ces 3 zones ont peu différencié les vins. Ce sont en fait des descripteurs présents pour la plupart des vins. Ils décrivent, car ils sont présents, mais discriminent peu les vins entre eux.

C'est logique par rapport aux premiers essais d'analyse sensorielle sur les vins rouges méditerranéens présentés dans la première partie de cet article. Ces descripteurs sont « confiture de fruits rouges » et « réglisse ». Ce sont des descripteurs caractéristiques des vins concentrés et mûrs. Ce sont justement les critères de choix initial des 29 vins de l'étude.

En simplifiant encore, on peut définir deux grands axes.

Un axe représente la concentration des vins. A une extrémité on trouve les descripteurs « intensité tannique », « astringence » et le descripteur aromatique « pruneau ».

L'autre axe représente la qualité de l'expression tannique ; à une extrémité on trouve le « volume en attaque de bouche » ; à l'autre extrémité, le descripteur « amertume ».

Le fait que ces 2 axes soient perpendiculaires veut dire que les variables sont mathématiquement indépendantes. Ceci veut dire que l'on trouve des vins avec une forte « intensité tannique » qui ont une forte intensité de « volume en attaque de bouche » et aussi des vins qui ont une forte « intensité tannique » mais avec peu de « volume » et de « l'amertume ».

Le principal intérêt de ce travail a été la nouveauté de l'étude sur les descripteurs gustatifs. On a pu développer de nouveaux descripteurs dans le cadre général de la norme ISO 11035. Ces descripteurs se sont avérés très intéressants pour progresser sur la notion de « bons » et de « mauvais » tanins et sur la notion de « tanins mûrs ».

L'autre intérêt a été de travailler sur un ensemble important de vins, même si on ne peut parler d'enquête.

Ainsi, on a pu déterminer des tendances d'équilibre entre des descripteurs.

Par exemple, un « volume en attaque de bouche » intense est associé à une « amertume » faible. Ce type de tendance s'est confirmé sur l'ensemble des vins analysés depuis cette étude.

Les adaptations de la méthode ICV des profils aromatiques et gustatifs

L'augmentation de la liste des descripteurs validés

Dans la continuité de ce travail, la liste des descripteurs aromatiques et gustatifs a été développée au fur et à mesure que les 8 descripteurs de la figure n°3 se sont avérés insuffisants pour décrire ou pour discriminer des vins d'autres origines et d'autres niveaux de gamme.

Selon les axes de la norme ISO 11035, des descripteurs comme par exemple « fruits rouges écrasés », « allumette brûlée », « acidité » et « sécheresse » ont été intégrés dans les profils, après mise au point de standards et entraînement.

Le descripteur « allumette brûlée » a été intégré pour décrire et discriminer les vins présentant des odeurs dues à des composés soufrés volatils malodorants. Cela a été nécessaire quand on est sorti du groupe des 29 vins de haut de gamme décrits ci-dessus et que des vins avec des défauts de vinification ont dû être analysés avec cette méthode.

Le descripteur « fruits rouges écrasés », à forte connotation végétale a dû être développé pour décrire les vins issus de raisins insuffisamment mûrs.

Le descripteur « acidité » a été intégré rapidement pour les mêmes raisons.

Le descripteur « sécheresse » (Delteil, 2000a) a eu une création originale : des vins d'essais de collage, après un « volume en attaque de bouche » moins intense, présentaient les mêmes intensités que le vin témoin sur les descripteurs « astringence » et « amertume ». Par contre les membres du groupe d'analyse sensorielle étaient tous d'accord pour trouver une finale de bouche différente globalement, en particulier une plus grande difficulté à resaliver après avoir recraché le vin. Un descripteur a été mis au point à partir de ce cas.

Ce descripteur « sécheresse » s'est avéré aussi intéressant pour décrire la fin de bouche des vins blancs et rosés.

Une autre adaptation a été faite pour les vins blancs et rosés. Le descripteur « intensité tannique » mis au point pour les vins rouges a été remplacé par le descripteur « rugosité ». La procédure de mesure est la même. C'est un indicateur intéressant de la qualité de l'acidité des vins blancs et rosés et de leur agressivité tactile.

Les profils aromatiques et gustatifs avec standards internes et avec notation par consensus

En même temps qu'était fait le travail de recherche sur l'analyse sensorielle, le nombre de vins élaborés chaque année à la cave expérimentale passait de 50 à 400.

Pour analyser tous les vins blancs, rosés et rouges, au moins une fois par an après embouteillage, la procédure de mesure a été modifiée.

La méthode avec les standards externes n'a plus eu la productivité suffisante : avec 6 vins par séance, il eut fallu réaliser près de 100 séances de groupe.

Pour pouvoir analyser 15 à 20 vins par séance, avec une qualité analytique acceptable, différents points ont été conservés et différents points ont été modifiés.

Les vins sont présentés et analysés dans le respect des règles de l'anonymat et de l'indépendance de la mesure.

Les profils sensoriels sont pré-établis, avec 5 à 7 descripteurs aromatiques et 6 descripteurs gustatifs. Une ligne « autres » permet de noter qualitativement (présence ou absence) ou quantitativement un arôme important pour décrire ou différencier les vins.

La séance d'analyse commence toujours par 3 vins pour la « mise en régime » de la bouche, qu'il s'agisse de vins blancs, rosés ou rouge.

Les standards sont « internes enregistrés », c'est dire que les références de chaque descripteur ne sont pas présentes matériellement.

Après chaque série de vins correspondant à un essai, les sujets mettent en commun leurs notations d'intensité. Par consensus, une intensité est notée pour le groupe. En cas de désaccord trop important sur un ou plusieurs descripteurs, pour progresser sur le consensus, un ou plusieurs vins peuvent être analysés à nouveau, toujours sous anonymat. En cas d'absence de consensus, la moyenne des notations individuelles est notée.

Régulièrement, il y a des séances de travail sur les standards externes aromatiques et gustatifs.

Ce type d'analyse sensorielle nécessite un travail de groupe très complet. C'est à dire qu'aucun membre du groupe ne peut et ne doit influencer sur les autres. L'émergence de relations hiérarchiques, de relations personnelles conflictuelles sont très dommageables au fonctionnement d'un tel groupe d'analyse sensorielle.

De nombreux résultats obtenus avec ces analyses ont été publiés depuis 1995 (Delteil, 1996 ; Forget et Blateyron, 1999 ; Delteil, 2000b).

Dans une entreprise, quand toutes les précautions méthodologiques sont prises et avec le juste management des personnes, il peut représenter un bon compromis entre la productivité et la qualité.

La validation de la valeur d'usage d'un tel groupe se fait à travers des mesures régulières de sa qualité métrologique : répétabilité et reproductibilité.

Le groupe d'analyse fonctionne comme un instrument de mesure unique fonctionnant avec différents composants. Une fois que l'on considère que chaque composante est valable après entraînement

commun, on n'analyse plus statistiquement les réponses individuelles. C'est le résultat analytique final que l'on valide par des tests métrologiques de répétabilité et de reproductibilité.

Un petit groupe très entraîné peut être très performant.

Dans le cas d'une méthode comme celle appliquée aux vins de Chardonnay en début d'article, on part du principe qu'il y a un risque non-accepté de divergence systématique due aux sujets. C'est à dire qu'il faut mesurer statistiquement pour chaque analyse unitaire ce risque. En d'autres termes, malgré un entraînement théoriquement suffisant, on met une double sécurité de procédure. C'est logique quand un groupe de travail démarre ou quand on rassemble des sujets et que l'on va rapidement à l'analyse sans avoir fait les entraînements suffisants.

Souvent on compense le manque d'entraînement et de validation individuelle des membres du groupe par le nombre de personnes et par des tris statistiques à posteriori.

Dans une entreprise, il est préférable d'utiliser une méthode métrologique qui vérifie régulièrement la qualité métrologique du résultat final et qui fait entre-temps confiance à un appareil de mesure bien mis au point au départ.

Évaluation de la réaction hédonique d'un panel de consommateurs

Quand la méthode des profils sensoriels aromatiques et gustatifs a montré son intérêt, d'autres groupes de vins ont été analysés avec la même démarche.

L'accumulation de profils de références en fonction du terroir, de la maturité, des cépages, mais aussi en fonction du prix de vente a permis de bâtir une banque de données.

On a pu ainsi définir des clés d'interprétation des profils et des critères clés de segmentation des vins, en particulier des critères gustatifs.

Pendant cette phase, la position qualitative d'un vin se faisait soit à partir de données objectives comme le prix ou le niveau de maturité, soit à partir de critères subjectifs comme la « qualité reconnue » par les professionnels vitivinicoles.

Or ces personnes ne sont pas directement représentatives des consommateurs de ces vins.

Il nous est apparu important à ce stade d'évaluer quelles étaient les réactions hédoniques des consommateurs face à certains profils de vins.

Pour cela on a choisi une méthodologie qui a fait récemment ses preuves dans le domaine du vin : la cartographie des préférences (Forget et Delteil, 1997 ; Coué et Brun, 2000 ; Delteil, 2000b).

La méthode repose sur 2 analyses.

La première est une analyse de la réponse hédonique. On demande à un groupe représentatif de consommateurs (environ 100 personnes achetant et consommant les vins à tester en terme de prix)

quelle est son appréciation hédonique d'un groupe de vins. En simplifiant, ils disent « j'aime » ou « je n'aime pas » pour chaque vin, noté sur une échelle non structurée.

La deuxième est une analyse sensorielle sur les profils aromatiques et gustatifs par un groupe bien entraîné sur l'ASDQ.

La cartographie des préférences consiste à traiter ensemble les 2 types de résultats.

Pour une étude de marché, on peut comprendre pourquoi tel vin (en terme de profil sensoriel interprétable par un professionnel vitivinicole) plait à tels consommateurs.

Pour plus de détails sur sa réalisation et sur son interprétation comme étude de marché on se reportera aux publications citées plus haut.

Pour faire progresser une entreprise sur son analyse sensorielle quotidienne ou quasi quotidienne cette étude est intéressante. Elle apporte une autre validation à des profils types d'ASDQ.

Si on constate par une telle étude que la plupart des consommateurs apprécient un vin, on peut identifier le profil ASDQ de ce vin.

Ce profil n'est plus un profil parmi d'autres dans une banque de données. C'est un profil objectivement validé par une méthode scientifique de mesure de la réponse hédonique des consommateurs. C'est une validation évidemment orientée vers les marchés.

Par analogie on peut raisonnablement conclure que des profils proches seront eux aussi bien appréciés par la majorité des consommateurs.

Dans une utilisation quotidienne de l'analyse sensorielle pour positionner des vins, ces profils de références sont précieux.

La **figure n°4** montre par exemple les profils gustatifs d'ASDQ de deux vins appréciés différemment sur le plan hédonique par un panel de consommateurs (Delteil, 2000b).

Ces profils peuvent servir ensuite de référence pour anticiper une probable acceptation ou un rejet sensoriel d'un vin par des consommateurs de vins de ce segment de prix.

L'étape suivante du raisonnement est d'interpréter les raisons techniques d'un profil d'ASDQ. Là une banque de données sur les effets d'un facteur viticole ou œnologique est indispensable. D'où l'intérêt de la description systématique des vins d'une cave expérimentale avec une méthode qui sert aussi au positionnement des vins.

Quand il s'agit de diffuser de l'information à différents niveaux, un langage commun descriptif devient un outil indispensable pour limiter les risques d'erreur de traduction.

Positionnement sensoriel des gammes commerciales

Cette méthode est une étape supplémentaire de l'adaptation des méthodes initialement basées sur l'ASDQ selon les axes de la norme ISO 11035.

Elle en utilise tous les enseignements sur la méthodologie et les entraînements.

Son objectif est d'améliorer la productivité tout en disposant d'une analyse enregistrable et traduisible en orientations vitivinicoles.

Elle a été mise au point pour répondre aux besoins de mémoriser et d'assurer une certaine traçabilité des informations recueillies sur 30 à 40 vins dégustés dans une journée de travail de conseil, qu'il s'agisse de vins finis ou de vins en cours de vinification : assemblages, comparaison de gammes concurrentes, évaluation de l'évolution de vins en linéaires, etc.

A partir des enseignements précédents, on peut définir des profils acceptés et des profils rejetés quand on évalue des vins ou des jus en fermentation.

Pour illustrer cette méthode, les **figures n°5, n°6 et n°7** montrent un exemple concret de profils - critères pour une entreprise de mise en bouteille. L'exemple choisi est un vin de cépage Merlot pour le cœur de gamme des marchés internationaux.

Par rapport à l'ASDQ décrite précédemment, cette méthode conserve des descripteurs aromatiques et gustatifs prédéterminés.

Les 7 descripteurs aromatiques sont communs pour tous les vins blancs, rosés et rouges. L'intérêt d'une telle analyse est de faire un tri rapide. En conséquence, les descripteurs de « défauts » sont bien représentés : 3 sur 7. Ce sont « odeurs soufrées », « chimique » et « herbacé ». Les descripteurs généralement « positifs » sont généraux dans leurs intitulés. Le premier but est une discrimination rapide des vins. Ils sont suffisants pour cette fonction.

Les descripteurs gustatifs sont ceux utilisés pour les ASDQ de recherche. Leur définition et leur méthode de mesure restent les mêmes (Delteil, 2000a).

La mesure de l'intensité des descripteurs se fait avec des « standards internes enregistrés » appris pendant des entraînements.

Le travail d'entraînement sur les standards est le même.

Les principales modifications portent sur l'introduction de descripteurs de couleur (**figure n°5**) et sur l'utilisation d'une échelle structurée.

Cette échelle structurée a été choisie à 4 intervalles : 0, 1, 2, 3 pour certains descripteurs et 1, 2, 3, 4 pour d'autres descripteurs. Seules ces valeurs peuvent être utilisées. Pour des raisons de rapidité

d'écriture puis de saisie des résultats, les intensités sont directement notées dans une case par le chiffre qui les représente.

Une échelle structurée simple a été choisie pour sa cohérence méthodologique, sa bonne répétabilité et reproductibilité avec un rythme élevé d'analyse.

L'échelle « 1, 2, 3, 4 » est utilisée pour les descripteurs qui ne sont jamais « nuls » : par exemple le « volume en attaque de bouche ». Le niveau minimal perçu est noté « 1 » car tout vin provoque une sensation de volume, même si elle est faible. Il a semblé risqué de noter « 0 » quelque chose qui est ressenti. Ainsi, on privilégie une notation plus directe entre la perception d'une sensation et sa traduction par la note. C'est un point important de la métrologie sensorielle.

Le but de l'analyse est de donner une information pour une prise de décision. L'échelle à 4 niveaux a été un choix volontaire « obligé » le sujet à choisir autre chose qu'une note médiane. Par exemple, sur une échelle à 5 niveaux on a tendance à choisir la note médiane par défaut.

Dans la représentation graphique, comme dans les figures n°5, n°6 et n°7, la notation initiale est représentée par une barre d'histogramme au-dessus de l'axe horizontal pour les descripteurs identifiés comme généralement positifs et par une barre d'histogramme au-dessous de l'axe horizontal pour les descripteurs identifiés comme généralement négatifs ou de « défaut ». Cette ultime traduction du résultat sensoriel est faite pour attirer l'attention des personnes qui n'ont pas participé à l'analyse sensorielle et les aider dans les prises de décisions techniques ou commerciales à partir de cette analyse.

Tous les tests de répétabilité et de reproductibilité sont pratiqués comme pour les ASDQ précédemment décrites.

Après des exemples de modification d'une méthode pour se plier à des exigences de productivité, les deux derniers exemples d'analyses sensorielles concernent d'autres produits que le vin.

Analyse sensorielle de lixiviats de bouchons de liège et dérivés de liège

Le travail de recherche sur les bouchons et les lixiviats de bouchons a été conduit selon les axes de la norme ISO 11035 pour la constitution du groupe d'analyse, pour le choix des descripteurs, pour le choix des références et pour l'entraînement.

La méthode qui avait donné des résultats satisfaisants pour décrire les vins rosés, blancs ou rouges a été reconduite.

Sans surprise, elle a bien fonctionné à nouveau sur un autre substrat que le vin, avec une recherche particulièrement orientée vers les profils à défauts. Etant donné les objectifs de détection de défauts et étant donné le fait que certains composés responsables de ces défauts soient connus, il a été possible de travailler avec certaines solutions de molécules comme références, comme par exemple le tri-chloro-anisole (ou TCA).

La présentation de la méthode sensorielle a fait l'objet d'une présentation et d'une publication récente (Coquibus et Nicolini, 2000).

A titre d'illustration, la **figure n°8** montre les 9 descripteurs aromatiques et gustatifs utilisés par le groupe d'analyse. Le lot de bouchon « A » est un exemple de lot rejeté sur ces critères sensoriels. Le lot « B » est un lot accepté sur ces critères.

Le travail préalable à la mise en place d'une telle analyse de profil a fait beaucoup progresser la précision et la fiabilité des évaluations sensorielles des lixiviats de bouchons ainsi que les vins présentant des défauts organoleptiques de type « goût de bouchon ».

Analyse sensorielle des raisins

A partir de 1994, l'ICV a étudié l'analyse sensorielle des raisins. Le but était de détecter des indicateurs utiles pour planifier la récolte et la vinification.

Pour le vin, les profils sensoriels sont bâtis à partir de nos perceptions humaines. Pour les raisins, nous sommes partis d'abord de la constitution de la baie et du rôle de chaque partie dans la maturation, dans la résistance au champ, dans les macérations en cuve. A partir de cette segmentation de simple bon sens, nous avons essayé de trouver les indicateurs pertinents pour comprendre l'état de la baie et comprendre son comportement futur au champ et en cuve.

Ayant déjà à disposition une banque de profils sensoriels des vins, chaque fois que cela a été possible, nous avons utilisé un dérivé d'un descripteur déjà utilisé pour le vin.

Rapidement nous sommes arrivés à une vingtaine de descripteurs visuels, tactiles, aromatiques et gustatifs. Comme tous semblaient importants pour caractériser et comprendre le raisin dans ses évolutions, ils ont été tous conservés.

Etant donné l'étendue d'un tel profil, avec une échelle structurée à 4 niveaux, on a pu facilement différencier des lots de baies avec une bonne qualité métrologique pour chaque mesure.

L'échelle structurée simple apporte un autre avantage. Au champ, on peut retenir facilement sur quelle partie de l'échelle on se situe à chaque descripteur au fur et à mesure qu'on les mesure. Ensuite, on peut faire une notation synthétique finale à partir des différentes sensations perçues. C'est une fois qu'elle a été mise au point pour la recherche que la méthode a été adaptée au champ au niveau de la notation finale. Ce n'a pas été une des conditions initiales de sa mise au point.

Après plusieurs années d'utilisation en recherche sur la maturation, sur les terroirs, sur les cépages et sur la relation entre les profils des raisins et ceux des vins, cette méthode a été largement diffusée en France et à l'étranger. Elle a fait l'objet d'une publication complète (Rousseau et Delteil, 2000). Il est logique que d'autres travaux aient abouti à des descripteurs différents de ceux que nous utilisons, en particulier les travaux sur les raisins de table (Charmont et Lancelin, 2000) car pour les raisins de table, ce qui compte ce sont les sensations qu'il procure aux consommateurs.

Par exemple, il ne serait pas cohérent de mastiquer 20 fois la pellicule comme nous le faisons pour évaluer si un raisin de table avait une peau agréable pour les consommateurs. Par contre, pour nous, cette mastication donne une idée des risques d'extraction de composés herbacés pendant une macération de 3 semaines dans le vin.

Comme pour les autres méthodes sensorielles avec profil, on peut à partir d'une banque de données définir des profils – cibles.

La **figure n°9** montre des exemples d'un profil – cible, d'un profil accepté et d'un profil rejeté pour le cépage Merlot dans une viticulture destinée au cœur de gamme international.

Pour simplifier, seuls 6 descripteurs décisifs sont présentés. Le parallèle de la démarche est évident avec les profils des vins des figures n°5, n°6 et n°7. Dès la vigne, sur des critères sensoriels, on peut trier entre des parcelles, des terroirs, des moments de cueillette. Comme pour les bouchons, ces analyses sensorielles viennent appuyer des analyses physico-chimiques pour des prises de décision techniques.

Conclusion

Cet article a présenté les différentes étapes chronologiques des évolutions qu'une entreprise peut avoir franchies en une quinzaine d'années sur l'analyse sensorielle du vin et d'autres produits.

On peut espérer que ces exemples d'expériences manquées et d'expériences réussies permettront à certains d'aller plus vite vers des méthodes plus rigoureuses.

Chaque entreprise doit trouver le juste compromis entre les exigences métrologiques et les exigences de productivité. Les règles métrologiques et les normes ne sont pas des freins insurmontables. Bien au contraire se sont des sources d'idées et de rigueur de travail.

Il existe certaines écoles ou habitudes de dégustations égocentriques, plus orientées à justifier ses propres sensations qu'à les décrire et à les traduire techniquement. Quand on a dégusté avec une telle méthode et que l'on passe à une analyse sensorielle descriptive régulière, il est parfois difficile de considérer avec bienveillance certains documents de dégustation que l'on a écrits soi-même à une époque antérieure.

Parfois, on entend opposer « analyse sensorielle » et « dégustation de plaisir ». Est-ce une vraie question ? Sans doute pas. Il est évident qu'en séance d'analyse professionnelle, le plaisir n'est pas l'objectif du travail. La notion de plaisir est ici du domaine du travail bien fait.

Si on sort de la vie professionnelle, on sort aussi du cadre d'une telle publication.

Toutefois, un bref avis personnel : le travail sur l'analyse sensorielle donne une méthodologie qui permet de progresser aussi dans la dégustation de plaisir.

L'analyse sensorielle dans une entreprise est un outil de mesure, un outil de prise de décision, un outil de formation, un outil de management.

Au niveau personnel, on constate immédiatement les progrès que l'on peut faire soit même sur la méthodologie et sur sa propre fiabilité.

Références bibliographiques

CHARMONT S. et LANCELIN N. (2000). *L'analyse sensorielle : un nouvel outil pour apprécier la qualité du raisin de table.* OIV, XXV^{ème} Congrès Mondial de la Vigne et du Vin, Paris, Juin 2000. Section I Viticulture, 201-205.

COUE L et BRUN O (2000). *La cartographie des préférences appliquée aux vins de Champagne.* Revue Française d'Œnologie, N°181, 23-27.

COQUIBUS N. et NICOLINI B. (2000). *Mise en place d'une méthode d'analyse sensorielle de lixivats de bouchons de liège et dérivés de liège.* Revue Française d'Œnologie, N°182, 23-24.

DELTEIL D. (1996). *Utilisation de l'analyse sensorielle pour la caractérisation des effets de la levure sur les vins rouges.* Les arômes du vin, caractérisation et genèse. Lallemand, Toulouse, 59-62.

DELTEIL D. (2000)a. *Evaluation sensorielle du profil gustatif des vins.* Revue des Œnologues, N°94, 21-23.

DELTEIL D. (2000)b. *Positionnement d'un vin par test consommateur et analyse sensorielle descriptive quantifiée – L'exemple de la cartographie des Préférences.* Revue Française d'Œnologie, N°182, 31-35.

DELTEIL D. et GUENANCIA S. (1997). *Mise au point d'une représentation graphique des résultats d'analyse sensorielle des vins.* Revue des Œnologues, N°83, 11-13.

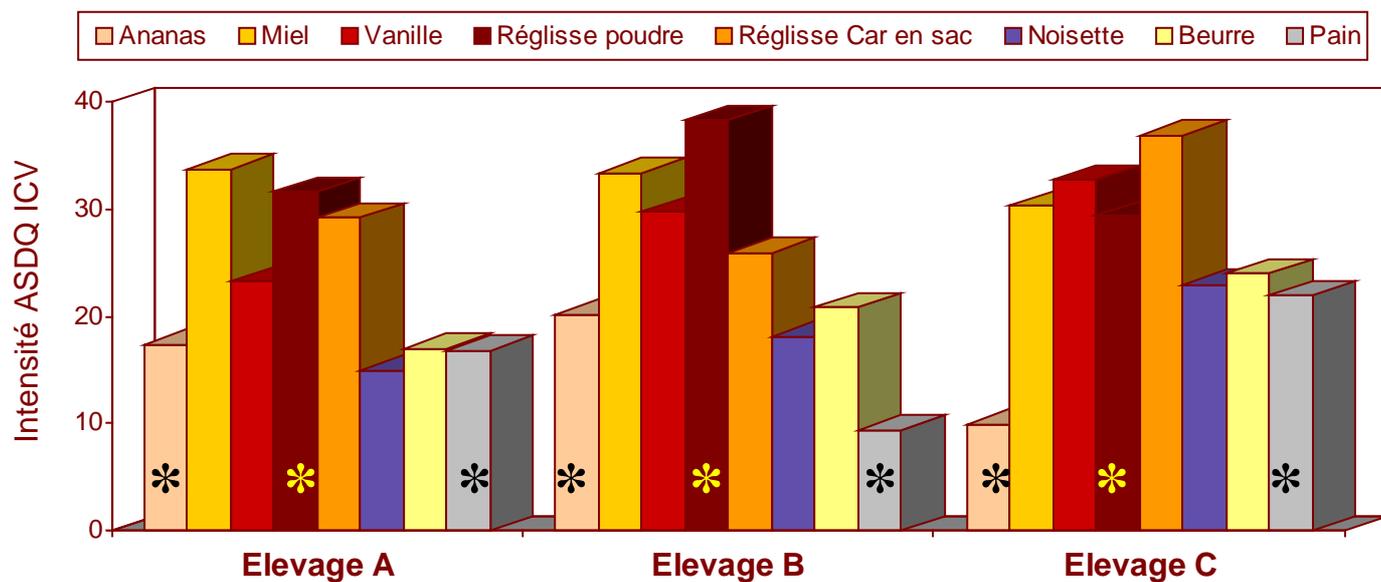
FORGET D. et BLATEYRON L. (1999). *L'intérêt pour le Marselan et le Caladoc en climat méditerranéen.* Rapport annuel. ICV, Lattes, 22-24.

FORGET D. et DELTEIL D. (1997). *Exemple d'utilisation de la cartographie des préférences pour adapter le profil d'un vin au marché visé.* Revue des Œnologues, n°88, 25-26

LOZANO L. et DELTEIL D. (1995). *Caractérisation des vins rouges méditerranéens par leurs profils polyphénoliques, aromatiques et gustatifs.* Œnologie 95, 5^{ème} symposium international d'œnologie, Lavoisier Ed. Paris, 670-672.

ROUSSEAU J. et DELTEIL D. (2000). *Présentation d'une méthode d'analyse sensorielle des raisins. Principe, méthode et grille d'interprétation.* Revue Française d'Œnologie, N°183, 10-13.

Figure n°1 : Caractérisation par ASDQ des profils aromatiques des vins issus d'élevages différents, vins blancs de Chardonnay 1993



* : Indique que les vins sont significativement différents ($p < 0,2$) par analyse de variance sur l'intensité du descripteur désigné.

Figure n°2 : Procédure détaillée de la mesure et de la notation d'un des descripteurs gustatifs de l'ASDQ ICV pour les vins rouges. *Extrait de : Delteil, 2000a*

Intensité tannique. Sensation d'agressivité tactile sur les muqueuses buccales générée par le vin rouge présent en bouche. Troisième descripteur à quantifier après la mise en bouche. Maintenir la tête droite. Dans un délai de 2 secondes après la mesure de l'acidité, passer la langue deux fois sur le palais : chaque passage dure une seconde, et il y a un intervalle de 1 seconde entre les deux passages. La langue est passée d'arrière en avant en exerçant toujours le même effort musculaire. Évaluer et noter l'intensité de la force de friction générée par le deuxième passage de la langue sur le palais. Recracher le vin dans un délai de 2 secondes.

Figure n°3 : Analyse en Composantes Principales des différentes données sur les vins rouges méditerranéens 1993. Espace des individus. *Extrait de : Delteil et Guenancia, 1997*

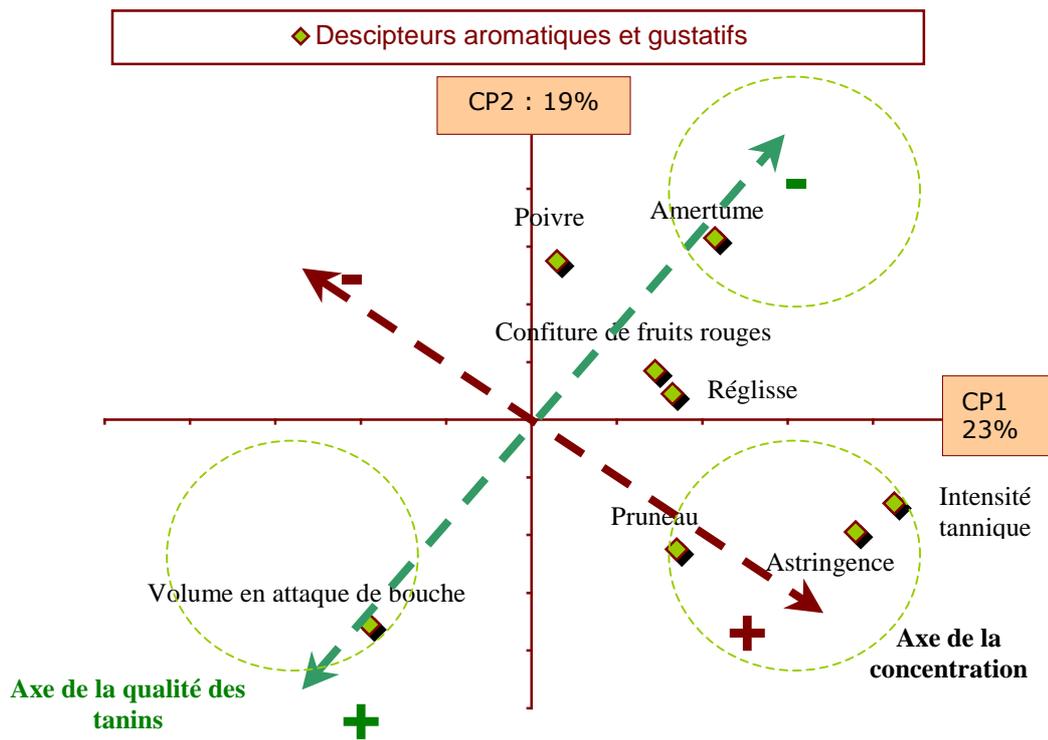
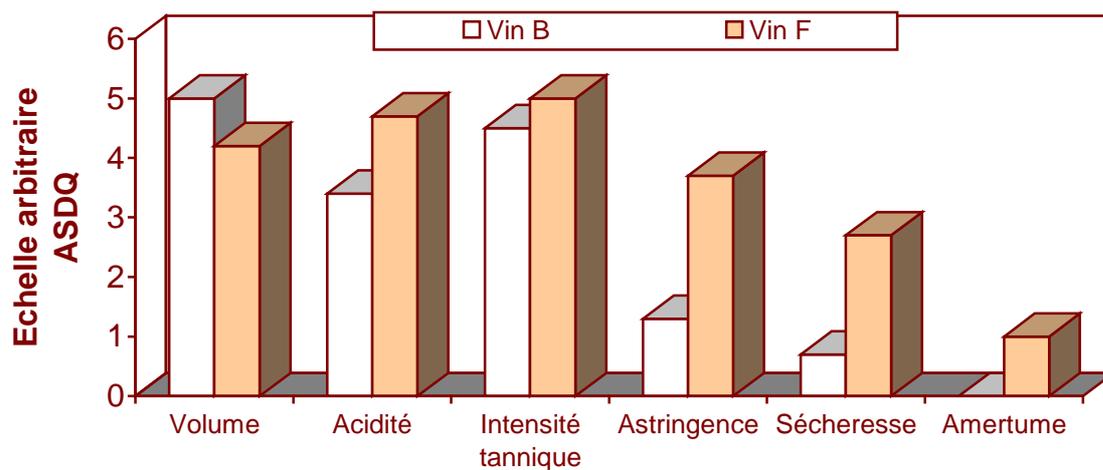


Figure n°4 : Profils gustatifs par ASDQ de deux vins rouges appréciés différemment par un panel de consommateurs. *Extrait de : Delteil, 2000b.*



Le vin B a eu près de 60 % des notations hédoniques supérieures à la moyenne.

Le vin F a eu seulement 40 % des notations hédoniques supérieures à la moyenne.

Figure n°5 : Profil visuel cible et profil visuel de rejet pour deux vins rouges de Merlot positionnés sur le cœur de gamme. ASDQ ICV avec échelle structurée à 4 niveaux.

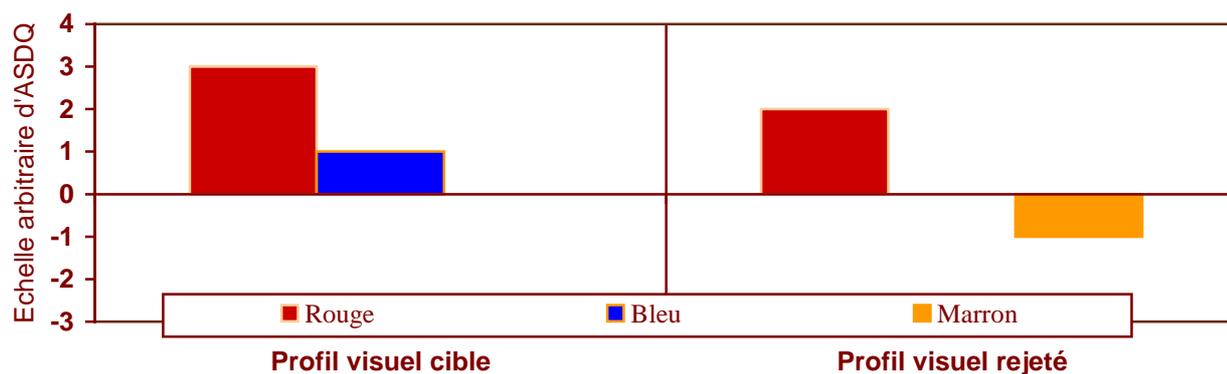


Figure n°6 : Profil aromatique cible et profil aromatique de rejet pour deux vins rouges de Merlot positionnés sur le cœur de gamme. ASDQ ICV avec échelle structurée à 4 niveaux.

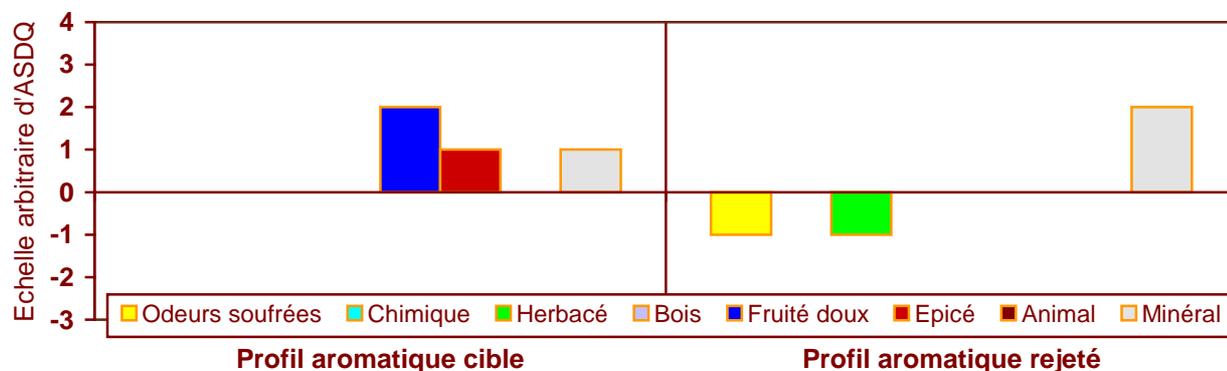


Figure n°7 : Profil gustatif cible et profil gustatif de rejet pour deux vins rouges de Merlot positionnés sur le cœur de gamme. ASDQ ICV avec échelle structurée à 4 niveaux.

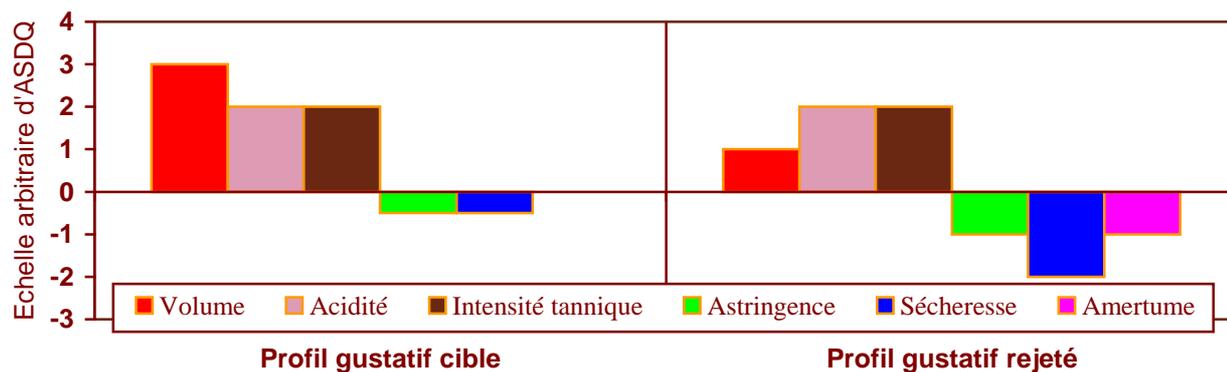


Figure n°8 : Caractérisation par ASDQ des profils aromatiques et gustatifs des lixiviats de bouchons.
Extrait de Coquibus et Nicolini, 2000

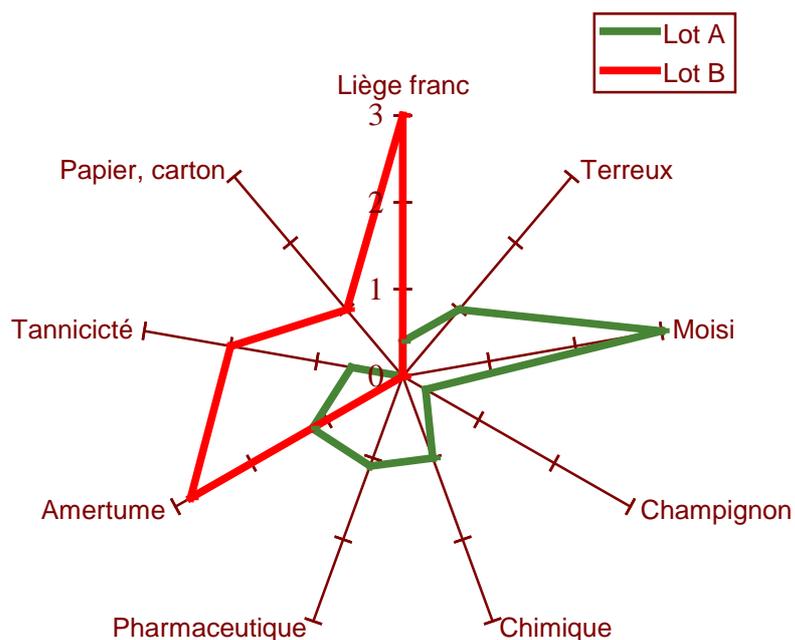


Figure n°9 : Profil cible, profil accepté et profil rejeté pour un lot de raisins de Merlot destiné à élaborer un vin positionné sur le cœur de gamme. ASDQ ICV avec échelle structurée à 4 niveaux.

