

Document sur l'analyse sensorielle du vin

Mois : Mars

Année : 2016

Avertissement

Ce document n'a pas été soumis à l'étape de la procédure d'examen des résolutions et ne peut en aucun cas être traité comme une résolution de l'OIV. Seules les résolutions adoptées par les États membres de l'OIV ont un statut officiel.

Ce document représente le consensus atteint par les membres de la sous-commission « Méthodes d'analyses » de l'OIV. Ce document, élaboré et développé à l'initiative de l'OIV, est un rapport collectif.

Considérant que les moûts, les vins et les autres boissons d'origine vitivinicole peuvent faire l'objet d'une évaluation sensorielle à d'autres fins que celles de l'analyse sensorielle à proprement parlé, et que les concours de vins sont par exemple exclus de cette résolution.

Ce document rassemble les trois parties suivantes :

- ✓ **PARTIE I - CONDITIONS GÉNÉRALES POUR LA RÉALISATION DE TESTS D'ANALYSE SENSORIELLE**

- ✓ **PARTIE II - PROPOSITION POUR L'ACCRÉDITATION DE L'ANALYSE SENSORIELLE DES VINS**

- ✓ **PARTIE III - SÉLECTION ET ENTRAÎNEMENT D'UN PANEL DE DÉGUSTATION POUR L'ÉVALUATION DES ALTÉRATIONS VISUELLES, OLFACTIVES ET/OU GUSTATIVES DES CARACTÈRES DES VINS**

Cette proposition ne constitue pas un document de référence, mais peut être utilisée de différentes manières afin de sélectionner et d'entraîner un panel de dégustation. Le vocabulaire spécifique peut être adapté, en particulier en fonction du type de vin (vin sec, vin fortifié, etc.), de la couleur du vin (rouge, blanc, rosé) et de toute caractéristique connue du vin.

PARTIE I - CONDITIONS GÉNÉRALES POUR LA RÉALISATION DE TESTS D'ANALYSE SENSORIELLE

1. Object

Cette proposition suggère des conditions générales pour la réalisation de tests d'analyse sensorielle.

2. Domaine d'application

Moûts, vins et autres boissons d'origine vitivinicole.

Cette proposition n'engendre aucune obligation ; elle contient des éléments susceptibles d'être librement utilisés par chaque État membre en fonction de ses besoins et objectifs.

3. Salle de dégustation, conditions environnementales et équipement

3.1 Salle de dégustation

La salle de dégustation doit être conçue pour conduire des analyses sensorielles dans des conditions connues et contrôlées telles que décrites dans la norme ISO 8589 (1).

Son accès est contrôlé, les sols sont d'un entretien facile. Les murs, le plafond et les cabines de dégustation sont de couleur claire et neutre.

La climatisation de la salle, la régulation de l'hygrométrie et le renouvellement de l'air sont assurés. Le suivi en température et hygrométrie ainsi que le programme d'entretien doivent être formalisés ; des relevés sont effectués par le technicien d'analyse sensorielle au début de chaque séance de dégustation.

Les dimensions des cabines sont normalisées, chacune est équipée d'un éclairage qui produit de la lumière du jour, d'un crachoir/évier et d'une tablette frontale permettant la distribution des vins à déguster. Elles peuvent également comporter un dispositif informatique permettant de saisir automatiquement les résultats.

L'équipement informatique peut être remplacé par une fiche de dégustation et un stylo.

3.2 Local de préparation et de stockage des échantillons

Il doit être équipé de chambres thermostatées pour stocker, conserver et tempérer les vins avant analyse sensorielle (12 et 20 °C par exemple).

Évaluation de la température : en tout état de cause, il est indispensable que tous les produits d'un même type, dans une même séance, soient dégustés à la même température.

L'organisateur a la liberté de choisir la plage de température qu'il juge adéquate pour avoir les meilleurs résultats. Par exemple, certains défauts sont détectés plus aisément à une température supérieure à celle conseillée.

Il peut comporter une paillasse avec évier, une balance et une sorbonne pour la préparation de solutions ou de vins « tests » nécessaires à l'entraînement et au contrôle des sujets, ainsi que des placards permettant de ranger les produits chimiques et le petit matériel nécessaire au débouchage, rebouchage, reconditionnement et étiquetage des échantillons.

3.3 Verres à dégustation :

Les verres à dégustation sont conformes aux exigences de la norme ISO 3591 (2). Le lavage est effectué manuellement ou au moyen d'un lave-verres réservé à cette seule utilisation, avec un produit détergent exempt d'odeur. Le rinçage est effectué à l'eau pure (ultra filtrée et déionisée).

La mise en service des verres est précédée d'un examen olfactif (par échantillonnage).

Ces indications sont recommandées, mais s'avèrent obligatoires dans le cas d'une accréditation.

Toutefois, des verres spécifiques, comme par exemple des « flûtes », peuvent être utilisés pour les vins effervescents.

3.4 Logiciel

Pour éviter des erreurs humaines ainsi que pour disposer plus rapidement des résultats, il est recommandé d'utiliser un système informatique avec un logiciel adéquat. Cette suggestion est plus importante si on effectue fréquemment des évaluations sensorielles.

En fonction de la diversité et de la complexité des analyses sensorielles réalisées, le laboratoire peut utiliser un logiciel développé en interne ou adopter une des solutions existantes sur le marché. La première option est conseillée pour les groupes de dégustateurs qui font toujours le même type d'analyses. La deuxième est suggérée pour des laboratoires qui font des analyses sensorielles variées et courantes.

4. Organisation des séances sensorielles

Les séances sensorielles doivent avoir lieu de préférence le matin. Les échantillons doivent être présentés au panel en aveugle, codés et avec le moins d'information possible, mais avec les éléments suffisants pour qu'ils soient capables de faire une évaluation correcte de la boisson.

(VOIR POINT 3.2)

Fiche sensorielle : il peut exister une grande diversité de fiches sensorielles, chaque groupe de dégustateurs devant élaborer celle qui s'adapte mieux à son problème. De façon générale, pour l'évaluation des vins et des boissons spiritueuses, il convient d'apprécier trois groupes d'attributs sensoriels : l'apparence, l'odeur et la flaveur (combinaison complexe des sensations olfactives, gustatives et trigéminales perçues lors de la dégustation). Un jugement global peut également être porté.

5. Procédures de sélection des sujets

Le panel est constitué de personnes recrutées parmi les membres du laboratoire, de l'organisme ou les spécialistes externes en dégustation. Les candidats volontaires pour faire partie de ce panel sont soumis à une sélection, et les candidats retenus constituent alors le panel de sujets qualifiés. Ils suivent ensuite un entraînement et bénéficient d'un encadrement et d'un contrôle régulier.

Le président du panel est responsable de la sélection, de l'entraînement et du contrôle des sujets (conformément aux normes ISO 8586-1 et/ou 8586-2) (3, 4). Il est également responsable du choix des tests sensoriels à réaliser, des calculs statistiques à mettre en œuvre et facilitera les orientations concernant le déroulement des séances sensorielles.

Dans le cas d'une accréditation (voir la partie II, « **PROPOSITION POUR L'ACCREDITATION DE L'ANALYSE SENSORIELLE DES VINS** »), le responsable technique en analyse sensorielle est la personne responsable, et les performances individuelles des sujets doivent être enregistrées. La fréquence des entraînements est décidée par le responsable technique au vu des performances de chaque sujet et des besoins en analyse sensorielle du laboratoire ou de l'organisme.

Parmi les critères de sélection des sujets, il est très important de sélectionner les candidats en fonction des objectifs du test sensoriel.

Dans certains cas, il s'avère nécessaire de compter sur des « experts » intéressés par les produits d'origine vitivinicole et qui fassent preuve d'activités liées à l'évaluation sensorielle.

Dans d'autres cas, ces connaissances peuvent influencer un membre du panel et l'entraîner à consigner un résultat qu'il pense devoir être présent plutôt que celui qu'il perçoit réellement.

Pour la sélection d'un sujet, on doit toujours prendre en compte leur disponibilité, leur motivation et leur capacité de concentration en s'isolant des facteurs extérieurs.

Il est indispensable que les candidats aient une formation théorique de base sur les concepts fondamentaux liés à la dégustation. Si le candidat a une expérience incontestable en évaluation sensorielle, il peut être dispensé de l'entraînement de base.

Après la formation initiale théorique, il est nécessaire de procéder à différents tests afin que la sélection soit aussi judicieuse que possible. La sélection finale ne peut être faite qu'après l'entraînement et l'achèvement des tâches envisagées. Les candidats obtenant les pourcentages de réussite les plus élevés seront supposés être les plus efficaces.

Sont proposés :

- a) des tests pour détecter des incapacités ;
- b) des tests pour déterminer l'acuité sensorielle ;
- c) la participation à des essais interlaboratoires.

a) Tests pour détecter des incapacités

Les candidats doivent être en bonne santé de façon générale.

Il est souhaitable de soumettre les candidats à des essais pour évaluer s'ils sont aptes à réaliser une analyse sensorielle correcte. (ISO 3972 (5) ; ISO 5496 (6)).

Le contrôle de la vision des couleurs peut être assuré par exemple par un test ISHIHARA (7).

Une recherche du seuil moyen de chaque individu et du groupe peut être intéressante à ce niveau (ISO 13301(8)), en particulier pour les saveurs de base et pour les défauts les plus importants des vins et autres boissons d'origine vitivinicole.

Pour l'établissement de ces seuils, plusieurs types de tests peuvent être mis en œuvre, comme par exemple l'essai triangulaire ISO 4120 (9), l'essai duo-trio ISO 10399 (10) ou le classement par rang ISO 8587 (11).

b) Tests pour déterminer l'acuité sensorielle

✓ Essais pour la détection d'un stimulus

Dans la détection des stimuli de flaveur, il est important de tester les cinq saveurs de base (sucré, acide, salé, umami et amer) ainsi que l'astringence. Ces tests peuvent être réalisés sur des solutions aqueuses de différentes substances représentant ces six saveurs (tableau 1). On évalue une substance à la fois au cours d'un essai triangulaire ISO 4120 (9) ou d'un essai duo-trio ISO 10399 (10) en comparaison avec un échantillon d'eau ou d'un milieu neutre. La concentration du produit testé se situe au niveau supraliminaire (tableau 2). Il est recommandé que les candidats obtiennent 100 % de réponses correctes.

L'objectif de l'entraînement sensoriel étant d'améliorer la sensibilité des personnes et les sujets présentant des sensibilités différentes, les concentrations des solutions proposées dans tous l'ensemble des tableaux doivent être considérées comme des exemples.

Tableau 1 – Concentrations indicatives des solutions utilisées pour la détection d'un stimulus

Saccharose SUCRÉ	10 g/L
Acide tartrique ACIDE	0,5 g/L
Chlorure de sodium SALÉ	2 g/L
Sulfate de quinine AMER	6 mg/L
L-glutamate de sodium UMAMI	0,6 g/L
Acide tannique ASTRINGENCE	1 g/L

Concentrations alternatives (ISO 3972) des solutions d'essais pour l'identification des saveurs. Les concentrations recommandées ont été détectées et identifiées par 50 % des sujets novices.

Saccharose SUCRÉ	5,76 g/L
Acide citrique ACIDE	0,43 g/L
Chlorure de sodium SALÉ	1,19 g/L
Caféine AMER	0,195 mg/L
L-glutamate de sodium UMAMI	0,595 g/L
Sulfate de fer (II) heptahydraté MÉTALLIQUE	0,00475 g/L

✓ Essais de discrimination entre niveaux d'intensité d'un stimulus

Pour chaque stimulus, le classement par rang ISO 8587 (11) peut être appliqué à quatre échantillons ayant des intensités différentes pour un critère considéré. Ces échantillons sont présentés dans un ordre aléatoire aux candidats qui doivent les classer dans l'ordre croissant d'intensité.

Les essais sont effectués en utilisant des stimuli pour la couleur, l'odeur et flaveur (tableau 2). Il est recommandé que les candidats obtiennent un pourcentage de succès proche de 100 %.

Tableau 2 - Exemples de solutions à utiliser pour les essais de discrimination entre niveaux d'intensité d'un stimulus

Discrimination de couleur	
Coordonnées chromatiques indicatifs pour vins rouges	Coordonnées chromatiques a : 30, 40, 50, 60 Coordonnées chromatiques L : 60, 50, 40, 30
Discrimination olfactive	
Solution d'acide acétique	(0,10 g/L ; 0,30 g/L ; 0,50 g/L ; 0,70 g/L)
Solution de 2,4,6 trichloroanisole (TCA)	(1 ng/L ; 3 ng/L ; 5 ng/L ; 7 ng/L)
Solution d'acétate d'éthyle	(10 mg/L ; 40 mg/L ; 70 mg/L ; 100 mg/L)
Solution de 4-éthylphénol	(0,05 mg/L ; 0,15 mg/L ; 0,30 mg/L ; 0,45 mg/L)
Discrimination gustative	
Solution de saccharose	(2 g/L ; 6 g/L ; 10 g/L ; 14 g/L)
Solution d'acide tartrique	(0,25 g/L ; 0,5 g/L ; 0,75 g/L ; 1 g/L)
Solution de chlorure de sodium	(0,5 g/L ; 2 g/L ; 3,5 g/L ; 5 g/L)
Solution de sulfate de quinine	(0,5 mg/L ; 2,5 mg/L ; 4,5 mg/L ; 6,5 mg/L)
L-glutamate de sodium	(0,05 g/l ; 0,3 g/L ; 0,6 g/L ; 0,9 g/L)
Discrimination de l'astringence	
Acide tannique	(0,5 g/L ; 0,75 g/L ; 1 g/L ; 1,25 g/L)

Remarque : ces tests sont réalisés de préférence dans de l'eau insipide.

Alternativement, ils doivent respecter les concentrations indiquées dans les normes ISO 3972 pour les saveurs et ISO 5496 pour les odeurs.

Il convient de modifier les concentrations pour des tests conduits dans du vin.

c) Participation à des essais interlaboratoires

Chaque fois que cela est possible, la participation à des essais interlaboratoires peut fournir des informations précieuses sur la performance des sujets.

6. Entraînement des sujets

Une fois que les sujets ont été sélectionnés et font partie d'un panel, ils doivent être soumis à un entraînement et une formation continue. Un des objectifs est d'optimiser les connaissances techniques des experts en les entraînant et en développant leur potentiel sensoriel.

✓ Validation de la performance des sujets :

Conformément aux normes ISO 8586-1 et ISO 8586-2 (3, 4), les performances du groupe de sujets sont mesurées de façon à vérifier que leurs évaluations sont répétables, reproductibles et discriminantes.

Le contrôle de chaque sujet peut être réalisé par exemple de la façon suivante :

- répétabilité contrôlée par l'introduction de trois échantillons identiques au sein d'une série d'au moins six échantillons (mesure intra-séance),
- reproductibilité vérifiée à partir des résultats obtenus sur le même vin « test » au cours de plusieurs séances de dégustation (mesure inter-séance),
- pouvoir discriminant contrôlé par exemple par la réalisation de trois essais triangulaires différents sur des vins témoins et des vins à défauts au cours d'une séance de dégustation (mesure intra-séance). Les candidats réussissant au moins deux tests sur trois sont considérés comme ayant un pouvoir discriminant satisfaisant.

L'ensemble de ces observations doit faire l'objet d'un rapport annuel de contrôle des sujets.

✓ Contrôle de la performance des sujets :

À chaque série d'essais, un vin « test » est placé de façon anonyme dans la série des vins à déguster. Lorsqu'un sujet ne répond pas correctement à cet essai « test », ses autres résultats fournis au cours de la même séance ne sont pas pris en compte et le sujet doit être dûment informé de la raison de l'échec de la performance.

Lorsqu'un sujet ne répond pas correctement à trois essais « test » consécutifs, il devra se soumettre à un nouvel entraînement suivi d'un contrôle.

Il est possible d'effectuer différents tests qui permettent l'entraînement avec des boissons (défauts par exemple), des solutions, ou des stimuli olfactifs qui permettent la consolidation de la mémoire olfactive des sujets. Sont proposés par exemple :

- a) description de l'odeur ;
- b) identification des défauts dans le vin en utilisation des solutions ;
- c) identification des défauts les plus communs dans le vin ;
- d) évaluation sensorielle de différents types de tanins.

a) Essais de description de l'odeur

Des stimuli olfactifs sont présentés aux candidats. Ils sont de préférence choisis en relation avec le ou les produits qui seront à évaluer par la suite.

Sont donnés aux candidats entre 5 et 10 stimuli olfactifs. Les odeurs choisies doivent être liées ou normalement apparaître dans les vins ou dans les autres boissons : framboise, fraise, cerise, vanille, noisette, caramel, miel, citron, etc. (12). À la fin des sessions, les résultats doivent être discutés avec les candidats qui doivent revenir sur les odeurs qui leur ont paru les plus difficiles à identifier.

b) Identification des défauts dans le vin en utilisation des solutions

Les solutions standards à utiliser ainsi que les molécules utilisées sont décrites dans la troisième partie du présent document : **SÉLECTION ET ENTRAÎNEMENT D'UN PANEL DE DÉGUSTATION POUR L'ÉVALUATION DES ALTÉRATIONS VISUELLES, OLFACTIVES ET/OU GUSTATIVES DES CARACTÈRES DES VINS.**

c) Identification des défauts les plus communs dans le vin

Sélectionner, au moins cinq vins présentant des défauts distincts. Pour cette session d'entraînement, il est recommandé d'utiliser des verres noirs. Les défauts à identifier ne doivent pas être indiqués aux sujets. Les résultats sont discutés avec le panel en fin de séance. Si certains sujets n'identifient pas correctement les défauts, répéter le test si possible le jour suivant l'essai, ou le plus rapidement possible. Les altérations les plus communes des vins et qui doivent être testés sont décrits dans la troisième partie du présent document : **SÉLECTION ET ENTRAÎNEMENT D'UN PANEL DE DÉGUSTATION POUR L'ÉVALUATION DES ALTÉRATIONS VISUELLES, OLFACTIVES ET/OU GUSTATIVES DES CARACTÈRES DES VINS.**

d) Évaluation sensorielle de différents types de tanins

Il est important que les sujets suivent un entraînement sur les aspects liés à la teneur en alcool et à l'astringence. Il est possible d'observer des différences de volume et d'astringence entre les tanins du raisin et les tanins des bois que l'on retrouve dans les vins. En ce sens, il est proposé de tester des solutions préparées avec différents types de tanins (raisin et bois). Pour cela, il est recommandé de préparer des solutions de mêmes concentrations (par exemple, 0,1 g/L) de tanins anthocyanidiques (raisin), de tanins galliques et de tanins ellagiques (de chêne).

PARTIE II - PROPOSITION POUR L'ACCREDITATION DE L'ANALYSE SENSORIELLE DES VINS

1 - Préambule

Cette proposition s'adresse aux laboratoires ou organismes travaillant dans le domaine du vin, qui disposent déjà d'un système de management de la qualité (déclaration de politique qualité, manuel qualité, responsable qualité, maîtrise de la documentation et des travaux non conformes, revue de direction et audits internes, etc.) et qui souhaitent intégrer à leur système qualité une activité d'analyse sensorielle.

2 - Introduction

Les organismes d'accréditation agréés n'accréditent que des essais sensoriels objectifs qui sont correctement documentés et validés.

Un laboratoire d'analyse sensorielle des vins doit démontrer qu'il se trouve sous contrôle et qu'à l'intérieur de limites fixées, il obtient le même résultat. Dans la mesure du possible, il devrait démontrer également qu'il obtient des résultats équivalents à ceux obtenus par d'autres laboratoires ou organismes.

Cette proposition s'inspire des travaux réalisés dans le domaine de l'huile d'olive (14), et est divisée en deux parties : la première est consacrée à l'organisation de l'activité d'analyse sensorielle, la deuxième partie s'intéresse spécifiquement à l'évaluation sensorielle du vin, interprétée dans le cadre de la norme ISO/CEI 17025 (15).

3 - Objet et domaine d'application

Cette proposition n'engendre aucune obligation ; elle contient des éléments susceptibles d'être librement utilisés par chaque État membre en fonction de ses besoins et objectifs.

Cette proposition présente les modalités pour s'adapter aux conditions exigées par la norme ISO/CEI 17025 (2) en vue de l'accréditation de l'analyse sensorielle du vin en particulier, dans le cadre du système international d'accréditation des laboratoires d'essai.

L'objectif est que cette proposition est de constituer un instrument de consultation pour les laboratoires intéressés par l'accréditation de l'analyse sensorielle et un instrument d'orientation pour les sujets chargés d'auditer l'activité d'analyse sensorielle du vin.

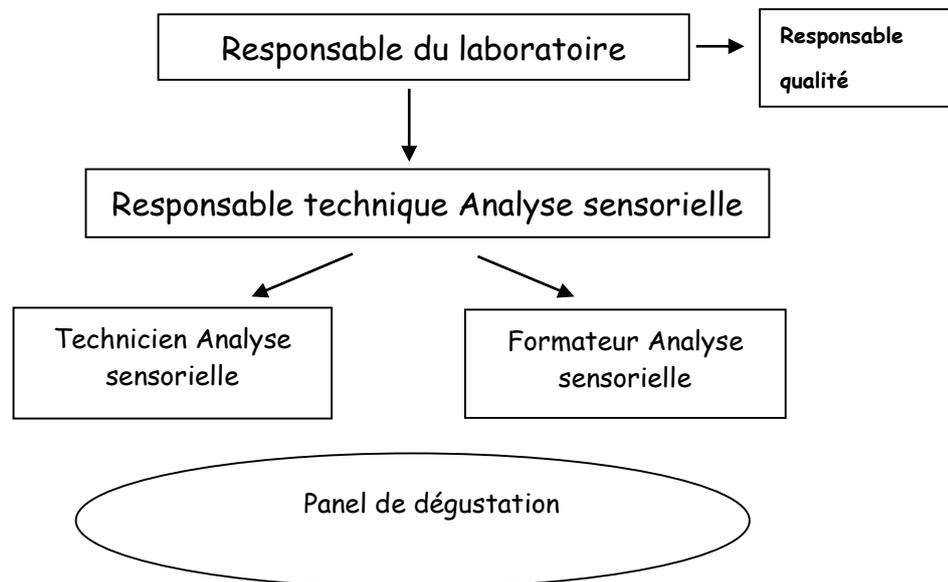
Cette proposition renvoie aux normes à mettre en application, notamment en ce qui concerne la documentation, le matériel, les ressources, les locaux et les essais.

4 - Termes et définitions

- ✓ Analyse ou évaluation sensorielle : dégustation.
- ✓ Sujet qualifié : sujet formé et entraîné à l'analyse sensorielle des vins.
- ✓ Organoleptique : sensoriel.
- ✓ Essai : épreuve de dégustation.

5 - Personnel et organisation

Dans le cas d'un laboratoire d'analyse sensorielle, le personnel peut être représenté sur l'organigramme ci-dessous :



Le personnel directement lié à l'analyse sensorielle est classé en deux groupes : le personnel technique qui veille à la fonctionnalité de la méthode, à la préparation des équipements nécessaires à son application et au traitement des résultats, et les membres du panel d'évaluation sensorielle des vins qui constituent pour leur part l'instrument analytique au moyen duquel est réalisé l'essai. Une même personne est susceptible d'assumer deux fonctions ou davantage.

5.1 Le personnel technique

Les fonctions des différentes personnes sont les suivantes :

- ✓ **Le responsable technique de l'analyse sensorielle :**
- Assure les tâches techniques et les tâches d'animation liées à l'analyse sensorielle ainsi que la préparation administrative des épreuves (planification des séances, choix des tests à mettre en œuvre, choix des échantillons de référence en fonction des échantillons à analyser, constitution du panel approprié, encadrement des agents intervenant dans l'organisation des séances),
- enregistre et dépouille les résultats,
- gère les données concernant le contrôle des sujets,
- enregistre les résultats et effectue les calculs statistiques,
- interprète les résultats et rédige les rapports d'essais,
- assure le fonctionnement sous assurance qualité de l'analyse sensorielle (rédaction et mise à jour des documents qualité de l'analyse sensorielle, vérification du bon fonctionnement des matériels (maintenance, étalonnage, vérification)),
- met en place et assure le suivi du contrôle qualité des essais d'analyse sensorielle (matériaux de référence et essais d'intercomparaison),
- assure le suivi de la réglementation et des normes en matière d'analyse sensorielle.

- ✓ **Le technicien en analyse sensorielle :**
 - contrôle à la réception les échantillons destinés aux essais (identification, aspect extérieur, contenant, fuites éventuelles, etc.),
 - s'assure du niveau de propreté des locaux et du matériel (vérification de la salle de dégustation avant la séance, rangement de la salle de dégustation et nettoyage des verres après la séance),
 - prépare les échantillons soumis à l'évaluation sensorielle (codage, présentation, ordre),
 - assure la distribution des échantillons et des feuilles d'enregistrement des résultats durant les séances de dégustation,
 - effectue le relevé des conditions ambiantes (température et hygrométrie de la salle de dégustation, température des échantillons dégustés).

- ✓ **Le formateur en analyse sensorielle :**
 - organise et anime, pour les membres du panel de sujets, des séances de formation initiale et/ou continue à l'œnologie (connaissances générales sur le vin) et à l'analyse sensorielle des vins (nécessité de posséder des qualités de pédagogue ainsi qu'une solide formation en œnologie et en analyse sensorielle),
 - sélectionne les vins susceptibles de devenir des échantillons de référence.

5.2 Le panel de sujets (voir Partie I, point 5)

6 - Installations et conditions ambiantes (voir Partie I, point 3)

7 - Méthodes d'essais

Les méthodes d'essais mises en œuvre peuvent consister en une stricte application des normes générales d'analyse sensorielle comme par exemple l'essai triangulaire (9), l'essai duo-trio (10) ou le classement par rangs (11) ; des méthodes internes spécifiques à un laboratoire, à un besoin ou à un type de vin peuvent également être développées, c'est le cas par exemple de l'évaluation olfactive et gustative des défauts du vin.

Dans tous les cas, elles donnent lieu à la rédaction d'un mode opératoire propre au laboratoire.

7.1 Les échantillons

Les vins à déguster sont stockés provisoirement dans des conditions qui permettent de préserver leurs propriétés intrinsèques, de façon à regrouper une série d'échantillons et à convoquer le panel.

Il en est de même des vins « tests » qui sont soit des vins de référence internes (ou certifiés s'ils existent) reconnus de qualité moyenne et sans défaut, soit des vins de référence auxquels sont ajoutées des substances capables d'occasionner des qualités, des défauts ou une typicité organoleptique particulière, et qui sont utilisés pour l'entraînement des sujets et le contrôle de leurs performances.

7.2 La traçabilité du mesurage

Chaque membre du panel note ses résultats sur une fiche de dégustation sur laquelle figurent la date et l'identification du sujet. Les fiches sont rassemblées par le responsable technique de l'analyse sensorielle qui traite les résultats au moyen du test statistique associé au type d'essai réalisé et qui saisit le résultat final et son interprétation sur le rapport d'essais.

Les fiches de dégustation, ainsi que les fiches de traitement des résultats, sont regroupées et classées par ordre chronologique de réunion du panel et archivées.

7.3 Le contrôle des résultats

✓ **Contrôle qualité interne :**

Les performances des sujets sont suivies au moyen de vins « tests » dégustés lors de séances d'entraînement ou d'essais, les résultats sont enregistrés sur une fiche pour chacun des sujets

✓ **Contrôle qualité externe :**

Le laboratoire ou l'organisme devrait participer (si possible) à des essais d'intercomparaison. Il utilisera ce contrôle qualité externe pour détecter d'éventuelles erreurs systématiques et pour vérifier la validité de son système qualité.

8 - Gestion de la documentation

L'organisation de l'activité d'analyse sensorielle est décrite dans une procédure qui est régulièrement mise à jour (changement de personnel, de méthodes d'évaluation ou extension des accréditations). Les instructions sont modifiées si le programme d'accréditation est revu, si les normes évoluent, ou si des changements interviennent au niveau du personnel, des locaux ou du matériel concernés par l'analyse sensorielle. Les différentes versions de ces documents sont archivées. Il en est de même des documents d'enregistrement concernant les séances de dégustation (fiches de dégustation, feuilles de traitement des résultats, etc.).

9 - Rapport d'essais

Lorsqu'un vin a été soumis à une évaluation sensorielle réalisée sous accréditation, les informations spécifiques à la dégustation doivent figurer sur le rapport d'analyse, en particulier en ce qui concerne la description de l'échantillon, du panel, du protocole d'évaluation et de l'interprétation des résultats.

Bibliographie

- 1 - ISO 8589 : 2010 — Analyse sensorielle - Directives générales pour la conception de locaux destinés à l'analyse
- 2 - ISO 3591 : 1977 — Analyse sensorielle - Appareillage - Verre à dégustation pour l'analyse sensorielle des vins
- 3 - ISO 8586-1 : 1993 — Lignes directrices générales pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets (sujets qualifiés)
- 4 - ISO 8586-2 : 2008 — Lignes directrices générales pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets (sujets sensoriels experts)
- 5 - ISO 3972 : 2005 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Méthode d'éveil à la sensibilité gustative
- 6 - ISO 5496 : 2006 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Initiation et entraînement des sujets à la détection et à la reconnaissance des odeurs
- 7 - Test Ishihara - <http://colorvisiontesting.com/ishihara.htm> (consulté en octobre 2013)
- 8 - ISO 13301 : 2002 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Lignes directrices générales pour la mesure des seuils de détection d'odeur, de flaveur et de goût par une technique à choix forcé de 1 parmi 3 (3-AFC)
- 9 - ISO 4120 : 2007 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Essai triangulaire
- 10 - ISO 10399 : 2004 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Essai duo-trio
- 11 - ISO 8587 : 2007 — Analyse sensorielle - Méthodologie - Classement par rangs
- 12 - Peynaud, É., Blouin, J., (1996), *Le goût du vin – Le grand livre de la dégustation*, Dunot, Paris, Le Nez du Vin © - Accueil – Éditions Jean Lenoir
- 13 - Lignes directrices pour l'accréditation des laboratoires d'analyse sensorielle de l'huile d'olive vierge en particulier, selon la norme ISO/IEC 17025 : 2005, septembre 2007 – COI / T.28 / DOC N°1.
- 14 - Norme ISO/CEI 17025 – Exigences générales concernant la compétence des laboratoires d'étalonnages et d'essais

PARTIE III - SÉLECTION ET ENTRAÎNEMENT D'UN PANEL DE DÉGUSTATION POUR L'ÉVALUATION DES ALTÉRATIONS VISUELLES, OLFACTIVES ET/OU GUSTATIVES DES CARACTÈRES DES VINS

Ce document est élaboré pour la sélection et l'entraînement d'un panel de dégustation en vue de l'évaluation d'une altération visuelle, olfactive et/ou gustative au sein d'un caractère d'un vin, et inclut un exemple pour l'évaluation d'un défaut spécifique.

Cette proposition ne constitue pas un document de référence, mais peut être utilisée de différentes manières par chaque État membre afin de sélectionner et d'entraîner un panel de dégustation. Le vocabulaire spécifique peut être adapté, en particulier en fonction du type de vin (vin sec, vin fortifié, etc.), de la couleur du vin (rouge, blanc, rosé) et de toute caractéristique connue du vin.

SOMMAIRE

- 1. Objet**
- 2. Domaine d'application**
- 3. Exemple de liste d'altérations visuelles, olfactives et/ou gustatives associées à un accident technique ou à une molécule connue - Vocabulaire spécifique**
- 4. Normes applicables**
- 5. Sélection et entraînement des sujets en vue de l'évaluation des altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins**
- 6. Déroulement de l'évaluation des altérations olfactives, tactiles et gustatives d'un vin**
- 7. Exemple de fiche de dégustation et de représentation graphique des résultats**
- 8. Exemple d'évaluation d'un défaut spécifique : le 2,4,6 -trichloroanisole (odeur de moisi)**
- 9. Bibliographie**

1. Objet

Ce document a pour but d'établir une liste des principaux caractères visuels, olfactifs, tactiles et gustatifs altérés des vins et de proposer une méthodologie de sélection et d'entraînement d'un panel de sujets pour bien appréhender certains caractères particuliers, après avoir défini et distingué (quelquefois sous un même « vocable » ou un vocable proche) ce qui peut être considéré comme une « défaut flagrant ou altération » et ce qui doit être considéré comme un « savoir-faire maîtrisé » ou comme la typicité d'une variété de raisin.

2. Domaine d'application

Les altérations décrites, qui font objet d'un consensus, sont applicables aux vins tranquilles rouges, blancs et rosés. Ce type d'évaluation considère un groupe de sujets sélectionnés et entraînés constitués en panel.

L'appréciation olfactive, tactile et gustative des altérations du vin constitue une évaluation spécifique.

3. Exemple de liste d'altérations visuelles, olfactives et/ou gustatives associées à un accident technique ou à une molécule connue

Les principaux attributs négatifs des vins tranquilles peuvent être classés en familles d'odeurs (végétal, moisi-terreux, acétique, réduit, oxydé, animal, lactique), de goûts (acide, amer), ou tactile (astringence). Ils sont présentés dans les **tableaux 2 et 3**.

Quelques molécules liées à des altérations des vins sont connues ainsi que leur origine ; elles sont quantifiables par analyses chromatographiques. Certaines altérations olfactives n'apparaissent que lorsque les molécules responsables sont en concentrations excessives.

Si un vin présente une combinaison de plusieurs altérations olfactives, ces altérations doivent être évaluées individuellement.

Tableau 1 : principales altérations visuelles des vins

Type de vin	Aspect visuel	Causes possibles
Blanc	Aspect trouble	Levures et bactéries, protéines, tanins
	Brunissement	Oxydation des polyphénols et acides-phénols
	Effet pinking	Polyphénols et excès de sulfites
Rouge	Brunissement	Casse oxydasique, oxydations des polyphénols
	Aspect trouble	Levure et bactéries
	Manque de couleur	Manque des pigments et excès des sulfites
	Couleur tuilé prématuré	Combinaison tanins-anthocyanes insuffisante

Tableau 2 : exemples d'altérations olfactives des vins

Attribut	Exemple de descripteurs	Exemple de molécules impliquées
Végétal	Herbacé, poivron vert, lierre ⁽¹⁾	C6 (hexanol-1, <i>cis</i> -héxén-3-ol-1) ¹ IBMP (isobutylméthoxy pyrazine) ²
Moisi - Terreux	Terre humide, moisie, champignon	géosmine
	Moisi-Poussière, renfermé, cave humide	trichloroanisole (TCA) tétrachloroanisole 2,4,6-tribromoanisole (TBA)
Acétique	Piqué (aigreur, odeur de vinaigre)	acide acétique
	Acescent (colle, vernis à ongles, solvant)	acétate d'éthyle
Réduit	Œuf pourri, gaz, ail, choux	éthanethiol mercaptan H ₂ S

¹ Les composés hexanol-1 et *cis*-héxén-3-ol-1 (herbacé, herbe coupée) sont des composés produits pendant la fermentation et ils se trouvent toujours dans les vins ; ils ne sont pas considérés comme des altérations olfactives s'ils sont présents en quantité limitée.

² Les pyrazines sont naturellement présentes dans les variétés de raisins telles que le Cabernet Sauvignon, le Merlot et le Sauvignon Blanc et contribuent aux attributs caractéristiques des vins élaborés à partir de ces variétés. Les pyrazines ne devraient être considérées comme un défaut que lorsqu'elles sont présentes en excès et indiquent l'utilisation de raisins non mûrs, en prenant en compte la ou les variété(s) de raisins et le type de vin.

Oxydé³	Eventé, rancio, pomme blette	éthanal sotolon
Animal	Phénolé, cuir, écurie, sueur de cheval	mélange 4-éthylphénol 4-éthylgâïacol ⁴
	Foxé	o-aminoacétophénone ou anthranilate de méthyle ⁵
Lactique	Beurré, butyrique	diacétyle ⁶
Autres	Géranium, odeur spécifique du géranium	2-éthoxyhexa-3,5 diène
	Haricots cuits, odeurs à haricots cuits ou à bulbes de <i>fritillaria meleagris</i> ou à fritillaire pintade	éthyle-2-sulfanylacétate
	Hydrocarbures, odeur spécifique évoquant le pétrole et ses dérivés ⁷	1,6-triméthyl-1,2-dihydronaphtalène (TDN) généralement
	Plastique, odeur de résine époxy	styrène
	Caoutchouc, odeur caractéristique du caoutchouc ou caoutchouc brûlé	benzothiazole
	Pharmaceutique, odeur médicamenteuse, gouache, odeur de la peinture fraîche à la gouache	vinyl-4-phénol et vinyl-4-gâïacol ⁸
	Amande amère, punaise, odeur désagréable spécifique	aldéhyde benzoïque
	Les autres altérations olfactives spécifiques peuvent être traitées soit de façon globale sous une rubrique « autres altérations » accompagnées d'un commentaire, soit de manière individuelle au moyen d'une fiche développée spécifiquement. Les altérations olfactives suivantes et leurs descripteurs sont donnés à titre d'exemple :	
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Attribut vieillissement prématuré (cire, noix, miel, pruneaux, madérisé) ✓ Attribut boisé excessif (planche) ✓ Autres : voir tableau ci-après 		

³ Le caractère « oxydé » n'est pas considéré comme un défaut dans certains vins, mais il est le résultat de leur vieillissement (à titre indicatif : le sotolon est présent dans les Porto et les Madeira vieillis en fût de bois, l'éthanal est élevé dans les Xerez/Sherry ; ces mêmes vins présentent une forte acidité volatile lorsqu'ils sont vieillis dans le bois pour une période prolongée).

⁴ Certaines personnes ont une préférence pour les vins contenant des quantités limitées de caractères « animaux », résultant souvent d'une contamination. Elles considèrent que ces vins possèdent une plus grande « complexité ».

⁵ Le caractère « foxé » ne doit pas être considéré comme un défaut dans les vins élaborés à partir de la variété *Vitis labrusca* et de ses hybrides, mais comme une caractéristique typique de ces vins.

⁶ De nombreux consommateurs ont une préférence pour les vins qui présentent des caractères « beurrés » résultant de la production de diacétyle au cours de la fermentation malolactique. La présence de diacétyle dans le vin n'entraîne pas nécessairement des conséquences négatives ou indésirables.

⁷ Parfois typique d'une variété de raisin, comme par exemple le Riesling.

⁸ Ces composés sont produits par les levures au cours de la fermentation alcoolique, et ne sont considérés comme une altération que lorsqu'ils sont présents en fortes concentrations dans les vins.

Tableau 3 : exemples d'altérations tactiles et gustatives des vins

Attributs	Exemples de descripteurs	Exemples de molécules impliquées ou molécules standards (ST)
Acide	Raisins verts (verjus), citron	acide tartrique acide malique acide citrique (ST)
Amère	Chicorée crue, cacao (non sucré), thé vert, quinine	tanins du vin ou tanins des raisins sulfate de quinine caféine
	Amande amère	benzaldéhyde
Astringent (altération tactile)	Feuilles d'artichaut, aubergine (sensation de sécheresse et de rugosité en bouche)	tanins du vin ou tanins des raisins acide tanniques sulfate double d'aluminium et de potassium hydraté (alun de potassium) (ST)
Autres	Souris, odeur rappelant celle de la souris et de l'acétamide ⁹	acétyl-tétrahydropyridine
	Savon, goût plus ou moins intense de savon	caproate et caprate d'éthyle
	Les attributs « acide », « amère » et « astringent » ne sont considérés comme des défauts qu'en cas de présence d'un déséquilibre excessif au niveau de la structure du vin.	

⁹ Cette altération est essentiellement perçue en bouche, lorsque le vin est effectivement bu, car l'acétyl-tétrahydropyridine n'est pas volatil au pH du vin.

4. Normes applicables

Normes générales et de méthodologie :

- ✓ Analyse sensorielle – Lignes directrices générales – ISO 6658 : 2005
- ✓ Analyse sensorielle – Lignes directrices générales pour la sélection, l'entraînement et le contrôle des sujets qualifiés et sujets sensoriels experts – ISO 8586 : 2012
- ✓ Analyse sensorielle – Lignes directrices pour le contrôle de performance d'un jury sensoriel quantitatif – ISO 11132 : 2009
- ✓ Analyse sensorielle – Directives générales pour la conception de locaux destinés à l'analyse – ISO 8589 : 2010
- ✓ Analyse sensorielle – Appareillage – Verre à dégustation pour l'analyse sensorielle des vins – ISO 3591 : 1977
- ✓ Analyse sensorielle – Vocabulaire – ISO 5492 : 2008
- ✓ Analyse sensorielle – Méthode d'éveil à la sensibilité gustative – ISO 3972 : 2011
- ✓ Analyse sensorielle – Initiation et entraînement des sujets à la détection et à la reconnaissance des odeurs – ISO 5496 : 2006
- ✓ Analyse sensorielle – Méthode d'estimation de la grandeur – ISO 11056 : 1999
- ✓ Analyse sensorielle – Essai de comparaison par paires – ISO 5495 : 2005
- ✓ Analyse sensorielle – Essai triangulaire – ISO 4120 : 2007
- ✓ Analyse sensorielle – Lignes directrices pour l'utilisation d'échelles de réponses quantitatives – ISO 4121 : 2003
- ✓ Analyse sensorielle – Classement par rangs – ISO 8587 : 2006
- ✓ Analyse sensorielle – Essai duo-trio – ISO 10399 : 2004
- ✓ Analyse sensorielle – Lignes directrices générales pour la mesure des seuils de détection d'odeur, de flaveur et de goût par une technique à choix forcé de 1 parmi 3 (3-AFC) – ISO 13301 : 2002
- ✓ Analyse sensorielle – Directives générales pour l'établissement d'un profil sensoriel – ISO 13299 : 2003

5. Sélection et entraînement des sujets en vue de l'évaluation des altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins

Les règles générales pour la sélection et l'entraînement d'un panel sont décrites dans la partie I du présent document. Des exercices spécifiques à la recherche des altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins sont présentés ci-dessous.

5.1. Sensibilisation

Afin de sensibiliser les personnes, il sera effectué des épreuves de « 1^{er} contact » aux différentes odeurs du vin en accentuant sur les altérations organoleptiques. Ces épreuves sensorielles doivent être accompagnées d'explications, voire d'une formation générale sur le vin et plus spécifique aux différentes altérations. Il ne faut pas négliger ces données sur la réalité de l'apprentissage olfactif.

L'ensemble des molécules d'intérêt dans l'eau à des concentrations supérieures aux seuils moyens seront présentées afin de s'assurer que tous les sujets perçoivent l'image olfactive.

Une recherche de seuil moyen du groupe peut être intéressante à ce niveau, ce seuil restera une détermination peu fiable mais intéressante pour l'organisateur et pour les individus. Des tests par paires pourront être effectués, à raison de cinq paires d'échantillons par sujet et par molécule. Les différentes concentrations sont préparées par dilutions successives et présentées au hasard. Après chaque dégustation, il doit être demandé au sujet s'il considère que les deux échantillons sont identiques ou différents. Le seuil moyen du groupe correspondant à 75 % des réponses exactes sera établi.

5.2. Établissement des seuils de détection

Il sera procédé à une recherche approfondie du seuil pour les principales altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins (environ 10 molécules) afin de pouvoir renseigner sur la sensibilité du groupe, d'exploiter des données sur l'hypersensibilité des personnes ou leur l'hyposmie spécifique (norme ISO 13301).

La sélection des molécules à étudier doit tenir compte des spécificités des vins que les sujets auront à analyser (vins blancs ou rouges, secs ou sucrés, jeunes ou vieux, etc.).

5.3. Apprentissage

Plusieurs épreuves peuvent entourer l'apprentissage des altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins. L'essentiel est porté sur de fréquents contacts avec l'odeur des molécules en relation avec des informations d'ordre œnologique, les noms des molécules, leur descripteur type, en comparant avec l'image personnellement trouvée.

Des dilutions successives à des teneurs supérieures au seuil dans des vins et des matrices différentes seront effectuées. Des épreuves par paires ou de duo-trio permettront de comparer les vins par rapport à des témoins.

Des tests de classements lors d'ajouts (4 concentrations) de certaines molécules responsables des altérations olfactives, tactiles et gustatives des vins permettront un entraînement sur des références quantitatives.

Un entraînement plus spécifique sur le profil des vins altérés permettra de finaliser le travail d'apprentissage. Il s'agit de pouvoir réaliser à terme une Analyse Descriptive Quantitative (ADQ).-La présentation d'échelle quantitative est indispensable afin de s'approprier ce test relativement complexe. La norme ISO 4121 présente les lignes directrices pour l'utilisation d'échelles de réponses quantitatives. Une échelle continue est conseillée si l'utilisation d'une saisie directe ou par scanner est possible ; dans le cas contraire, une échelle de 8 est recommandée.

Enfin de nombreux exercices comportant des observations à l'aide de fiches ADQ seront pratiqués afin de se familiariser avec cette pratique d'évaluation sensorielle. Il faut pouvoir présenter des vins exempts de défauts à chaque séance d'entraînement ou de familiarisation.

Des contrôles de sensibilité dans le vin seront périodiquement menés pour observer les performances des individus et établir des profils sur le long terme. Ils peuvent avoir lieu au cours des séances de travail, d'entraînement ou lors de séances tests. La norme ISO 11132 présente les lignes directrices pour le contrôle de la performance d'un jury sensoriel quantitatif.

6. Déroulement de l'évaluation des altérations olfactives, tactiles et gustatives d'un vin

En pratique, les réponses de chaque sujet sont saisies dans un tableur ou un logiciel spécifique à l'analyse sensorielle.

Chaque sujet faisant partie du panel doit examiner le vin d'une manière analytique, en commençant par une observation visuelle plus ou moins prolongée, puis une première inspiration sans agiter le verre, puis après agitation, de manière à concentrer les substances volatiles dans l'espace de tête. Enfin, après avoir pris une première gorgée, le vin est laissé à réchauffer quelques secondes dans la bouche, en passant par toutes les parties de celle-ci, puis aspirer de l'air en le renvoyant dans les voies rétro-nasales et enfin cracher. Le sujet notera ses impressions sur le retour aromatique et la présence d'un éventuel mauvais « goût ».

Il doit ensuite porter sur la fiche de dégustation (ou l'écran d'un ordinateur) l'intensité à laquelle il perçoit un attribut d'altération (descripteur négatif). Si le vin ou la solution lui paraît insupportable ou éventuellement si l'opération comporte un risque pour sa santé, le sujet devra s'arrêter et signaler sur la feuille la circonstance exceptionnelle. Un exemple de fiche d'analyse sensorielle permettant de caractériser les altérations olfactives, tactiles et gustatives d'un vin par le sujet est donné au paragraphe 7 à titre d'exemple.

7. Exemple de fiche de dégustation et de représentation graphique des résultats

Les altérations olfactives, tactiles et gustatives prises en compte sur cette fiche (figure 1) concernent aussi bien l'arôme que le goût. Si le vin est accepté par le dégustateur (test acceptation/refus en partie supérieure de la fiche), la partie inférieure de la fiche correspondant à la caractérisation des altérations ne doit pas être renseignée. En revanche, si le vin est refusé, toutes les cases doivent être remplies, chaque dégustateur exprime sur une échelle de 0 à 5 l'intensité avec laquelle il perçoit chaque défaut ; par convention, une intensité non cochée est équivalente à 0 (zéro). Une valeur numérique comprise dans cette échelle doit être établie afin de refuser le vin.

Au cas où des attributs négatifs non énumérés seraient perçus, ceux-ci doivent être portés sous le descripteur « autres altérations », avec l'intensité perçue, en employant le ou les termes décrivant au mieux l'impression ressentie.

FICHE DE DÉGUSTATION ACCEPTATION / REFUS CARACTÉRISATION DES ALTÉRATIONS OLFACTIVES, TACTILES ET GUSTATIVES DU VIN							
DATE				ESSAIS			
DÉGUSTATEUR	NOM :	N° CABINE :	N° VERRE :				
ESSAI – ACCEPTATION / REFUS Acceptez-vous ce vin ? OUI NON <i>Si NON, veuillez remplir le tableau ci-dessous</i>							
ESSAI – CARACTÉRISATION DES ALTÉRATIONS OLFACTIVES, TACTILES ET GUSTATIVES							
<i>Intensité de la perception (*)</i>							
OLFACTIVES	Végétal	0	1	2	3	4	5
	Moisi-Terreux	0	1	2	3	4	5
	Acétique	0	1	2	3	4	5
	Réduit	0	1	2	3	4	5
	Oxydé	0	1	2	3	4	5
	Animal	0	1	2	3	4	5
	Lactique	0	1	2	3	4	5
GUSTATIVES, TACTILES	Acide	0	1	2	3	4	5
	Amer	0	1	2	3	4	5
	Astringent	0	1	2	3	4	5
	Autres altérations	0	1	2	3	4	5
COMMENTAIRES							
<i>(*) 0 : absence totale ; 1 : à peine perceptible ; 2 : légère ; 3 : moyenne ; 4 : forte ; 5 : extrême</i>							

Figure 1 : exemple de fiche de caractérisation des altérations olfactives, tactiles et gustatives d'un vin

Les résultats du test d'Acceptation/Refus sont régis par une loi binomiale, avec une probabilité $p = \frac{1}{2}$.

Pour évaluer les altérations olfactives, tactiles et gustatives, il est possible de se référer à la norme ISO 11056 « méthode d'estimation de la grandeur (partie analyse des données) » ou de s'appuyer sur les travaux réalisés par le Comité Oléicole International sur « l'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge ». En pratique, les réponses de chaque sujet sont saisies sous un logiciel spécifique à l'analyse sensorielle. Le traitement des résultats est basé sur le principe suivant : pour un vin donné et pour chaque défaut recherché, on calcule la médiane des niveaux d'intensité relevés par l'ensemble des sujets. Une valeur strictement supérieure à zéro, pour un défaut donné, est une indication sur le défaut identifié par les sujets. Les résultats de l'essai peuvent être présentés sous forme d'un graphique (figure 2).

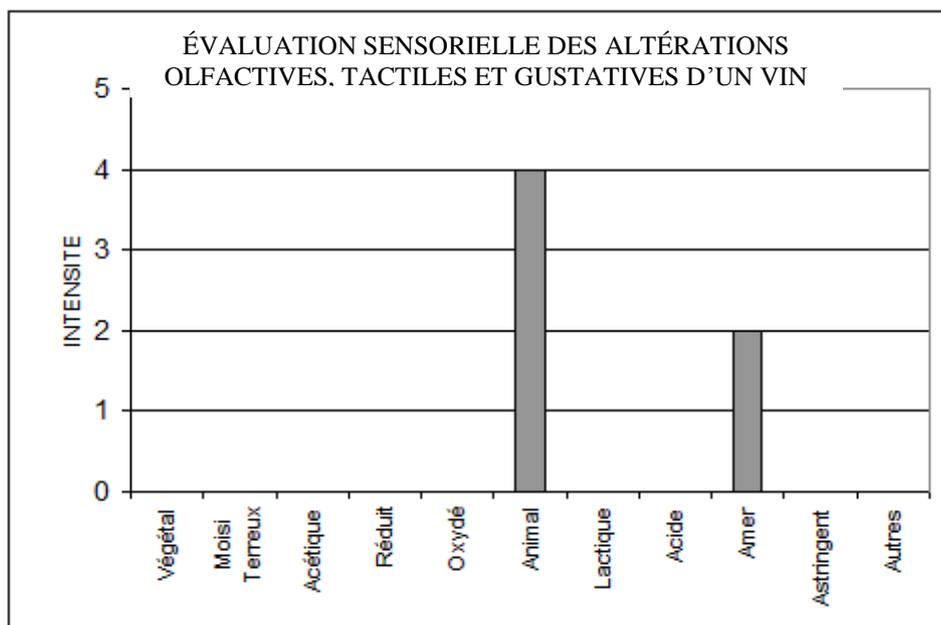


Figure 2 : exemple de présentation des résultats de caractérisation des altérations olfactives, tactiles et gustatives d'un vin

8. Exemple d'évaluation d'un défaut spécifique : le 2,4,6-trichloroanisole (TCA) dans les vins (odeur de moisi)

8.1. Domaine d'application

Identification du TCA (2,4,6-trichloroanisole) dans le vin au moyen de l'évaluation sensorielle.

8.2. Principe

Ce défaut moisi appartient à la famille moisi-terreux. Les descripteurs usités sont moisi, terreux, champignon, humus, poussière, carton. L'identification olfactive du TCA comporte des difficultés liées à l'influence de la matrice, à la différence de sensibilité des jurés, au niveau de qualification et d'entraînement des jurés et enfin à la saturation rapide des récepteurs sensoriels. Il est proposé d'utiliser une méthode sensorielle aisément applicable et comportant uniquement des essais olfactifs, dans la mesure où les expertises judiciaires ou non ne demandent qu'un examen de ce type des produits potentiellement contaminés.

8.3. Matériel nécessaire

- ✓ Salle de dégustation présentant les caractéristiques indiquées par la norme ISO 8589
- ✓ Verre de laboratoire
- ✓ Fioles jaugées de 100 mL
- ✓ Flacon de 2 mL pour HPLC
- ✓ Cylindres gradués de 50 mL
- ✓ Pipettes en verre de 1, 10, 20, 25, 30 et 50 mL
- ✓ Micropipette de 0,1 mL
- ✓ Bain thermostatique (20 °C)
- ✓ Balance analytique
- ✓ Verres de dégustation ISO 3591

8.4. Réactifs et produits

- ✓ Eau minérale très peu minéralisée (indiquée comme de l'eau dans la méthode)
- ✓ Vin blanc sec non aromatique, issu des dernières vendanges, produit et conservé sans l'utilisation de bois, au titre alcoométrique compris entre 10 et 12 % vol.
- ✓ Vin rouge sec non aromatique, issu des dernières vendanges, produit et conservé sans l'utilisation de bois, au titre alcoométrique compris entre 10 et 12 % vol.
- ✓ Les concentrations de TCA, de TBA, de TeCA et de géosmine doivent être inférieures à leur limite de détection (LD) dans les vins d'essais
- ✓ Éthanol absolu
- ✓ Standard de 2,4,6-trichloroanisole (pureté 99,9 %)
- ✓ Solution-mère A de 10 mg/L : 1 mg de standard est pesé dans une fiole avec bouchon (pour éviter la dispersion du TCA, qui est extrêmement volatil) et transféré dans une fiole de 100 mL contenant de l'éthanol absolu. Cette solution doit être préparée 24 heures avant la dégustation et conservée dans un réfrigérateur à 4 °C pendant 5 jours maximum
- ✓ Solution intermédiaire B de 0,10 mg/L : 1 mL de la solution-mère A est transféré dans une fiole de 100 mL contenant une solution à 50 % d'éthanol absolu et d'eau
- ✓ Solution intermédiaire C de 0,001 mg/L : 1 mL de la solution intermédiaire B est transféré dans 100 mL d'eau, de vin blanc sec ou de vin rouge sec en fonction du type d'essai que l'on doit préparer
- ✓ Solution intermédiaire D de 100 ng/L : 20 mL de la solution intermédiaire C est transféré dans 200 mL d'eau, de vin blanc sec ou de vin rouge sec en fonction du type d'essai que l'on doit préparer
- ✓ La solution intermédiaire D est utilisée pour préparer les solutions : 1,0-2,0-3,0-4,0-8,0-16,0 ng/L dans de l'eau, du vin blanc sec ou du vin rouge sec en fonction du type d'essai que l'on doit préparer
- ✓ Solution intermédiaire E de 10 ng/L : 10 mL de la solution intermédiaire D dans 100 mL d'eau, de vin blanc sec ou de vin rouge sec en fonction du type d'essai que l'on doit préparer
- ✓ La solution intermédiaire E est utilisée pour préparer les solutions 0,25 ng/L et 0,5 ng/L dans de l'eau, du vin blanc sec ou du vin rouge sec en fonction du type d'essai que l'on doit préparer.
- ✓ Toutes les solutions intermédiaires et finales doivent être préparées 24 heures à l'avance.
- ✓ Les solutions intermédiaires sont utilisées une seule fois pour préparer les solutions finales.
- ✓ Les solutions finales sont placées dans des bouteilles capsulées et conservées dans un réfrigérateur à environ 4 °C durant 48 heures maximum (conseillé), et il est recommandé de ne pas les réutiliser après leur ouverture.

8.5. Groupe de dégustation (Panel) composé d'un nombre minimum de personnes permettant de procéder à l'évaluation statistique, si possible hommes et femmes, soumises à une formation ciblée et à une sélection. Si les sujets ne sont pas des experts dans la reconnaissance de l'odeur du TCA, ils sont soumis à une formation spéciale pour cette odeur.

8.6. Sélection des sujets

1^{ère} PHASE – Il est procédé à des essais de reconnaissance de l'odeur du TCA.

- I - essai avec de l'eau
- II - essai avec du vin blanc sec
- III - essai avec du vin rouge sec

- ✓ Chaque essai doit être répété à trois reprises, si possible durant trois journées différentes.
- ✓ Une séquence de 10 verres est présentée, le premier contenant de l'eau et servant de repère, les suivants pouvant contenir à nouveau de l'eau, du vin pur ou du vin et de l'eau avec des concentrations égales ou croissantes de TCA, les solutions à utiliser étant : 0-0,25-0,5-1,0-2,0-3,0-4,0-8,0-16,0 ng/L.
- ✓ Chaque verre contient la même quantité de liquide, mesuré avec le cylindre de 30 mL à une température de 20-22 °C.

La fiche présentée au sujet est formulée comme suit :

- ✓ *Essai d'identification du **seuil de perception** et du **seuil de reconnaissance** d'une odeur. Indiquer OUI si l'échantillon est perçu comme identique à de l'eau, et NON s'il est différent.*
- ✓ *Indiquer l'odeur perçue pour chaque verre et exprimer au moyen d'une note croissante (à partir de 1) l'intensité de l'odeur reconnue.*

Sur la base des résultats, le seuil de reconnaissance de chaque sujet est calculé et les sujets qui éprouvent des difficultés à reconnaître le TCA sont exclus.

Notamment sont exclus les sujets qui ont un seuil de reconnaissance supérieur à 16 ng/L dans l'eau, le vin blanc et le vin rouge.

Un nombre minimum de sujets permettant de procéder à l'évaluation statistique devrait être garanti.

La quantité de TCA permettant au sujet de reconnaître l'odeur de moisi, carton mouillé est considérée comme le seuil de reconnaissance.

8.7. Détermination du seuil de reconnaissance du panel

2^{ème} PHASE – Des essais discriminatoires (par exemple DUO-TRIO) sont effectués pour déterminer le seuil de reconnaissance du panel, et répétés deux fois.

Trois séries d'essais sont effectués :

- I - série d'essais avec de l'eau
- II - série avec du vin blanc sec
- III - série avec du vin rouge sec

La quantité de substance reconnue par 50 % des sujets est considérée comme le **seuil de reconnaissance du panel**.

Chaque verre contient la même quantité de liquide, mesuré au moyen d'un cylindre de 30 mL à une température de 20-22 °C.

Les solutions suivantes sans TCA sont présentées au sujet en vue de leur comparaison avec le témoin (TCA absent) :

- ✓ eau : 2,0 - 3,0 - 4,0 – 5,0 – 6,0 ng/L,
- ✓ vin blanc sec : 3,0 - 4,0 - 5,0 – 6,0 – 7,0 ng/L,
- ✓ vin rouge sec : 4,0 - 5,0 – 6,0 – 7,0 – 8,0 ng/L.

Chaque série d'essais est répétée deux fois de suite avec un ordre de dégustation différent des échantillons présentés, le même jour, à distance minimale d'une heure.

Les essais duo-trio sont élaborés en fonction du nombre de sujets ($p < 95\%$) au moyen des tableaux issus de la norme ISO duo-trio.

8.8. Application sur les vins

Il est nécessaire d'adopter les précautions suivantes :

- ✓ Indiquer les échantillons au moyen d'un code à 3 chiffres attribué au hasard pour éviter les biais (Lawless et Heymann 2010), à l'exception du vin repère identifiable sans équivoque par les sujets.
- ✓ Nombre maximal d'échantillons à évaluer durant chaque séance : 8-10 échantillons.
- ✓ Chaque série de dégustations devra prévoir la possibilité de disposer d'un vin repère non contaminé, clairement indiqué au sujet comme tel mais également répété parmi les échantillons potentiellement contaminés en tant que contrôle sans en informer le sujet (exemple : repère, 4 bouteilles potentiellement contaminées, repère, 3 autres bouteilles potentiellement contaminées).
- ✓ Une pause de 2 minutes min. devrait être prévue entre deux échantillons.
- ✓ Si, pour des raisons pratiques, il est impossible d'effectuer une seule séance d'évaluation de 8-10 échantillons par jour, il est possible de concentrer plusieurs séries de dégustations le même jour mais en prévoyant un intervalle min. de 30 minutes entre deux séquences d'échantillons.
- ✓ La fiche doit être conçue de façon à demander au sujet d'identifier les éventuelles odeurs étrangères présentées par les échantillons proposés par rapport au vin repère : Terreux, Champignon, Fongique, Moisi, Poussiéreux, Boue, Carton mouillé, Autres.

VIN :	DATE :	DÉGUSTATEUR R :			
LE SUJET INDIQUE L'ODEUR QU'IL IDENTIFIE PARMİ CELLES FIGURANT DANS LA LISTE CI-DESSOUS :					
ÉCHANTILLONS N°	312	457	674	129	281
LISTE DES ODEURS					
MOISI	<input type="checkbox"/>				
TERREUX	<input type="checkbox"/>				
CHAMPIGNON	<input type="checkbox"/>				
BOUE	<input type="checkbox"/>				
CARTON MOUILLÉ	<input type="checkbox"/>				
POUSSIÈRE	<input type="checkbox"/>				
AUTRES:	<input type="checkbox"/>				
_____	<input type="checkbox"/>				
_____	<input type="checkbox"/>				
_____	<input type="checkbox"/>				
_____	<input type="checkbox"/>				
JE NE PERÇOIS AUCUNE DE CES ODEURS	<input type="checkbox"/>				

Figure 3 : Fac-similé de la fiche prévue pour l'identification des éventuelles odeurs anormales de TCA dans les vins.

Il est considéré qu'un vin a une odeur de TCA si au moins 50 % des sujets entraînés a relevé la présence du défaut dans l'échantillon examiné.

9. Bibliographie

Amaral B., Cravero M.C., Médina B., de Revel G., et Tusseau D. (2010), « Évaluation olfactive et gustative des défauts du vin », FV 1344.

Bertrand, A. (1998), « Les principales altérations du vin », *Œnologie : Fondements scientifiques et technologiques*. Flanzly C., Tech & Doc Ed.

Conseil Oléicole International (2007), « Méthode d'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge », COI/T.20/Doc. n° 15/Rév. 2.

Cravero, M.C., Pazo Alvarez, M.C., Bonello, F., Tsolakis, Ch., Ubigli, et Borsa, D. (2008) « Metodo per la valutazione sensoriale dell'odore di tappo nei vini », FV 1271.

Cravero, M.C., Bonello, F., Pazo Alvarez, M.C., Tsolakis, C., et Borsa, D. (2015), « The Sensory evaluation of the 2,4,6-Trichloroanisole (TCA) in wines », *J. Inst. Brew.*, 121, 3: in press.

Lima Ferreira, M., Amaral, B., Salagoity, M.H., Lagrèze, C., de Revel, G. et Médina, B. (2010), « Conditions générales pour la réalisation de tests d'analyse sensorielle », FV 1356.

Martin, N., et de Revel, G. (1999), « Évaluation sensorielle : bases scientifiques et applications œnologiques », *La Dégustation*, Vigne et Vin Publication Internationale Ed., pp 85-98.

Meilgaard, M., Civille, G., et Carr, T. (2007), *Sensory Evaluation Techniques*, Fourth Edition. CRC PressINC, 2007, 448 pages.

O'Mahony, M. (1986), *Sensory Evaluation of Food: Statistical Methods and Procedure*, Marcel Dekker, 487 pages.

Ribereau-Gayon, P., Boidron, J. N., et Terrier, A. (1975), « Aroma of Muscat grape varieties », *J. Agric. Food Chem.* 23, 1042-1047.

Ribéreau-Gayon, P., Glories, Y., Maujean, A., et Dubourdieu, D. (2004), *Traité d'œnologie*, vol. 2, 5^{ème} édition, Dunod Ed.

Sicard, G., Doublet, S., Koenig, O., Perello, M.C., et de Revel, G. (2006), « Effect of wine-tasting course on odorant identification ability », *ECRO 2006, 7th conference of the European Chemoreception Research Organisation*, Granada.