

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Université A. MIRA - Béjaia

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie
Département des Sciences Alimentaires
Spécialité Sciences des Corps Gras



Réf :.....

Mémoire de Fin de Cycle
En vue de l'obtention du diplôme

MASTER

Thème

*Analyse sensorielle des huiles
d'olives*

Présenté par :

Bechani Halima

Soutenu le : **2 Juillet 2019**

Devant le jury composé de :

Mme. BOUALI Nora
Mme. TAMENDJARI Soraya
Mme. HAMITRI-GUERFI Fatiha
Mme. SMAIL Leila

Présidente
Examinatrice
Promotrice
Invitée

Année universitaire : 2018/ 2019

DÉDICACE

Avec tout respect et amour je dédie ce modeste travail :

A mon père qui a lutté avec tous les moyens et au prix de tous les sacrifices pour m'offrir les conditions promises à ma réussite

A ma mère qui je dois la réussite, pour l'éducation qu'elle m'a prodigué, et qui a constitué la première école de mon existence

Pour le sens de devoir qu'il m'a enseigné je ne rendrai jamais assez qu'Allah les protège.

*A mes très chers frères : **Abd Elhalim, Rachid, Abd Elrazak** et **Nasro***

*A mes très chères sœurs : **Ibtissem** et **Fatima Zohra** et en particulier ma sœur **Karima**, qui m'ont des exemples de persévérance et de courage.*

*A ma tante **Hinda** qui m'a beaucoup aidé, l'expression de mes sentiments et de mon éternelle gratitude.*

*A ma très chère amie **Hadjer Belhamri** je te remercie pour ton soutien continu. Pour ton amitié chère à mon cœur, je suis chanceuse de t'avoir à mes côtés. Et je te souhaite tout le bonheur.*

*A mon très cher ami avec tout mon amour **Hemza B** je te remercie pour ton soutien inconditionnel et pour tes encouragements. Ton amour et ton affection remplissent mes jours de bonheur.*

*A mes amis : **Chahinez, Naima, Hind, Ferial, Dihia** et **Lynda** en Souvenir des plus beaux instants qu'on a passé ensemble.*

*A ma cousine **Alima** que je te souhaite tout le bonheur du monde.*

*A ma nièce et mon neveu : **Amani** et **Mohamed***

Aussi bien à toute ma famille et ceux qui m'ont aidé

HALIMA B

REMERCIEMENTS

Mes remerciements s'adressent tout d'abord à DIEU, le tout puissant qui m'a tracé le chemin de ma vie et m'accordé la volonté et la patience nécessaire à la réalisation de ce mémoire.

Je tiens notamment à exprimer ma profonde gratitude et mon vif remerciement à ma promotrice **M^{me} Guerfi** pour l'encadrement et pour l'aide et le temps qu'elle a bien voulu me consacrer et pour son soutien précieux, et pour avoir dirigé ce travail, ainsi que pour ses conseils et ses critiques judicieux

Je tiens à exprimer mon meilleur remerciement et ma profonde gratitude à l'invitée **M^{me} Smail** pour l'encadrement et les interventions enrichissantes et encourageantes qu'elle m'a accordé au cours de ce travail, sans elle ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.

Je remercie également les membres de jury, du très grand honneur qu'ils m'ont fait en acceptant de juger ce travail. J'adresse toute mon gratitude à : **M^{me} Bouali** et **M^{me} Tamendjari**.

Je tiens à remercier technicienne de laboratoire d'analyse sensorielle **Sabrina**, et **Sonia** de laboratoire BBBS pour ton aide et ton soutien et affection.

Je tiens à remercier tous les enseignants du département « Science Alimentaire » pour les efforts qu'ils ont fournis pour ma formation.

Je n'oublie pas de dire un grand merci à toutes les personnes, tous les employés, tous les professionnels pour le temps qu'ils m'ont donné pour me guider et m'orienter.

Enfin, je remercie tous ceux qui ont participé, de près ou de loin, à réussir ce travail.

Table de matières

Liste des figures	
Liste des tableaux	
Introduction.....	1
Partie bibliographique	
I.1. L'huile d'olive.....	2
I.1. Définition	2
I.2. Classification de l'huile d'olive.....	2
I.3. Composition biochimique de l'huile d'olive.....	2
I.3.1. Fraction saponifiable.....	3
I.3.1.1. Les acides gras.....	3
I.3.1.2. Les triglycérides.....	3
I.3.2. La fraction insaponifiable.....	3
I.4. Qualité de l'huile d'olive.....	4
I.4.1. Les propriétés organoleptiques.....	5
I.5. Facteurs d'altération de l'huile d'olive	5
I.5.1. Les altérations d'origine interne (actions enzymatiques).....	5
I.5.2. Les altérations d'origine externe.....	5
I.6. Identification des composés volatiles.....	6
II. Analyse Sensorielle de l'huile d'olive.....	7
II.1. Définition d'analyse sensorielle.....	7
II.2. Méthodes d'analyse sensorielle.....	7
II.2.1. Méthodes discriminatives.....	7
II.2.2. Méthodes descriptives.....	8
II.2.3. Méthodes hédoniques.....	9
II.3. Organisation pratique de la mesure sensorielle.....	10
II.3.1. Choix des sujets.....	11
II.3.2. Nombre de sujets.....	11
II.3.3. La formation du groupe d'évaluation sensorielle.....	11
II.3.3.1. Le recrutement.....	11
II.3.3.2. Sélection.....	12
II.3.3.2.1.Principe de la sélection.....	12
II.3.3.2.2. L'entraînement.....	12
II.4.Installation nécessaire à l'évaluation sensorielle.....	13
II.4.1. Condition d'évaluation ou modalités opératoires.....	13
II.4.1.1. Le local d'évaluation sensorielle.....	13
II.4.1.2. L'heure d'évaluation.....	14
II.4.1.3. Le rôle de l'animateur.....	14
II.4.2. Préparation des échantillons.....	15
II.4.2.1. Première phase.....	15
II.4.2.2. Deuxième phase.....	15
II.4.2.3. Déroulement.....	15
II.4.3. Le nombre d'échantillons.....	15
II.4.4. Présentation des échantillons.....	15

II.4.5. Outils de saisis.....	15
II.5. Vocabulaire spécifique à l'huile d'olive vierge.....	16
II.5.1.Attributs négatifs.....	16
II.5.2.Attributs positifs.....	16

Partie expérimentale

I. Matériel et méthodes.....	17
I.1 Échantillonnage.....	17
I.2. Analyse physico-chimiques des huiles d'olive.....	17
I.2.1.Analyse physique.....	17
I.2.1.1.Absorbance spécifique dans l'ultraviolet.....	17
I.2.1.2.Indice de réfraction.....	18
I.2.1.3.La couleur.....	19
I.2.2.Analyses chimiques.....	19
I.2.2.1. l'acidité.....	20
I.3.Analyse sensorielle.....	21
I.3.1.Définition et objectif de l'analyse sensorielle.....	22
I.3.2.Conditions de dégustation.....	22
I.3.3.Préparation de la salle d'évaluation.....	22
I.3.4.Préparation et présentation des échantillons.....	22
I.3.5.Le groupe d'évaluation.....	23
I.3.6.Méthodes de dégustation.....	23
I.3.7.Utilisation de la feuille de profil.....	23
I.3.8.Classement de l'huile.....	24
I.3.9.Analyse statistique.....	24
II. Résultats et Discussions.....	24
II.1.Caractérisation physico-chimique des huiles d'olives.....	24
II.2.Résultats de l'analyse sensorielle.....	26
II.2.1. Résultat du test plan d'expérience.....	26
II.2.2. Résultats de Caractérisation produit.....	26
II.2.2.1. Pouvoir discriminant par descripteur.....	27
II.2.2.2. Coefficients des modèles.....	28
II.2.2.3.Moyennes ajustées par produit.....	29
II.2.3. Analyse en composantes principales (ACP).....	30
II.2.4. Cartographie des préférences (PREFMAP).....	31
Conclusion.....	31
Références Bibliographiques	
Annexes	

Liste des figure

Figure 1 : schéma des différentes épreuves d'analyse sensorielle.....	10
Figure 2 : Pouvoir discriminant par descripteur.....	26
Figure 3 : Coefficient des modèles des 3 huiles.....	28
Figure 4 : Corrélation entre les variables et les facteurs.....	29
Figure 5 : Profil des classes créées.....	30
Figure 6 : Courbes de niveau et carte des préférences.....	31

Liste des figure en annexe

Annexe 3 : Profil de l'huile d'olive vierge.

Liste des tableaux

Tableau I : Les différentes catégories d'huiles d'olive et leurs caractéristiques.....	4
Tableau II : illustre la région, la variété et l'année de prélèvement.....	17
Tableau III : Caractéristiques physico-chimiques de trois échantillons d'huile d'olive....	24
Tableau IV : Évaluation du plan d'expérience.....	26
Tableau V : Moyennes ajustées par produit.....	28

Liste des tableaux en annexe

Annexe I : Composition en acide gras d'une huile d'olive

Annexe II : Composition en triglycérides de l'huile d'olive des trois variétés étudiées

Introduction

Introduction

Depuis des siècles, l'huile d'olive est la plus ancienne huile alimentaire connue. Si l'huile d'olive est depuis des millénaires directement liée à l'histoire des civilisations des pays méditerranéens, elle est aujourd'hui un produit très contemporain dont la consommation se développe dans tous les pays du monde. **(Barsacq, 2014).**

L'huile d'olive est une huile de table directement issue d'un fruit sans recourir à des étapes de raffinage. En effet, selon les normes officielles, l'huile d'olive ne peut être obtenue qu'à partir du fruit de l'olivier et uniquement par utilisation de procédés physiques **(COI, 2005).**

La qualité de l'huile d'olive est mesurée au regard de certains paramètres, physicochimiques et sensoriels. L'analyse sensorielle est un outil indispensable pour le contrôle de la qualité des produits alimentaires et notamment des corps gras : huiles raffinées, huile d'olive vierge, margarines, pâtes à tartiner et produits de friture. **(Raoux, 1998).**

Les caractéristiques sensorielles et chimiques de l'huile d'olive dépendent de la variété d'olive, des facteurs environnementaux, des techniques agronomiques et des conditions de culture, de production et de stockage trois paramètres physico-chimiques (acidité libre, indice de peroxyde et absorptions spécifiques dans l'ultraviolet (UV) et une évaluation sensorielle (basée sur le goût et l'arôme) détermine les trois catégories de qualité des : huile d'olive extra vierge, l'huile d'olive vierge et l'huile d'olive lampante. **(Borràs et al., 2016).**

La seule méthode homologuée pour évaluer les attributs sensoriels des huiles d'olive est l'évaluation par un jury de dégustation officiel, après un protocole standardisé avec des experts hautement qualifiés et en permanence, qui évaluent la vue, l'arôme, le goût, la texture et l'arrière-goût de l'huile. **(Borràs et al., 2016).**

A ce titre, nous nous sommes intéressés à une analyse sensorielle de l'huile d'olive vierge. Pour mener à bien ce travail, il nous a semblé important dans un premier temps de consacrer la première partie à une synthèse bibliographique. La seconde fera l'objet d'analyses physicochimiques et sensorielles de trois échantillons différents de l'huile d'olive vierge de trois régions différentes (deux régions différentes de Bejaia et l'une de Jijel).

partie
bibliographique

I. L'huile d'olive

I.1. Définition

D'après le conseil oléicole international (COI, 2015), l'huile d'olive est définie comme étant une huile provenant uniquement du fruit de l'olivier (*Olea europaea L*) à l'exclusion des huiles obtenues par solvants ou par des procédés de réestérification et de tout mélange avec les huiles d'autre nature.

I.2. Classification de l'huile d'olive

L'huile d'olive est commercialisée selon les dénominations et définition ci-après (COI, 2015).

a. Les huiles d'olives vierges

Sont les huiles obtenues de fruits de l'olivier uniquement par procéder mécanique ou physique dans des conditions, thermique notamment, qui n'entraîne pas d'altération d'huile, et n'ayant aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et filtration.

-Les huiles d'olive vierge propre à la consommation en l'état comportent :

- **Huile d'olive vierge extra** : huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,8g /100 grammes.
- **Huile d'olive vierge** : l'acidité, exprimée en acide oléique doit être au maximum de 2g/100 g d'huile.
- **Huile d'olive vierge courante** : huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimé en acide oléique est au maximum de 3,3 g/100g de l'huile.
- **Huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état dénommée huile d'olive vierge lampante** : est huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimé en acide oléique est supérieur à 3,3 g /100g.

b. L'huile d'olive raffinée

Est l'huile d'olive obtenue des huiles d'olive vierges par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modifications de la structure glycéridique initiale. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,3 gramme pour 100 gramme.

I.3. Composition biochimique de l'huile d'olive

L'huile d'olive vierge est un système chimique complexe constitué de plus de 250 composés (Kiritsakis, 1993 ; Angerosa et al., 2004). La composition de l'huile d'olive change selon la variété, les conditions climatiques et l'origine géographique.

Les constituants de l'huile d'olive sont souvent classés en deux catégories :

- substances saponifiables (triglycérides, acides gras,) (de 96 à 98%).
- substances insaponifiables (de 2 à 4%).

I.3.1. Fraction saponifiable

Elle est constituée généralement de 98% à 99% d'acylglycérols de 1 à 2 % d'acide gras libre ainsi que le composé mineur de nature glycéridique telle que : la cire, les mono et les diacylglycérols et les phospholipides (**Allalout et Zarrouk., 2013**).

I.3.1.1. Les acides gras

La composition en acides gras de l'huile d'olive joue un rôle important au niveau de sa qualité nutritionnelle. L'abondance de l'acide oléique, un acide gras mono-insaturé, est la caractéristique qui définit l'huile d'olive en dehors des autres huiles végétales (**Perrin, 1992**).

La variabilité en acides gras est relativement importante, mais en moyenne, l'huile d'olive vierge se compose de 72% d'acides gras mono insaturés (AGMI), 14% d'acides gras polyinsaturés (AGPI), représentés majoritairement par l'acide linoléique et 14% d'acides gras saturés (AGS) (**Benrachou, 2013**). La Composition en acide gras d'une huile d'olive est illustrée dans l'**annexe 1**

I.3.1.2. Les triglycérides

Les triglycérides sont les composants majoritaires de l'huile d'olive (95,4 %). Les principaux triglycérides de l'huile d'olive sont : la trioléine « OOO », la dioléopalmitine « POO », la dioléolinoléine « OOL », la palmitooléolinoleine « POL », et la dioléostéarine « SOO », La composition en triglycéride de l'huile d'olive de 3 variétés italiennes, selon (**Giovanna et al., 1999**). Est illustrée dans l'**annexe 2**.

I.3.2. La fraction insaponifiable

Représente 2 à 4% d'huile d'olive c'est l'ensemble des constituants insolubles dans l'eau. elle joue un rôle important dans l'arôme de l'huile d'olive et contribue à la qualité d'huile d'olive. La fraction insaponifiable varie selon plusieurs facteurs tels que la variété, le degré de maturité, le système utilisé pour l'extraction, les facteurs pédoclimatiques et les facteurs génétiques (**Allalout et Zarrouk., 2013**), qui est composée essentiellement de phénols qui sont des antioxydants et qui protègent l'huile contre le vieillissement, de vitamines dont les principales sont les vitamines E, D, K, et A, d'alcools (stéroïdes, méthyl-stéroïdes, alcools tri terpéniques...) et de pigments qui donnent la couleur jaune ou verte à l'huile. Ce sont principalement la chlorophylle (verte), et le carotène (jaune). Leur proportion dépend beaucoup de la maturité des olives. (**Benzaria, 2006**).

I.4. Qualité de l'huile d'olive

La qualité est définie comme étant l'ensemble des caractéristiques chimiques, physiques et sensorielles, permettant de classer l'huile d'olive en différentes catégories conformément aux définitions de la norme commerciale adoptée par le conseil oléicole international (COI, 2015). La qualité de l'huile d'olive est influencée par une combinaison de facteurs: la variété, méthodes de récolte, processus d'extraction (Tanoutiet et al, 2010).

Tableau I : Les différentes catégories d'huiles d'olive et leurs caractéristiques (COI, 2015).

Catégories	Huile d'olive extra-vierge	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante	Huile d'olive raffinée	Huile d'olive
1-Caractéristiques organoléptiques						
Odeur et saveur					acceptable	bonne
Médiane de défaut	Me = 0	0 < Me < 3,5	3,5 < Me < 6,0	Me > 6,0		
Médiane de fruité	Me > 0	Me > 0				
Couleur					Jaune	Claire jaune
Aspect à 20 °C pendant 24heures					limpide	limpide
Acidité libre % m/m exprimée en acide oléique	≤ 0,8	≤ 2,0	≤ 3,3	> 3,3	≤ 0,3	≤ 1,0
Indice de peroxyde en milliéquivalents d'oxygène actif par kg	≤ 20	≤ 20	≤ 20	Non limité	≤ 5	≤ 15
2-L'absorbance dans ultraviolet						
A 270 nm (cyclohexane)	≤ 0,22	≤ 0,25	≤ 0,30		≤ 0,10	≤ 0,90
Δk	≤ 0,01	≤ 0,01	≤ 0,01		≤ 0,16	≤ 0,5
A 232nm	≤ 2,50	≤ 2,60				
3-Teneurs en eau et en matières volatiles						
(%) m/m	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,2	≤ 0,3	≤ 0,1	≤ 0,1
4-Teneurs en impuretés insolubles dans l'éther de pétrole						
(%) m/m	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,2	≤ 0,05	≤ 0,05
5 - Traces métalliques (mg/kg)						
Fer	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0	≤ 3,0
Cuivre	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1	≤ 0,1

I.4.1. Les propriétés organoleptiques

L'évaluation sensorielle pour l'huile d'olive est une particularité dans le domaine des corps gras alimentaires. Cette évaluation a pour but d'établir les critères nécessaires à la connaissance des caractéristiques de la flaveur de l'huile d'olive vierge et de procéder à son classement qualitatif (**Mordret, 1999**).

Un jury d'experts (sélectionnés, entraînés et placés dans des conditions spécifiques) évalue les caractéristiques organoleptiques d'une huile d'olive. Dans ce contexte chaque sujet doit sentir et déguster pour percevoir les attributs négatifs et positifs de l'huile (**Harwood et Apacio, 2000**). Les descripteurs positifs sont le fruité (fruité vert, mûr ou noir), l'amer et le piquant; les principaux défauts sont des goûts aigres, vineux, vinaigrés, acides, âpres, métalliques ou même franchement inadmissibles comme des odeurs de moisi ou de rance (**Mordret, 1999**).

Selon la méthodologie du COI/T 20/Doc. N° 15/Rév. 2/2007 (méthode de calcul basée sur l'utilisation de la médiane), chaque dégustateur remplit une fiche en attribuant une note pour chaque critère. L'évaluation de la médiane de l'intensité des qualités et des défauts est le résultat final qui constitue l'évaluation objective des caractéristiques organoleptiques de l'huile

I.5. Facteurs d'altération de l'huile d'olive

Parmi les facteurs d'altération, on distingue : altérations par contact avec des matériaux non appropriés, altérations par contact prolongé avec les impuretés aqueuses, et l'altération oxydative (interne et externe).

I.5.1. Les altérations d'origine interne (actions enzymatiques)

Il s'agit de la température et de l'humidité de l'environnement de stockage. Ces paramètres conditionnent l'activité de certaines voies enzymatiques (**Angerosa et al., 1999**). En effet, la plupart des défauts de l'huile sont dues aux conditions climatiques des milieux de stockage qui participent à la variation de la concentration des produits de la voie de la lipoxygénases (**Kœchlin-Ramonatxo, 2006**).

I.5.2. Les altérations d'origine externe

Elles sont déterminées par des facteurs provoquant des réactions chimiques ou des réactions biochimiques. Les réactions biochimiques résultent de l'action des micro-organismes et de leurs enzymes ; les réactions physico-chimiques résultent de l'action catalytique d'agents physiques (la lumière) ou chimiques (les ions métalliques). A citer également les réactions dues aux enzymes exogènes responsables d'une série d'oxydation chimiques ou de réaction d'hydrolyse à l'origine des défauts de l'huile (**Kalua., 2007**).

I.6. Identification des composés volatiles

L'huile d'olive vierge est un produit naturel, obtenu sans aucun traitement chimique. Elle est le siège de composés volatils qui sont présents en très faibles concentrations mais qui sont responsables de ses spécificités organoleptiques par rapport aux huiles raffinées. La nature et la teneur de ces composés volatils varient en fonction de nombreux paramètres : origine variétale des olives, maturité, système de trituration, conditions de stockage de l'huile ... Actuellement, en plus des caractéristiques chimiques, l'analyse sensorielle, réalisée par des dégustateurs spécialisés, permet de classer, les huiles d'olives en différentes catégories : vierge extra, vierge et vierge lampante. Cette évaluation sensorielle est basée le plus souvent sur la détection de défauts dus à des produits d'oxydation secondaire qui affectent les propriétés organoleptiques de l'huile. L'inconvénient de l'analyse sensorielle réside dans la différence de sensibilité de chaque dégustateur à ces défauts et à leur formation longue et coûteuse. (Ollivier *et al.*, 2005).

II. Analyse Sensorielle de l'huile d'olive

II.1. Définition d'analyse sensorielle

L'analyse sensorielle ou métrologie sensorielle représente l'ensemble des méthodes, des outils et des instruments qui permettent d'évaluer les qualités organoleptiques d'un produit, c'est-à-dire les caractéristiques faisant intervenir les organes des sens de l'être humain : le goût, l'odorat, la vue, le toucher et l'ouïe. Elle permet de décrire et de quantifier de manière systématique l'ensemble des perceptions humaines. **(Bassereau et Lefebve, 2003)**.

L'analyse sensorielle est à l'origine une technologie dont l'objectif est de caractériser les propriétés sensorielles des aliments. **(Pineau, 2006)**.

II.2. Méthodes d'analyse sensorielle

L'évaluation sensorielle implique l'élaboration et l'utilisation de principes et de méthodes pour mesurer les réponses humaines aux aliments **(Walsh, 2007)**. Les intensités des descripteurs fruité, amer et piquant ont été évaluées selon la méthode d'analyse organoleptique **(Ollivier et al., 2007)**.

Dans la pratique, l'analyse sensorielle repose sur l'organisation de séances d'évaluation avec un panel, où les sujets ont un niveau de connaissance de l'univers produit et/ou de la méthode employée plus ou moins développé en fonction de la tâche à réaliser. Classiquement, l'analyse sensorielle regroupe trois familles de méthodes d'analyse sensorielle **(Thomas, 2016)**.

II.2.1. Méthodes discriminatives

Les méthodes discriminatives permettent de mettre en évidence si deux ou plusieurs produits sont différents. Très populaires, les méthodes discriminatives sont généralement utilisées lorsque les différences des produits à comparer sont peu perceptibles. **(Thomas, 2016)** Les méthodes s'appellent tests triangulaires, duo-trio, par paire, de classement...etc. **(Raiffau, 2010)**.

Simple à mettre en place, ces méthodes ne nécessitent pas d'entraînement spécifique des sujets ; seule une compréhension de la tâche à réaliser est nécessaire. Le hasard lié aux bonnes réponses peut être considéré comme une limite de ces méthodes pour certains auteurs. **(Thomas, 2016)**

Enfin, les méthodes discriminatives se limitent à détecter d'éventuelles différences entre les échantillons mais ne permettent pas d'identifier et encore moins de quantifier ces dernières. **(Thomas, 2016)**

II.2.2. Méthodes descriptives

Les méthodes descriptives sont employées dans le but de qualifier les différences entre produits en établissant un « profil sensoriel » pour chacun d'eux. Le profil conventionnel est la méthode de référence recommandée par les normes **AFNOR (NF ISO 13299 Mai 2010)**. Cette méthode prend pour origine les trois méthodes suivantes : *Flavor Profile Quantitative Descriptive Analysis* et la méthode *Spectrum*. Le profil conventionnel peut se résumer en quatre grandes phases :

- ✓ Établir une liste de descripteurs la plus exhaustive possible dans le but de couvrir toutes les caractéristiques sensorielles des produits à évaluer. Dans la pratique l'utilisation d'une liste préexistante issue de la littérature est relativement courante. La seconde option consiste à définir cette liste par le groupe de sujets lui-même. Il convient, au final, d'établir une liste d'environ 5 à 20 attributs sensoriels excluant les termes hédoniques. Il est possible de regrouper les descripteurs en catégories sensorielles (textures, arômes, arrière-goûts...).
- ✓ Mesurer l'intensité de la sensation perçue pour chacun des attributs sensoriels à partir d'une échelle (structurée ou non) définie en amont.
- ✓ Établir le profil des produits via l'ensemble de ses caractéristiques sensorielles. Pour cela, différentes représentations sont possibles (histogramme, graphique polaire...).
- ✓ Comparer les profils des différents produits évalués. La superposition des graphiques obtenus précédemment (en particulier pour les graphiques polaires) permet une comparaison visuelle rapide des profils des différents produits, mais pas de tester leurs différences. Afin de tester statistiquement ces différences il convient d'appliquer un test spécifique par attribut en prenant en compte les caractéristiques de l'épreuve. Ainsi, l'utilisation de l'analyse de variance (ANOVA) est généralement utilisée. Si l'effet produit est significatif, un test de différences *a posteriori* permet d'identifier les produits ayant des moyennes statistiquement différentes. Enfin, l'analyse multidimensionnelle permet de représenter graphiquement l'ensemble des profils obtenus par une carte sensorielle.

Que ce soit pour un panel externe ou interne, l'entraînement des sujets est une clé de l'analyse descriptive quantitative. En effet il convient que le vocabulaire choisi puisse couvrir tout

l'univers produit et soit compris de tous. Pour cela il est souhaitable de familiariser les sujets par des références qualifiant les différents descripteurs d'intérêt. Il est également nécessaire de les familiariser vis-à-vis des différents types d'échelles utilisées. Lors de l'entraînement des sujets, la notion de performance est prise en compte par l'expérimentateur afin de contrôler la discrimination des produits par le panel, la répétabilité de ce dernier ainsi que l'accord entre les juges (**Pineau, 2007**). La table CAP (*Control of Assessor Performances*) permet de synthétiser les informations liées aux performances du panel et de chaque sujet (**Mammasse, 2012; Peltier, 2015**). Notons enfin que le nombre recommandé pour l'élaboration d'un profil est d'une quinzaine de sujets (**Strigler et al., 2009**).

II.2.3. Méthodes hédoniques

Les méthodes hédoniques portent sur les préférences des consommateurs et ont pour but de comparer l'appréciation hédonique globale de différents produits en se focalisant sur les ressentis individuels liés au plaisir ou déplaisir provoqué par l'aliment. Contrairement à l'analyse sensorielle descriptive, ces méthodes font appel à des sujets naïfs n'ayant eu aucune pratique de l'analyse sensorielle (**Stone et Sidel, 2004**). De plus, le recrutement de ces derniers est généralement ciblé sur un groupe spécifique de consommateurs de l'univers produit des échantillons testés. Le nombre de sujets recommandé par les normes AFNOR (**NF V09-500 Décembre 2012**) pour ce type de test est de 60 consommateurs. Parmi les méthodes hédoniques, nous retrouvons deux grandes familles :

Les tests de préférence : regroupant l'épreuve de classement et l'épreuve par paire. Par simplification l'épreuve par paire peut être définie comme une épreuve simplifiée de classement avec uniquement deux échantillons. Lors d'une épreuve de classement, il est demandé aux sujets de hiérarchiser les produits en fonction de leur caractère agréable selon différents critères (goût, texture, visuel...). Un test de Friedman est généralement appliqué afin d'analyser les données issues de cette épreuve. Ces techniques ne renseignent aucunement sur le niveau d'acceptabilité des produits et de leurs écarts d'appréciation. (**Thomas, 2016**).

Les tests de notation : visent à capturer le statut hédonique d'un ou plusieurs produits dans le but de les comparer. Pour cela il est demandé aux sujets de noter les produits présentés généralement successivement, sur une échelle dite d'intervalle pouvant être numérique, sémantique ou encore visuelle. Néanmoins, l'échelle hédonique à 9 points semble être la plus fréquemment utilisée dans la littérature. Tout comme pour l'analyse descriptive, l'analyse de variance peut être employée afin d'analyser les données hédoniques. (**Thomas, 2016**)

❖ Un schéma des différentes épreuves est présenté ci-après :

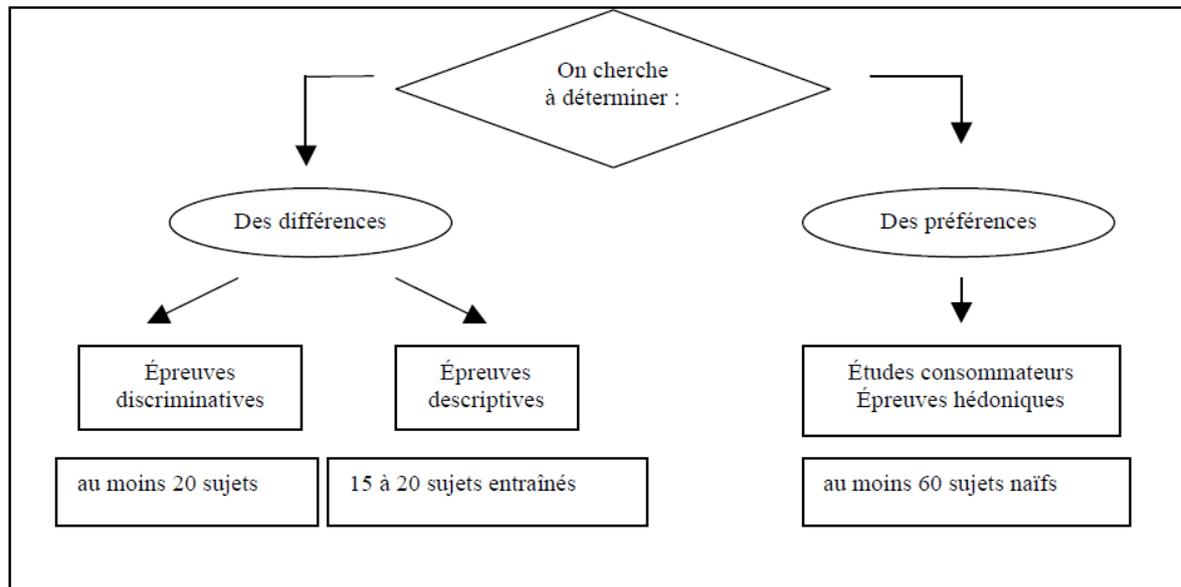


Figure 1 : schéma des différentes épreuves d'analyse sensorielle (Bassereau et Lefebvre, 2003).

II.3. Organisation pratique de la mesure sensorielle

II.3.1. Choix des sujets

Le groupe de personnes choisies pour la justesse et la finesse de leur perception sensorielle est chargé de définir les qualités organoleptiques d'un produit alimentaire d'une manière aussi objective que possible. (Adrian et al, 2002)

Il est indispensable que les sujets soient strictement homogènes et non interchangeables, en faisant appel à l'une de catégories suivantes : experts, sujets qualifiés et sujets naïfs. (NFV 09-003, 1988)

- **Les experts** : Un jury spécifiquement entraîné et dont les performances ont été validées préalablement à l'essai qui doit avant tout être objectif, justifiant d'un bon niveau de répétabilité, discrimination, sensibilité et justesse. (NF ISO 8586-2, 2002)
- **Les sujets qualifiés** : consommateurs ayant suivi des tests de sélection, permettant de connaître leur capacité à la perception sensorielle. (NF ISO 8586-1, 2002)

• **Les sujets « naïfs »**

Contrairement aux autres, ils n'ont pas été formés aux techniques d'analyses sensorielles, il s'agit de consommateurs dont on attend une réponse spontanée généralement ils sont utilisés pour les tests hédoniques. (Lespinosse et al, 2002)

II.3.2. Nombre de sujet :

L'évaluation sensorielle demande toujours de faire appel à plusieurs sujets pour conduire à des résultats significatifs. (Touraille, 1998) Mais plus les sujets seront performants et plus l'effectif pourra être limité. (Nicod ,1998)

Le nombre de sujets devant participer à un essai doit être fixé en fonction du but recherché, et de la précision attendue. (Depledt et Sauvageot, 2002).

II.3.3. La formation du groupe d'évaluation sensorielle

La mise en place d'un groupe d'évaluation sensorielle comporte en générale plusieurs étapes :

II.3.3.1. Le recrutement

Le recrutement des personnes acceptantes de participer à une analyse sensorielle doit être réalisé avec soin, car un sujet qualifié est amené à déguster presque tous les jours. (NF ISO 8586-1, 2002).

❖ **Les critères de recrutement sont :**

La motivation

Il est important que le sujet soit motivé, on peut craindre un manque de sérieux. Elle peut être mise en évidence en discutant avec le sujet en lui demandant de décrire en quelques lignes les raisons qui l'amènent à participer à l'évaluation sensorielle (Nicod ,1998).

Les répulsions

Quelle que soit leur origine (culturelle, ethniques...etc.) elles sont éliminatoires si elles correspondent aux produits dégustés ;

La santé

Il est recommandé de choisir des sujets habituellement en bonne santé. La prise de médicament est contre-indiquée ;

Le port de prothèses dentaires

Il peut aussi être un facteur d'élimination dans le cas de groupe destiné à évaluer des textures ;

La vision des couleurs

L'aptitude à discriminer les couleurs peut être mise en évidence grâce à des tests spécifiques ;

La consommation de tabac

Il est judicieux de conseiller aux fumeurs de s'abstenir de fumer au moins pendant l'heure qui précède l'épreuve ;

La disponibilité

Les sujets doivent être à même d'assister assidûment à toutes les séances, ce qui conduit à exclure les personnes motivées mais insuffisamment disponibles. (Nicod, 1998).

II.3.3.2. Sélection

II.3.3.2.1.Principe de la sélection

Toute sélection doit être précédée d'un entraînement sommaire visant à faire prendre conscience aux individus de ce qu'est l'évaluation sensorielle, du rôle des sens et des différentes caractéristiques sensorielles (odeur, texture, saveur et flaveur). Il est important que ces personnes aient pu goûter, sentir, toucher les solutions ou produits utilisés ultérieurement dans les épreuves de sélection en connaissant leur identité (vérifier que les sujets ne sont pas agueusiques ni anosmique aux différents produits à évaluer).

- ✓ **Essai d'appariement** : ces essais déterminent l'aptitude des sujets à reconnaître des substances parmi d'autres.
- ✓ **Essais de discrimination** : ces essais testent l'aptitude des sujets à détecter des différences entre produits.
- ✓ **Essais ayant pour but d'évaluer l'aptitude à décrire** : ces essais évaluent le niveau de créativité verbale des individus, leur capacité à expliquer les termes qu'ils proposent par des références connues et explicites.
- ✓ **Essais d'identification** : ils ne doivent être utilisés que pour vérifier la capacité des sujets à mémoriser.

II.3.3.2.1. L'entraînement

L'entraînement doit permettre au sujet de

- ✓ Se familiariser avec les épreuves qui seront utilisées ;
- ✓ Elargir son champ de connaissances ;
- ✓ Mémoriser les saveurs et les textures ;
- ✓ Retrouver ces éléments dans un produit complexe même si celui-ci présente des caractéristiques très marquées ;
- ✓ Augmenter son vocabulaire descriptif.
- ✓ Donner des jugements purement qualitatifs et quantitatifs sans tenir compte de ses préférences ;
- ✓ Comparer les intensités qu'il note avec celles des experts (NF ISO 8586- 2, 2002).

II.4. Installation nécessaire à l'évaluation sensorielle

II.4.1. Condition d'évaluation ou modalités opératoires

La mise en place d'un laboratoire d'analyse sensorielle nécessite un investissement important, qui comprend la salle de dégustation, la salle de préparation des échantillons ainsi qu'une salle de réunion pour les séances d'entraînement (Nicod, 1990).

II.4.1.1. Le local d'évaluation sensorielle

Il doit permettre 4 types d'activités :

- ✓ La préparation administrative des épreuves et leurs interprétations
- ✓ La préparation des produits
- ✓ L'évaluation sensorielle des produits
- ✓ L'organisation des réunions avec le sujet ou la réalisation des travaux en groupe. (COI, 2007).

a. La salle d'évaluation sensorielle

La salle d'évaluation a pour but de procurer au groupe de dégustateurs intervenant dans les essais sensoriels un milieu approprié, confortable et normalisé qui puisse faciliter leur travail et contribuer à améliorer la répétabilité et la reproductibilité des résultats. La pièce doit être suffisamment spacieuse pour permettre l'installation d'environ 10 cabines. (COI, 2007).

- ✓ **Température** : Les échantillons d'huile à déguster doivent être maintenus dans les verres à une température de $28^{\circ}\text{C} + 2^{\circ}\text{C}$ durant tout l'essai. Cette température a été retenue car elle permet plus aisément de relever des différences organoleptiques, qu'à température ambiante, et que des températures plus basses produisent une faible volatilisation des composés aromatiques propres à ces huiles, et que des températures plus élevées amènent la formation de composés volatiles propres aux huiles chauffées. (COI, 2018).
- ✓ **L'éclairage** : Il est recommandé d'utiliser pour les parois de l'uni de teinte brelaxante et claire, de manière à créer une atmosphère détendue. (COI, 2007).
- ✓ **Contrôle de l'odeur** : la salle doit être exempte d'odeur dans tous les cas, l'air de la salle doit pouvoir être rapidement renouvelé. (Nicod, 1990).

b. Les cabines de dégustation individuelles

Les cabines pour l'analyse sensorielle doivent être montées l'une à côté de l'autre, elles doivent être identiques et séparées par des cloisons suffisamment hautes et larges pour isoler les dégustateurs une fois assis. Les dimensions de la cabine doivent être amples et confortables dont la largeur est 0.75 m (sans évier) à 0.85 m (avec évier) et de 0.50 m de longueur et la hauteur est de 0.6 m. (COI, 2007).

❖ Accessoires

Chaque cabine doit être munie des accessoires nécessaires et à la portée du dégustateur afin de lui permettre de remplir convenablement sa tâche, à savoir :

- verres (normalisés) contenant les huiles des échantillons, codés, recouverts d'un verre de montre et maintenus à 28°C + 2°C ;
- feuille de profil (cf. fig. 1) sur papier ou format électronique respectant les conditions de la feuille de profil, complétée si nécessaire avec les instructions d'emploi ;
- stylo ou encre indélébile ;
- plateau avec des tranches de pomme et/ou eau, eau gazeuse et/ou pain grillé ;
- verre d'eau à la température ambiante ;
- Document rappelant les normes générales citées aux points 9.4 et 10.1.1. ;
- Crachoirs. (COI, 2018).

c. La salle de préparation

La salle de préparation doit être ventilée et répondre à un certain nombre de conditions d'hygiène, notamment en ce qui concerne les sols, les murs et l'organisation générale. (Nicod, 1998).

d. La salle de réunion

Il est souvent recommandé de réunir les sujets avant les séances d'évaluations sensorielles, pour leur présenter l'épreuve et le questionnaire, et de les réunir à nouveau après les séances pour leur permettre de s'exprimer oralement. (Nicod, 1998).

II.4.1.2. L'heure d'évaluation

Pour la dégustation des huiles, les heures de travail optimales sont celles de la matinée : il est prouvé que des périodes de perception optimale pour le goût et l'odeur existent pendant la journée. Une période d'acuité olfacto-gustative accrue précède les repas qui sont suivis par une diminution de cette acuité. (COI, 2018).

Toutefois, ce critère ne doit pas être poussé à l'extrême, au point que la faim puisse constituer un facteur de distraction chez les dégustateurs et être à l'origine d'une réduction de leur capacité de discrimination. Par conséquent, il est recommandé que les séances de dégustation soient réalisées entre 10.00 heures et midi. (COI, 2018).

II.4.1.3. Le rôle de l'animateur

Le rôle de la personne chargée de mettre en place les expérimentations, de recruter les sujets, de préparer et animer les séances et analyser les résultats est fondamental.

C'est une personne respectueuse des sujets qui participent au groupe, à la fois psychologue, statisticienne, spécialiste en sciences des aliments, elle doit également avoir le sens du dialogue pour bien communiquer avec les sujets. (Issnchou, 1997 ; Sauvageot, 2001).

II.4.2. Préparation des échantillons

II.4.2.1. Première phase

Les échantillons sont préparés en fonction de la typologie de manière anonyme et sont présentés aux membres du jury en paires dans la mesure du possible avec des caractéristiques très différentes pour sensibiliser la capacité de discrimination des membres du jury. (COI, 2005).

II.4.2.2. Deuxième phase

Les échantillons sont présentés par deux et porte un code à un chiffre. La préparation est identique à celle des échantillons utilisés dans la première phase (COI, 2005).

II.4.2.3. Déroulement

Chaque membre qui analyse les échantillons à sa disposition doit inscrire sur une feuille de papier les descripteurs ou les variables sensoriels qui permettent la caractérisation du produit examiné. (COI, 2007).

II.4.3. Le nombre d'échantillons

Le nombre d'échantillons peut varier en fonction du type d'essai et du nombre de sujet dont on dispose. (Lespinosse et al., 2002).

II.4.4. Présentation des échantillons

L'échantillon d'huile à analyser sera présenté dans les verres de dégustation normalisés conformément à la Norme COI/T.20/Doc. N° 5. Le verre doit contenir 14-16 ml d'huile ou bien entre 12,8 et 14,6 g si les échantillons sont pesés et être recouvert d'un verre de montre.

Chaque verre doit être marqué au moyen d'un système inodore, d'un code pris au hasard, composé de chiffres ou de chiffres et de lettres (COI, 2018).

II.4.5. Outils de saisis

L'acquisition des données peut se faire manuellement ou à l'aide d'un logiciel dédié à l'analyse sensorielle. Les questionnaires peuvent être saisis manuellement, scannés ou directement complétés par le sujet qui dispose alors d'un ordinateur. (Lespinosse et al., 2002).

II.5. Vocabulaire spécifique à l'huile d'olive vierge

II.5.1. Attributs négatifs

Chômé/Lies : Flaveur caractéristique de l'huile extraite d'olives entassés ou stockées dans un état avancé de fermentation. Flaveur d'une huile ayant subi une fermentation dans les cuves.

Moisi / humide (terre) : Flaveur caractéristique de l'huile obtenue d'olives attaquées par des moisissures et des levures suite à un stockage des fruits pendant plusieurs jours dans l'humidité ou de l'huile obtenue d'olives ramassée avec de la terre ou boueuses et non lavées.

Vineux / Vinaigré (Acide / Aigrele) : Flaveur caractéristique de certaines huiles rappelant vin ou le vinaigre. Cette flaveur est due à une fermentation des olives ou du reste de la pâte dans les scourtins mal lavés et qui donne formation de l'acide acétique, acétate d'éthyle et éthanol.

Rance : Flaveur des huiles ayant subi un processus d'oxydation intense.

Margine : Flaveur acquise par l'huile à la suite d'un contact prolongé avec les eaux de végétation qui ont subi des processus de fermentation. (COI, 2018).

II.5.2. Attributs positifs

Arôme Fruité : Sensations olfactives caractéristiques de l'huile, dépendant de la variété des olives, provenant des fruits sains et frais, verts ou mûrs, perçues par voie directe et/ou retro nasale.

Goût Amer : Gout élémentaire caractéristique de l'huile obtenue d'olives vertes ou mures au stade de véraison, perçu par les papilles caliciformes.

Goût Piquant : Sensation de picotement, caractéristique des huiles produites au début de la campagne, principalement à partir d'olives encore vertes. (COI, 2018).

Partie
expérimentale

Matériel et

méthodes

I.1. Echantillonnage

Les échantillons d'huile d'olive sont collectés de trois régions oléicoles algériennes. Prélevés durant les saisons 2017 et 2019.

L'échantillon d'huile d'olive a été conservé dans une bouteille en verre fumé propre et sèche, et placé à l'abri de la lumière. afin d'éviter le phénomène d'auto-oxydation qui dépend de plusieurs facteurs, entre autres, le degré d'instaurations de l'huile, les acides gras libres, la présence de traces métalliques et d'eau, l'emballage utilisé, la température ambiante de 25°C, l'oxygène de l'atmosphère et l'exposition à la lumière du jour pour les emballages transparents (Bentekaya I et al., 2005).

Le but de mon travail consiste à connaître la qualité d'huile par la corrélation entre l'analyse physicochimique et l'analyse sensorielle. Cette derniers est effectuée dans le laboratoire de l'université d'analyse sensorielle et le laboratoire BBBS.

Tableau II : illustre la région, la variété et l'année de prélèvement.

Echantillon	Région	Variété	L'année
Huile 1	Jijel	Chamlel	2019
Huile 2	Bejaia	CHamlel	2019
Huile 3	Bejaia (bni Djelil)	Mélange entre Azradj et Chamlel	2017

I.2. Analyse physico-chimiques des huiles d'olive

I.2.1. Analyse physique

I.2.1.1. Absorbance spécifique dans l'ultraviolet :

L'extinction spécifique est déterminée selon la méthode décrite par le COI (1996).

Un échantillon de 0,25g d'huile d'olive filtrée et ajusté à 25ml avec de l'hexane. Puis on mesure les absorbances à deux longueurs d'ondes 232nm et 270nm. Les coefficients d'extinction K_{232} et K_{270} sont exprimés par l'équation suivante :

$$K = A(\lambda) / C \times L$$

K : extinction spécifique à la longueur d'onde λ .

$A(\lambda)$: absorbance à λ nm.

C : concentration de la solution en g/100ml.

L : épaisseur de la cuve en centimètre.

I.2.1.2. Indice de réfraction

L'indice de réfraction d'une huile est le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée passant de l'air dans l'huile à température constante (**Lion, 1995**).

Cet indice varie en fonction des insaturations. Il croit avec le degré d'insaturation des acides gras contenus dans les matières grasses (**Ollé, 2002**). L'indice de réfraction est déterminé selon la méthode **ISO 6320 (1995)** identique à la méthode UICPA 2.102 (7^{ème} édition).

- la méthode **ISO 6320 (1995)** identique à la méthode **UICPA 2.102 (7^{ème} édition)**
L'appareil de mesure (DR201-95) est étalonné par l'eau distillée dont l'indice de réfraction est égal à 1,33 puis la lame du réfractomètre est nettoyée en utilisant du papier joseph. Quelques gouttes d'huile d'olive sont ensuite déposées dans la lame du réfractomètre après réglage du cercle de chambre sombre et claire dans la moitié. La lecture est effectuée en prenant en compte la température dominante.

- **Expression des résultats**

Selon (**Wolff, 1968**), L'indice de réfraction est calculé comme suit :

$$\mathbf{nd_{20} = nd_t + 0.00035 (T - 20)}$$

nd₂₀ : est la valeur de lecture à la température t à laquelle a été effectuée la détermination.

nd t : est l'indice de réfraction à la température 20 °C ;

T ; est la température (°C) à laquelle a été effectuée la détermination.

I.2.1.3.La couleur

La couleur d'un aliment est l'une des propriétés organoleptiques qui joue un rôle important dans l'évaluation de sa qualité. La couleur d'un aliment est souvent liée à sa maturité, à la mise en œuvre appropriée ou défectueuse d'un traitement technologique ou à de mauvaises conditions d'entreposage ou à un début de détérioration (**NE 1.2-364-1989**).

Cette méthode consiste à comparer la couleur de la lumière transmise à travers une certaine couche d'huile à la couleur de la lumière provenant toujours de la même source transmise à travers des lames colorées standardisées (**NE 1.2-364-1989**).

L'échantillon est versé dans la cellule en verre d'un pouce puis placée dans l'appareil Lovibond. La couleur de l'échantillon est déterminée par une comparaison avec les lames de couleur standard (**NE 1. 2-364-85**).

- **Expression des résultats**

La couleur de l'huile est obtenue par : **J/R**

Où : **J** : la valeur de la couleur jaune.

R : la valeur de la couleur rouge

I.2.2 Analyses chimiques :

I.2.2.1. l'acidité :

La détermination des acides gras libres dans les huiles d'olives est réalisée par la méthode décrite dans le règlement CCE (2568/91). Le principe de la méthode consiste en mise en solution d'une prise d'essai dans un mélange de solvants, puis titrage des acides gras libres présents à l'aide d'une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium ou de soude.

Dans un bécher on pèse 1 g d'huile à analyser auquel on rajoute 75 ml d'alcool neutralisé puis on chauffe légèrement, par la suite on ajoute quelques gouttes de phénolphtaléine. Enfin, on titre avec la solution de NaOH à 0.1N jusqu'à apparition d'une coloration rose pale (NE1.2-43-85).

- Expression de résultats

$$A(\%) = N \times V \times E_{gg} / P_e \times 10$$

Ou :

N : normalité de la solution de NaOH.

V : volume de la chute de burette de NaOH.

E_{gg}: équivalent gramme de l'acide oléique.

A : acidité de l'huile exprimée en %.

P_e : la prise d'essai en g.

I.3. Analyse sensorielle

I.3.1. Définition et Objectif d'analyse sensorielle :

L'évaluation ou l'analyse sensorielle est un ensemble de techniques permettant d'évaluer les perceptions sensorielles provoquées par un produit grâce aux cinq sens (vue, ouïe, odorat, goût, toucher).

Une approche « Experte », faisant appel à un panel de personnes entraînées à la description sensorielle a été réalisée, cette approche permet de décrire les produits de point de vue caractéristiques organoleptiques.

Notre objectif est d'évaluer les caractères organoleptiques de trois échantillons d'huile d'olive codées 1, 2 et 3 :

Huile 1 : d'origine de la Wilaya de Jijel (variété Chemlel) ;

Huile 2 : est une huile aromatisée

Huile 3 : d'origine Benidjelil (mélange des deux variétés, Chemlel et Azerradj).

Nous avons voulu établir à chacune un profil sensoriel à fin de voir celle qui répond le mieux aux critères d'une huile de qualité.

I.3.2. Conditions de dégustation

La dégustation de l'huile d'olive requiert des compétences particulières et des installations spécialisées :

- Un panel expert composé de 8 juges sélectionnés et entraînés.
- Des installations : laboratoire d'analyse sensorielle avec des cabines individuelles, et le matériel nécessaire à la dégustation (verres ballon en couleur bleu ou marron, chauffe-plat) pour maintenir l'huile à $28^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ pendant la durée d'une séance.
- L'utilisation du vocabulaire spécifique à l'analyse sensorielle des huiles d'olive. (RAOUX, 1997).

I.3.3. Préparation de la salle d'évaluation :

La salle d'évaluation sensorielle de l'université utilisée pour la réalisation de notre étude, a été aménagée durant la saison 2018/2019 et répond à toutes les conditions de la norme COI pour l'installation d'une salle de dégustation.

I.3.4.Préparation et présentation des échantillons :

La préparation des échantillons s'effectue au niveau du laboratoire d'analyse sensorielle du département des Sciences Alimentaires (université A.MIRA, Bejaïa).

L'échantillon d'huile à analyser sera présenté dans les verres de dégustation normalisés conformément à la Norme COI/T.20/Doc. N° 5 « Verres pour la dégustation des huiles ».

Le verre doit contenir 14-16 ml d'huile ou bien entre 12,8 et 14,6 g si les échantillons sont pesés et être recouvert d'un verre de montre.

I.3.5.Le groupe d'évaluation :

Un groupe composé de huit jurys experts a été réuni au sein du laboratoire d'analyse sensorielle de l'Université d'Abderrahmane MIRA de Bejaia.

Ces membres sont des enseignants et des travailleurs , Le jury est formé suite à une étude réalisée à l'université dont le thème est : « mise en place d'un jury de dégustation expert ». Les experts effectuent l'analyse sensorielle des trois échantillons de l'huile d'olive.

I.3.6.Méthodes de dégustation :

* Le verre doit être maintenu légèrement incliné couvert avec le verre à montre (à défaire avec la main).

* Tourner le verre afin de mouiller le plus possible la surface intérieure.

* Flairez l'échantillon par des inspirations lentes et profondes (la durée doit ne pas excéder 30 secondes).

* Procéder à l'évaluation de la flaveur (ensemble des sensations olfactogustatives et tactiles).

* Prendre une petite gorgée et distribuer, sur toute la cavité buccale (partie antérieure, latérale et enfin postérieure sans avaler).

* Des opérations brèves et successives en faisant pénétrer l'aire par la bouche permettent de répandre l'échantillon sur toute la cavité buccale et de percevoir par voie rétro-nasale les composés aromatiques volatiles.

Il faut se concentrer sur l'ordre d'apparition des stimuli amer et piquant (on perçoit d'abord l'amer puis le piquant).(COI, 2018).

I.3.7.Utilisation de la feuille de profil :

La feuille utilisée est représentée dans la figure N°2 (**annexe3**) Chaque dégustateur faisant partie du jury doit sentir, puis déguster l'huile soumise à examen, contenue dans le verre à dégustation, afin d'en analyser les perceptions olfactives, gustatives, tactiles, et

kinesthésiques. Il doit ensuite porter sur la feuille de profil à sa disposition, l'intensité à laquelle il perçoit chacun des attributs négatifs.

Au cas où des attributs négatifs non indiqués sur la feuille de profil, seraient perçus, ils doivent être portés sous la rubrique "autres" employant le ou les termes décrivant avec le plus de précision.

I.3.8. Analyse statistique :

Les analyses statistiques de nos résultats ont été réalisées à l'aide d'un logiciel nommé XLSTAT. Ce dernier utilise Microsoft Excel comme une interface de récupération des données et d'affichage des résultats (ADDISOFT, 2013). XLSTAT permet d'utiliser des techniques de statistique, d'analyse des données et de modélisation mathématiques sans quitter Microsoft Excel, donc sa particularité est qu'il est parfaitement intégré à l'Excel (NICOLAU, 2006). Le module complémentaire XL STAT-XM est conçu pour l'analyse sensorielle, et il comprend plusieurs fonctionnalités :

- ✓ Plans d'expériences pour l'analyse sensorielle ;
- ✓ Test de caractérisation du produit ;
- ✓ Analyse Procrustéenne Généralisée (Generalised Procrustes Analysis) ;
- ✓ Test de pénalité (penaltyanalysis) ;
- ✓ Cartographie des préférences externes.

Résultats et

discussions

II. Résultats et discussions

II.1. Caractérisation physico-chimique des huiles d'olives

Les résultats obtenus de la caractérisation de nos huiles sont reportés dans le tableau **III** :

Tableau III : Caractéristiques physico-chimiques de trois échantillons d'huile d'olive.

Échantillon \ Indice	Huile 1	Huile 2	Huile 3
Indice de réfraction	1.4646± 0.0015	1.4660 ± 0.00	1.4663 ± 0.0005
Indice d'acidité (%)	12.97± 0.28	12.78 ±0.161	2.82± 0.00
La couleur (J/R)	11 / 0.6	50 / 1.1	6.4 /0.5
E232	1.654 ±0.0014	2.835 ±0.0155	3.686 ±0.00
E270	0.301 ±0.0282	0.5235 ± 0.0021	0.347 ± 0.0098

Les résultats de ces quatre déterminations (indice de réfraction, l'acidité, l'extinction spécifique ainsi que la couleur) indiquent que les huiles (2 et 3) sont des huiles d'olive courante et l'huile (1) est une huile d'olive vierge en se référant aux normes fixées par (COI, 2003).

L'estimation de la couleur de l'huile par l'utilisation du teintomètre « Lovibond », nous montre que l'huile (2) est une huile très jaune dont l'unité jaune dépasse largement de l'huile (1) et l'huile (3).

Il ressort de nos résultats de la caractérisation de la qualité de nos huiles d'olives que l'huile (3) est une huile peroxydée car l'absorbance à une longueur d'onde à 232 nm est plus forte et l'huile (2) est une huile à forte absorbance à 270 nm et donc c'est une huile riche en produits secondaires d'oxydation selon (**Perrin, 1996**).

II.2. Résultats de l'analyse sensorielle

L'évaluation sensorielle est une technique scientifique qui permet non seulement de valider la conformité sensorielle des produits alimentaires, mais également de connaître leurs caractéristiques et la satisfaction des consommateurs. C'est pour cette raison que les industries utilisent cette analyse pour répondre d'avantage à l'attente des consommateurs.

II.2.1. Résultat du test plan d'expérience

Avant d'effectuer les différents tests sur XL STAT, un plan d'expérience a été réalisé. Une fois les données des jurys experts rapportées sur le logiciel; à savoir le nombre d'échantillons analysés qui est de 3 et le nombre de juges de 8. La procédure de génération d'un plan d'expérience a été lancée, un plan d'expérience optimal a été trouvé selon le tableau ci-dessous, ce qui valide les autres tests sur XL STAT

Tableau IV : Évaluation du plan d'expérience.

A-Efficacité	1
D- Efficacité	1

II.2.2. Résultats de Caractérisation produit

II.2.2.1. Pouvoir discriminant par descripteur

Il s'agit d'identifier les descripteurs qui discriminent le mieux les produits et de déterminer leurs caractéristiques en fonction des résultats du panel expert.

La figure 2 permet d'afficher les descripteurs ordonnés de celui qui a le plus fort pouvoir discriminant sur le produit à celui qui à le plus faible pouvoir, comme présenté dans la figure 2 :

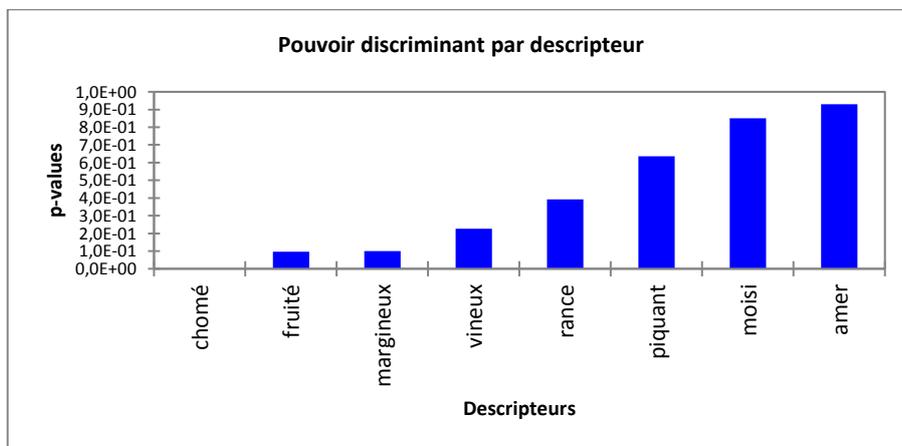


Figure 2 : Pouvoir discriminant par descripteur

La figure 2 rassemble les descripteurs ordonnés du plus discriminant au moins discriminant (de gauche à droite) sur les 3 échantillons l'huile d'olive. Il permet de visualiser que les attributs chômé, fruit et marginaux sont les descripteurs les plus discriminants donc ces caractéristiques diffèrent d'un échantillon à un autre. Cependant les caractéristiques : amer, moisi et piquant sont les moins discriminantes, donc il ya pas une grande différence entre les échantillons concernant ces caractéristiques.

Concernant les goûts piquant et amer, c'est tout à fait logique de trouver une faible différence entre les échantillons car l'huile d'olive est caractérisée par ces deux attributs positifs. Pour le moisi, les résultats de la figure 2 montrent que les échantillons analysés sont caractérisés par un attribut négatif qui est le moisi. Cette flaveur est caractéristique d'une huile d'olive attaquée par des moisissures et des levures par suite d'un stockage des fruits (olives) pendant plusieurs jours dans un endroit humide (COI, 1996).

II.2.2.2. Coefficients des modèles

La figure 3 qui suit permet de voir en un coup d'œil ce qui définit les huiles analysées. En bleu, on voit les caractéristiques dont le coefficient est significativement positif donc les notes attribuées pour ces caractéristiques sont supérieures à la moyenne des notes des juges et en rouge celles dont le coefficient est significativement négatif (inférieures à la moyenne), en blanc les caractéristiques dont les coefficients ne sont pas significatifs (très proches de la moyenne)

- **L'huile 1** : En blanc, sont affichées les caractéristiques de l'huile qui ont des notes proches de la moyenne que les juges ont donné. Presque pour toutes les caractéristiques sont affichées en blanc, sauf pour le chômé et le marginaux sont affichés en rouge, donc l'huile n'a pas l'arôme chômé ni marginaux comparant aux autres échantillons.
- **L'huile 2** : Caractérisé par une intensité de l'arôme chômé très faible. Les autres caractéristiques sont proches de la moyenne des notes que les juges ont données.
- **L'huile 3** : En bleu, est affiché la caractéristique chômé et les autres caractéristiques sont affichées en blanc. Cela signifie que l'huile 3 a une intensité de l'arôme chômé plus importante comparés aux autres échantillons. D'après le COI (1996) le chômé est une flaveur caractéristique de l'huile d'olive entassée dans un état avancé de fermentation anaérobie.

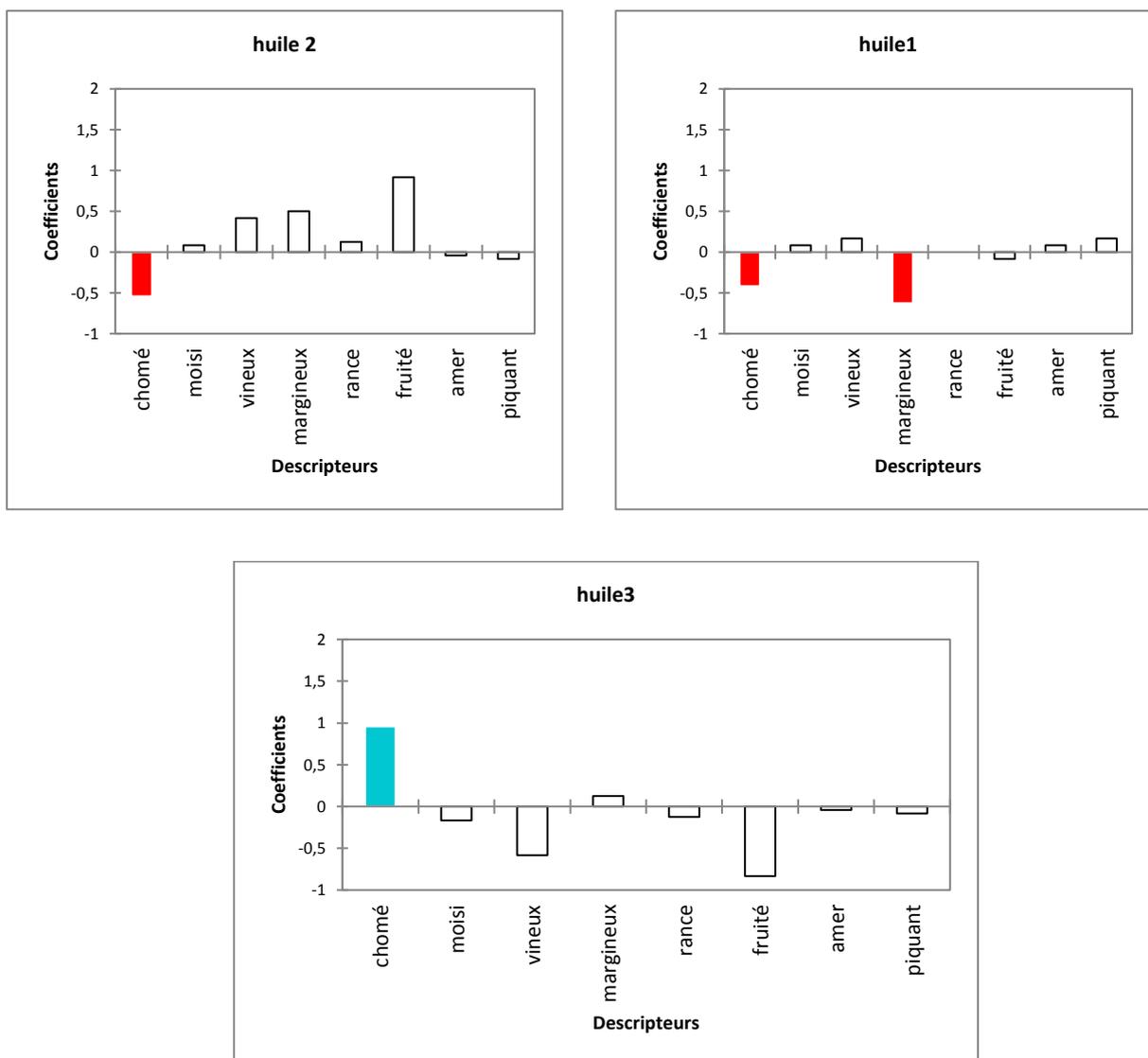


Figure 3 : Coefficient des modèles des 3 huiles.

II.2.2.3.Moyennes ajustées par produit

Le but de ce test est de définir les moyennes ajustées calculées à partir du modèle pour chaque combinaison descripteur-produit, comme présenté dans le tableau suivant :

Tableau V : Moyennes ajustées par produit

	chomé	margineux	piquant	amer	fruité	rance	Vineux	moisi
huile3	2,500	1,750	1,375	1,375	1,500	1,000	1,125	1,250
huile1	1,125	1,000	1,625	1,500	2,250	1,125	1,875	1,500
huile 2	1,000	2,125	1,375	1,375	3,250	1,250	2,125	1,500

Le tableau V permet de faire ressortir les moyennes lorsque l'on croise les différents produits et les caractéristiques. On voit donc en bleu les moyennes qui sont significativement plus grandes que les moyennes globales, comme l'arôme chômé de l'échantillon 3. En rouge, celles qui sont significativement plus petites que la moyenne globale, comme l'arôme chômé et marginaux des échantillons 1 et 2.

II.2.3. Analyse en composantes principales (ACP)

L'ACP peut être considérée comme une méthode de projection qui permet de projeter les observations depuis l'espace à p dimensions des p variables vers un espace à k dimensions ($k < p$) tel qu'un maximum d'information soit conservée. Si l'information associée aux 2 ou 3 premiers axes représente un pourcentage suffisant de la variabilité totale du nuage de points, on pourra représenter les observations sur un graphique à 2 ou 3 dimensions, facilitant ainsi grandement l'interprétation.

La figure 4 permet de représenter les corrélations entre les variables et les facteurs. Nous voyons clairement que toutes les caractéristiques se rapprochent sauf pour le chômé.

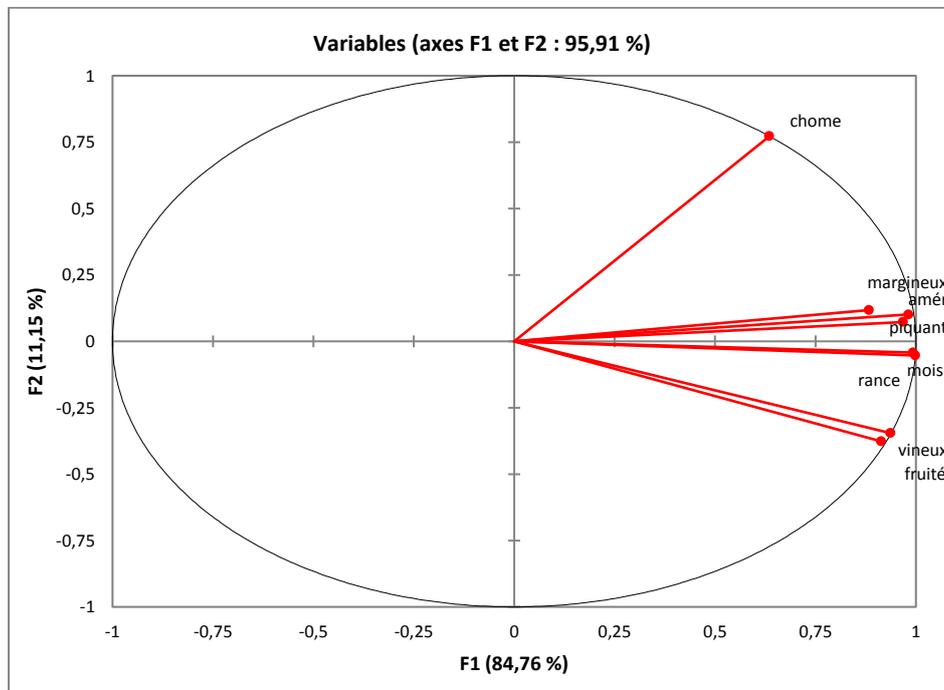


Figure 4 : Corrélation entre les variables et les facteurs

Des regroupements successifs produisent un arbre binaire de classification (dendrogramme), dont la racine correspond à la classe regroupant l'ensemble des individus. Ce dendrogramme représente une hiérarchie de partitions. Ce qui permet de choisir une partition en tronquant l'arbre à un niveau donné, le niveau dépendant soit des contraintes de l'utilisateur (l'utilisateur sait combien de classes il veut obtenir), soit de critères plus objectifs (Everitt *et al.*, 2001). Dans notre cas le nombre de classe est fixé à 5 chaque classe de sujets ont des préférences pour les trois huiles analysées. la figure 5 :

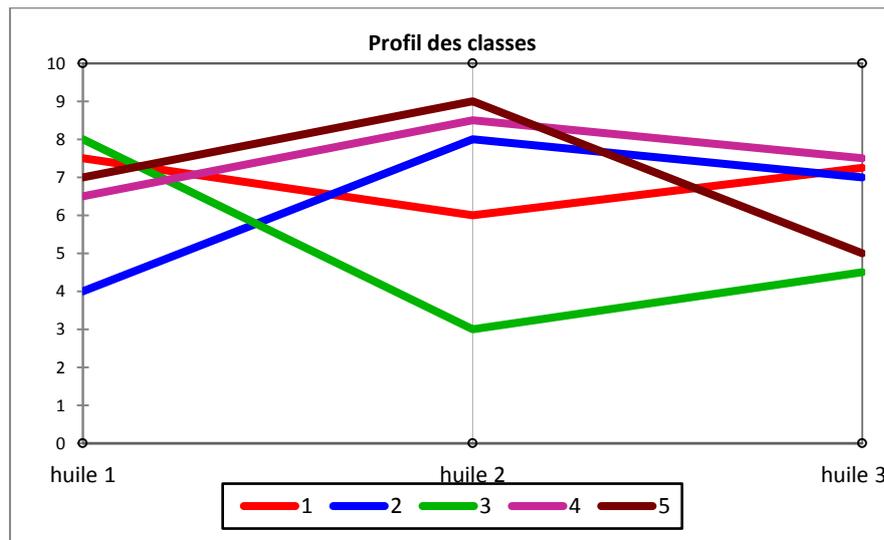


Figure 5 : Profil des classes créées.

- Les juges des classes **2,4 et 5** : Préfère l’huile 2 en première position.
- Les juges des classes **1 et 3** : Préfèrent en premier lieu l’huile 1 puis l’huile 3.

II.2.4. Cartographie des préférences (PREFMAP)

Les trois figures : courbes de niveau, ACP et biplot sont superposées et la carte des préférences (PREFMAP) qui obtenue dans la figure 6 :

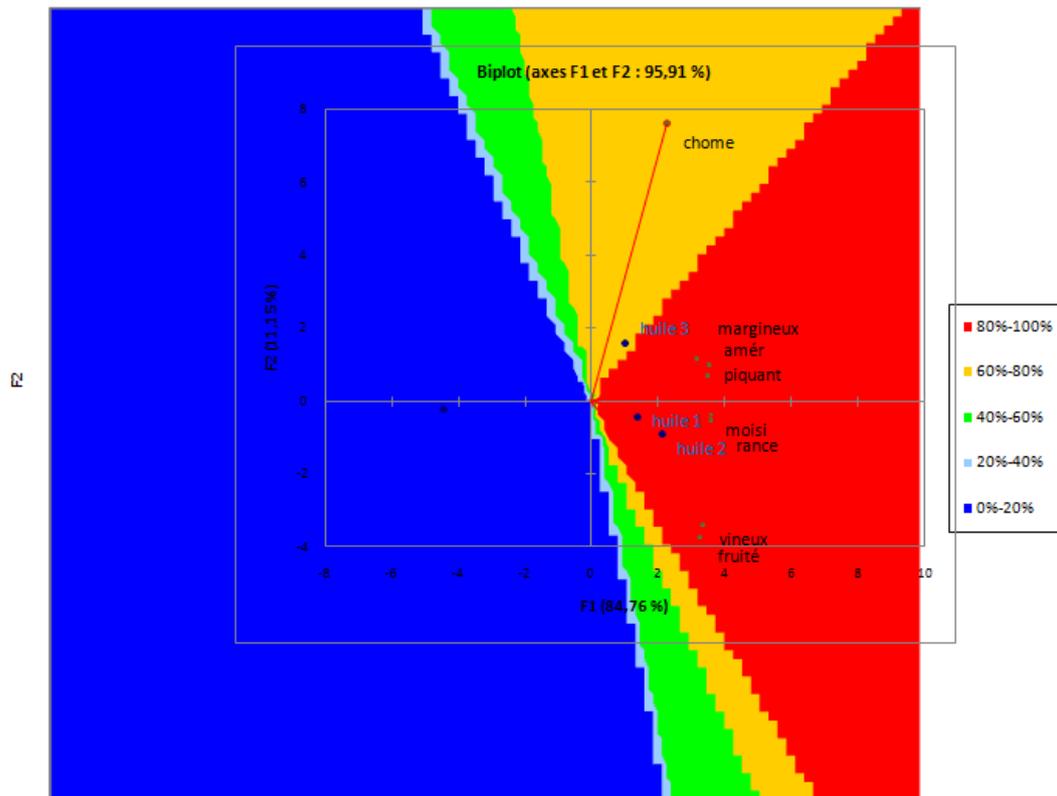


Figure 6 : Courbes de niveau et carte des préférences.

D’après la figure 6, les huiles 1 et 2 sont les plus préférées par les le jury, avec un pourcentage de préférence allant entre 80 à 100% des juges. Nous voyons clairement aussi que :

L’huile 1 est caractérisée beaucoup plus par l’arôme moisi et les gouts piquant et amer.

L’huile 2 est caractérisée par son arôme fruité et vineux plus importants que les autres huiles. Car l’échantillon 2 est une huile d’olive aromatisée par l’ajout d’une orange mixée à l’huile, ce qui a donné un arôme fruité plus prononcé (fruité orange). Concernant l’arôme vineux, d’après le COI (1996), cette flaveur est caractéristique de certaines huiles rappelant le vin ou le vinaigre. Dans notre cas nous sentons la présence de l’acide dans l’huile 2 ce qui est probablement du à l’ajout du fruit d’orange à cette huile.

Concernant l’huile 3, elle a un pourcentage de préférence des juges allant de 60 à 80% . Cette huile est moins préférée comparant aux deux autres, car elle est caractérisé par un arôme chômé et marginaux qui ne sont pas très appréciés par le jury.

Conclusion

Conclusion

Avant d'être commercialisée, l'huile d'olive devrait subir deux types d'analyses pour s'assurer de sa qualité à savoir : des analyses physicochimiques et des analyses sensorielles. Les analyses chimiques permettent de déclarer si l'huile est "vierge" ou "vierge extra". On doit également déterminer la qualité et l'état d'oxydation de l'huile d'olive par l'indice de réfraction et d'extinction à E232 nm et E270 nm. Notons que le taux d'acidité d'une huile ne peut être le seul critère pris en compte pour évaluer la qualité de l'huile, elle doit aussi être irréprochable du point de vue de son goût, son odeur et seule une analyse sensorielle par un jury de dégustateurs compétents permet d'apprécier ces critères de manière objective.

L'analyse sensorielle de trois échantillons d'huiles d'olives suivantes :

- huile 1 d'origine de la Wilaya de Jijel (variété Chemlel) ;
- huile 2 est une huile d'olive aromatisée par un arôme orange ;
- l'huile 3 d'origine Benidjelil (mélange des deux variétés, Chemlel et Azerradj).

Les résultats montrent que l'huile d'origine de Jijel et l'huile aromatisée sont les plus préférées vues les caractéristiques suivantes : arômes fruité et vineux pour l'huile 2 ; arômes moisi et goûts piquant et amer de l'huile 1. Cependant l'huile 3 est moins préférée vues ses arômes chôme et marginaux plus prononcés en comparaison aux huiles 1 et 2.

Dans une conjoncture internationale marquée par une forte concurrence, tous les efforts devraient être déployés afin de mettre sur le marché des huiles d'origine contrôlée qui seront établies par la combinaison harmonieuse des variétés d'un terroir particulier ainsi la connaissance de notre patrimoine variétal, sa bonne gestion et son exploitation pourront contribuer à améliorer la filière oléicole en Algérie et permet d'accorder essentiellement plus d'intérêt à certaines variétés qui présentent des caractères recherchés.

***Références
bibliographiques***

A

Adrian, J., Potus, J et Frangne, N., (2002). La science alimentaire de A à Z. Ed. Tec. et Doc. Lavoisier, Paris, pp. 20-497. ISBN 2-7430-0560-8.

Ajana H., El Antari A., Hafidi A. 1998. Fatty acids and sterols evolution during the ripening of olives from the Moroccan Picholine cultivar. *Grasas y Aceites*, 49 (5-6): 405-410.

Allalout, A et Zarrouk, M., (2013). Culture hyper intensive de l'olivier dans le monde et application en Tunisie, 157, pp.84-90.

Angerosa F., Basti C., Vito R., (1999). Virgin olive oil volatile compounds from lipoxygenase pathway and characterization of some Italian cultivars. *Journal of agricultural. Food Chemistry*, 47, 836.

B

Baccouri B., Bentemime S., Campeol E., Ciori P., Daoud D., Zarrouk M. 2006. Application of solid-phase microextraction to the Analysis of Volatile Compounds in virgin olive oils from five new cultivars. *Food Chemistry*, 102: 851-856.

Barsacq J.C., (2014). Huile d'olive. *OCL*, 21(5), DOI :10.1051/ocl/2014035.

Bassereau J.F. et Lefebve A., (2003). L'analyse sensorielle, une méthode de mesure au service des acteurs de la conception, ses avantages, ses limites, ses voies d'amélioration, application aux emballages. 10^{ème} séminaire. France, pp.3-11.

Bentekaya I., Hassouna M., (2005). *OCL.*, 12 p447. Ben Tekaya L., Ben Tekaya Ben Amor I., Belgaied S., El Atrache A., Hassouna M. (2007). Study of the conditioning of the olive oil in plastic package. *Sciences des aliments*, 27,214-233.

Borràs E., Ferré, J., Boqué, R., Mestres, M., Aceña, L., Calvo, A and Busto, O., (2016). Olive oil sensory defects classification with data fusion of instrumental techniques and multivariate analysis (PLS-DA), *Food Chemistry*, 15(203), pp.314-322.

Brenes M., Hidalgo F-J., Garcia A., Rios J-J., Garcia P., Zamora R. & Garrido A. (2000) Pinoresinol and 1-acetoxypinoresinol, two new phenolic compounds identified in olive oil. *Journal of American oil Chemist's Society*, 77(7), pp. 715-720.

D

Depledt F. et Sauvageot T., (2002). Evaluation sensorielle des produits alimentaire. Ed. Techniques de l'ingénieur, *Traité Agroalimentaire*, pp.1-353.

Diatta T., (1998). Contribution à l'étude de la qualité des corps gras alimentaires commercialisés au Sénégal : les huiles végétales. *Thèse Doctorat*. Université Cheikh Anta Diop, Dakar, p.14.

F

Fedeli E., (1977). Lipids of olives. *Progress in the Chemistry of Fats and other Lipids*. 15, pp. 57-74.

G

Gargouri B., Ammar S., Zribi A., Ben Mansour A and Bouaziz M., (2013). Effect of growing region on quality characteristics and phenolics compounds of chemlali extra-virgin olive oils. *Acta Physiologiae Plantarum*, 35, pp.2801–2812.

Giovanna V., Carlo S., Simone N., (1999). Triacylglycerols of the olive fruit (*Olea Europaeae*): Characterization of mesocarp and seed triacylglycerol in different cultivars by liquid chromatography and c^{13} NMR spectroscopy. *Fett /Liquid101*. 5(4), pp.146-150.

Gutierrez F., Jimenez B., Ruiz A. and Albi M.A., (1999). Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin olive oil extracted from the varieties pictual and hojiblanca and on the different components involved. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 47 (1), pp. 21- 127.

I

Issanchou S., (1997). L'analyse sensorielle du fromage « aspect scientifique », In *Le fromage de la science à l'assurance qualité*. Ed. Tec et Doc - Lavoisier, Paris.

J

Jahouach W., (2009). Étude des propriétés physico-chimiques des huiles d'olive et de grignons d'olive décolorées par des argiles Tunisiennes activées aux ondes ultrasonores: *Thèse doctorat en chimie*, Université de Sfax Tunisie, 177 p.

Joaquin Velasco, Carmendobarganes. (2002). Oxydative stability of virgin olive oil. *Eur. J. Lipidsc Technol*, (104), pp.661-676.

K

Kalua A., (2007). Pharmacognosy and pharmabiotechnologie. *New Age international*. p:1-30.

Kiritsakis A.K., (1993). La chimie de l'arôme de l'huile d'olive. *Olivae*, 45(2), pp.28-33.

Koechlin-Ramonatxo C., (2006). Oxygene, stress oxydant et supplementation antioxydante ou un aspect différent de la nutrition dans les maladies respiratoires. *Nutrition Clinique et Métabolisme*, 20(4), pp.165-177.

Krichen D., Allalout A., Campos V., Salvador M., Zarrouk M., Fregapane G., (2010). Stability of virgin olive oil and behaviour of its natural antioxydants under medium temperature accelerated storage conditions. *Food Chemistry*, 121, pp.171-177.

L

Lespinossen N., Scandella D., Vaysse P et Navez B. (2002). Règles communes aux différents tests d'évaluation sensorielle. In : "Mémento évaluation sensorielle des fruits et légumes frais ".Ed : Ctifl. : 30-41.ISBN 2-7911-192-7.

M

Miliauskas G., Venskutonis R., Vanbeek T., (2004). Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. *Food Chemistry*, 85, pp.231-237.

Mordert F., (1999). Conférence Chevreul : Evolution des critères de qualité des huiles d'olive vierge-Perspectives. *OCL*, 61, pp.69-76.

N

Nicod H., (1998). L'organisation pratique de la mesure sensorielle. In évaluation sensorielle « Manuel méthodologique ». Ed. Tec et doc. Lavoisier, Paris. pp.46-83.

Nicolau N., (2006). Logiciel XLSTAT version 7.0, chap. 1 : présentation générale du logiciel, Paris, pp. 4-5.

O

Olle M. (2002). Analyse des corps gras. Bases documents : technique d'analyse ; référence P3325 ; Ed. Techniques de l'ingénieur.

Ollivier D., Poitou F., Boubault E., Pinatel C et Artaud J., (2005). Étude de la fraction volatile d'huiles d'olive vierges françaises : caractérisation par CPG-SM. Congrès SFC.

Ollivier D., Pinatel C., Dupuy N., Guérere M et Artaud J., (2007). Caractérisation sensorielles et chimique d'huile d'olive vierge de six AOC française. *OCL*, 14(2), pp.116-128.

P

Perrin J L. (1992). Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile. *Etude et recherche*, 4, pp.25-31.

Pineau N., (2006). La performance à l'analyse sensorielle, une proche base de données. Bourgogne. *Thèse doctorat*, France.190p.

Psomiadou E., Korakostas K., Blekas G., Tsimidou M., Bouskou D., (2003). Proposed parameters for monitoring quality of virgin olive oil (*koroneik co*). *European Journal of Lipid Science and Technology*, 105, pp.403-408.

R

Raoux R., (1997). Evaluation sensorielle de l'huile d'olive vierge. Oléagineux, corps gras, *Lipides*. 4(5), pp. 362-369.

Raoux R., (1998). Méthodologie et spécificités de l'analyse sensorielle dans le domaine des corps gras. *OCL*, N° 3, pp.66-71.

S

Sindic M., Deroanne C., Chene S., DE biourge S., Delacharlerie S., (2008). HACCP organoleptique : guide pratique. Ed les presse agronomiques de Gembloux. Belgique. 381p.

Stephany H., (2003). L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisation en pharmacie et cosmétique. *Thèse doctorat*. Université Poincare-Nancy 1. France. 191p.

T

Tanouti K., Eaid H., Benali E., Harkous M., Elamrani A., (2011). Amélioration qualitative d'huiles d'olives produite dans le Maroc. *Les technologies de laboratoire*, 6(22), pp.1-12.

Thomas A., (2016). Analyse sensorielle temporelle descriptive et hédonique. Bourgogne. France. *Thèse doctorat*. 307p.

Touraille C., (1998). Évaluation sensorielle, In *manuel méthodologique*. Ed. Tec et Doc.-Lavoisier, Paris, p. 98-122. ISBN 2743001240.

V

Veillet S., (2010). Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive: entre tradition et innovation. *Thèse doctorat*. Université d'Avignon et des pays de vasculeuses, 130 p.

Vierhuis E., Servili M., Baldioli M., Schols H. A., Voragen A. G. J. and Montedoro G F. (2001). Effect of enzyme treatment during mechanical extraction of olive oil on phenolic compounds and polysaccharides. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*. 49 (3) pp. 1218–1223.

W

Walsh C. (2007). Reducing salt in food, practical strategies. *Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition*, pp.124-133.

WOLFF J. P., (1968). Manuel d'analyses des corps gras. Ed. Azoulay, Paris, 126p.

References normative

C

CCE 2568 /91. Communauté Economique Européenne. Règlement (CCE) N°2568 /91 de la commission du 11 juillet 1991. Relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes : 27-30.

C.O.I. (2015). Norme commerciale appréciable aux huiles d'olive et aux grignons d'olive, Février. COI /T. 15/NC n°3/Rev.8.

C.O.I. (2018). COI /T.20/DO.n° 15/Rév.10. Norme commerciale appréciable aux huiles d'olive et aux grignons d'olive.

I

ISO 660. Deuxième édition **15-05-1996.** Corps Gras d'origine Animale et Végétale. Détermination de L'acidité.

Annexe I : Composition en acide gras d'une huile d'olive (Benrachou, 2013).

Acide gras	Formule brute	Ollivier et coll. (2003) (%)	Codex alimentarius (1989) (%)
Acide myristique	C14:0	Tr	<0,1
Acide palmitique	C16:0	7,5-15,6	7,5-20
Acide sapiénique	C16:1n-9	0,1-0,2	0,3-3,5
Acide palmitoléique	C16:1n-7	0,3-1,9	
Acide margarique	C17:0	<0,3	<0,5
Acide margaroléique	C17:1n-8	<0,5	<0,6
Acide stéarique	C18:0	1,4-3,4	0,5-5
Acide oléique	C18:1n-9	60,9-82,1	55-83
Acide vaccénique	C18:1n-7	0,7-3,6	-
Acide linoléique	C18:2n-6	4,5-16,1	3,5-21
Acide α -linoléique	C18:3n-3	0,4-1,2	<1,5
Acide arachidique	C20:0	0,3-0,5	<0,8
Acide gadoléique	C20:1n-9	0,2-0,5	-
Acide béhénique	C22:0	<0,2	<0,2
Acide lignocérique	C24:0	<0,1	<1

Annexe II : Composition en triglycérides de l'huile d'olive des trois variétés étudiées par (Giovanna et al., 1999)

Triglycérides	Cipressino	Grossa di Cassano	Gentile di Chieti
LLL	0.1	0.3	0.5
OLL	1.1	1.1	4.8
PLL	1.4	2.1	1.8
OLO	11,2	12.7	15.1
POL	3,9	4.5	9.9
OOO	54,4	49.9	33.5
OOP	18,9	20.9	24.9
PPO	1,8	2.4	4.4
PPP	0,8	0.5	0.4
SOO	4,9	4.4	3.1
PSO	0,6	0.7	0.9
SSO	0,6	0.4	0.3

Annexe 3 : Profil de l'huile d'olive vierge (COI, 2018)

Intensité de perception des défauts

Chômé/lies _____

Moisi/humidité/terre _____

Vineux/vinaigré/

acide/aigre _____

Olives gelées (bois humide) _____

Rance _____

Autres attributs négatifs:

Descripteur: Métallique

Foin sec

Ver

Grossier

Saumure

cuit ou brûlé

marginés

Sparte

concombre

Lubrifiants

Intensité de perception des attributs positifs

Fruité _____

Vert

Mûr

Amer _____

Piquant _____

Nom du dégustateur:

Code du dégustateur

Code de l'échantillon:

Date :

Observations:

signature

RESUME

Pour assurer la qualité de l'huile d'olive une combinaison de méthodes physicochimiques et sensorielles est indispensable. Pour illustrer cette démonstration nous avons choisi trois échantillons d'huile d'olive de trois régions différentes : une de Jijel variété Chamlel et deux de Bejaia (Bni Djelil : mélange de Chamlel et azradj, l'autre aromatisée). Toutes ces huiles sont classées comme des huiles vierges. Toutefois, l'huile de région de Jijel et l'huile aromatisée sont les meilleurs selon les critères de qualité physico chimique et sensorielle.

Mots Clés: Huile d'olive, Analyse chimique, Sensorielle, Qualité.

ABSTRACT

To ensure olive oil quality, a combination of physico-chemical and sensory methods is necessary. Our demonstration is based on tree olive oil sample from tree different regions : one of Jijel variety Chemlel and two other from Bejaia (Bni Djelil : mixed between Chamlel and Azrad, the other is flavored). All these oils are classified as virgin oils. However, the Jijel region oil and flavored oil are presented the best criteria of physicochemical and sensory quality.

Keywords: olive Oil, Chemical analysis, Sensorial, Quality.