

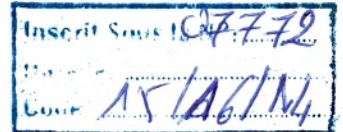
Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Agroforesterie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du

Diplôme de Master en Agronomie

Option : Amélioration de la Production Végétal et Biodiversité



Thème

**Contribution à l'étude physico-chimique et organoleptique
de deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle
et industrielle de la wilaya de Tlemcen**

Présenté par :

Mlle. SELKA SARRA

Mlle. TCHOUAR AMEL. K

Devant les membres du Jury :

Promoteur : Mr. AMRANI.S M

President: Mr. EL HAITOUM. A

Examineur : Mr. TABET HELAL

Invité d'honneur : Mr GHEZLAOUI. M

P.

M.C.A

M.C.A

M.A

Soutenu le : 8 Juin 2014

2013/2014





Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers
Département d'Agroforesterie

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du

Diplôme de Master en Agronomie

Option : Amélioration de la Production Végétal et Biodiversité

Thème

**Contribution à l'étude physico-chimique et organoleptique
de deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle
et industrielle de la wilaya de Tlemcen**

Présenté par :

Mlle. SELKA SARRA

Mlle. TCHOUAR AMEL. K

Devant les membres du Jury :

Promoteur : Mr. AMRANIS M

President: Mr. EL HAITOUM. A

Examineur : Mr. TABET HELAL

Invité d'honneur : Mr GHEZLAOUI. M

P.

M.C.A

M.C.A

M.A

Soutenu le : 8 Juin 2014

 *Je dédie ce mémoire à ...* 

A mes chers parents *Honorable, aimable : vous représentez pour moi le symbole de la bonté par excellence, la source de tendresse et l'exemple du dévouement qui n'a pas cessé de m'encourager et de prier pour moi. Vos prières et vos bénédictions m'ont été d'un grand secours pour mener à bien mes études. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être.*

Ce travail est le fruit de vos sacrifices que vous avez consentis pour mon éducation et ma formation.

Je vous dédie ce travail en témoignage de mon profond amour. Puisse Dieu, le tout puissant, vous préserver et vous accorde santé, longue vie et bonheur.

A mon très cher frère « Mohamed » et à ma très chère sœur « Ghizlene »

En témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, de santé et de réussite.

A mes grands parents paternels et maternels

Vous avez toujours été présents pour les bons conseils. Votre affection et votre soutien m'ont été d'un grand secours au long de ma vie professionnelle et personnelle. Veuillez trouver dans ce modeste travail ma reconnaissance pour tous vos efforts.

A toute la famille « SELKA » et « MOSTEPHA KARA »

Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection

A mes meilleurs amies « Amel », « Djidja » et son fils

A mes chères ami(e)s

En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passé ensemble, je vous dédie ce travail et je vous souhaite une vie pleine de santé et de bonheur.

A toute la promotion Master II P.A.V 2013/2014

A ma collaboratrice « Amel »



Dédicace

أحمد الله على وافر نعمه كثيرا يليق بجلال وجهه الكريم وما توفقتنا إلا بالله العلي العظيم عليه توكلنا وإليه المصير، فإذا أصبنا فمن الله وحده وإن أسأنا فمن الشيطان ومن أنفسنا.

Je dédie ce modeste travail tous d'abord :

A mes chères parents Pour leurs sacrifices et leurs soutient dans tous mon parcours universitaire. Que dieu les protège.

A la famille « TCHOUAR » et « BOUZINA »

A mon cher grand-père et ma chère grand-mère.

A mes frères « Sofiane, Yacine, Brahim »

A mes oncles, mes tantes, mes cousins et mes cousines.

A toute ma famille de France : tonton « HOCINE, BRAHIME, SALIM » et leurs femme : Tati « DANIEL, AUDREY, ANIESS » ; à Tati « SAMIA et YASSMINA » et bien sur leurs enfants : « MEHDI, ANTHONY, YANICH, AMEL, DYLANE, RAYAN, LOGAN, ZELIA, SOFIANE, AMINE ».

A ma chère amie et ma collaboratrice « Selka Sarra » et bien sur à son adorable petite sœur Ghizlene.

A mes chers ami(e)s « Amina, Amine, Fatiha, Hayet, Hmida, Houssam, Med Amine, Manel, Miloud, Safia, Tema, Wafaa, Zaki, Zineb. »

A tous les étudiants du Master II « Production et amélioration végétal et biodiversité ».

Amel.

Remerciements

Le présent travail a été effectué au laboratoire du département de biologie faculté des sciences, université Abou Bakr Belkaid.

On tient tout d'abord à exprimer notre gratitude a Dieu, qui a permit a ce moment d'être fait par ces humbles serviteurs

Nous remercions notre promoteur Mr « AMRANI S.M », notre respectueux promoteur, et qu'il trouve ici, l'expression de notre profonde et respectueuse gratitude pour ses conseils, ses encouragements, sa générosité et la grande bienveillance avec laquelle il a dirigé ce travail. Nous espérons ne pas avoir déçu sa confiance.

Nous remercions également « Mr DIB RACHID CHOUKRI, Mr ZAZOUA (Huilerie Lotfi), Mr DIB (Huilerie Sabraouya), Mr HNINE (Huilerie Hnine) », pour leurs meilleurs accueils, malgré leurs obligations professionnelles.

Il nous est agréable de remercier :

- Mr GHEZLAOUI .M pour son accueil, son aide et ces offres en informations nécessaires pour effectuer ce travail.

-Les responsables du laboratoire « Mr TABAL, Mr SBAA » et le responsable des produits chimiques « Mr RACHID ».

-Le chef du bureau des statistiques « Mr NOUREDINE » de la D.S.A.

-Mm « Dib Amel ».

Veillez trouvez ici l'expression de notre grand respect et nos vifs remerciements.

Nos remerciements vont aussi au président Mr ELHAITOU.M Maître de conférence au département de Biologie et environnement à l'université de Tlemcen, à l'examineur Mr TABET HELLAL Maître de conférence, et à notre invité d'honneur Mr GHEZLAOUI.M Maître assistant, Vous nous faites l'honneur d'accepter avec une très Grande amabilité de siéger parmi notre jury.

Enfin, nous adressons nos sincères remerciements à tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

L'huile d'olive vierge est une huile obtenue à partir du fruit de l'olivier, et uniquement par l'utilisation de procédés physiques, sans recourir à des étapes de raffinage, l'absence de cette dernière permet à l'huile d'olive de conserver tous ses antioxydants.

Notre étude est basée sur la comparaison entre deux huiles d'olive d'extraction industrielle et traditionnelle du point de vue physico-chimiques et organoleptiques, en précisant leurs avantages et inconvénients, ainsi que la bonne gestion de la qualité des huiles produites.

Les échantillons ont été prélevés de différentes régions de la wilaya de Tlemcen: Sabra, Ain Defla et Benisnouss. La conformité de l'huile à la norme C.O.I et C.A. exige la détermination de certains paramètres physiques (Potentiel hydrogène, Teneur en eau, Absorbance dans l'ultra violet) et chimiques (indice d'acidité, indice de saponification, indice de peroxyde, indice d'iode, indice d'ester).

L'analyse sensorielle réside en un test de notation effectué sur sept échantillons (Sabra 1 traditionnelle, Sabra 1 industrielle, Sabra2 traditionnelle, Sabra2 industrielle, Sabra3 traditionnelle, Ain Defla industrielle, Tafessra traditionnelle).

Les résultats ainsi obtenus, ont montré que parmi les huiles analysées, certaines sont impures et présentant des taux d'acidité élevés: 3.46% ne répondant pas aux normes, ce qui est certainement due à l'origine géographique des olives, au manque d'attention accordé à la récolte, ainsi qu'à la conservation et la transformation des olives.

Enfin les tests de dégustation, mettent en évidence une supériorité de l'huile d'olive traditionnelle par rapport à l'huile d'olive industrielle sur le plan du goût, de l'odeur et de l'acceptabilité. Par contre elle présente une couleur relativement plus forte.

Mots clés : Huile d'olive, traditionnelle, industrielle, analyses physico-chimiques, analyses sensorielles.

Abstract

Virgin olive oil is an oil obtained from the fruit of the olive tree, and only by the use of physical process. Without resorting to refining steps, the oil to retain all of these antioxidants.

This study is based on the comparison between two olive oils: industrial and craft mining, in terms of physico-chemical and organoleptic view. Their advantages and pitfalls, as well as the proper management of the quality of oil produced.

Samples were collected from different regions of Tlemcen: Sabra, Ain Defla and Beni-Snous.

Standard Compliance oil to C.O.I and C.A is requires the determination of physical parameters such as: (water potential, water content, ultraviolet absorbance) and chemical ones like: (acid value, saponification value, peroxide index, iodine index and ester index).

Sensory analysis is in a scoring test made on seven samples (Sabra 1 industrial, Sabra 2 craft, Sabra 2 industrial, Sabra 3 craft, Ain Defla industrial, Tafessra craft).

Results obtained showed that among the oils analyzed, some are impure and with high acidity: 3.46% does not meet the standard requirement. And this is s due probably to the geographical origin of olives, or lack of attention to the harvest and so on.

Finally, tasting show a clear superiority of craft olive oil versus to industry olive oil in terms of taste, odor and suitability, per against it presents a relatively stronger color.

Key- words

Olive oil, craft, industrial, physico-chemical analysis, Sensory analysis.

Liste des abréviations

- % : pourcentage.
- °C : Degré Celsius.
- **A.F.I.D.O.L** : Association Française Interprofessionnelle De l'Olive.
- **AGMI** : acides gras mono insaturés.
- **AGPI** : acides gras polyinsaturés.
- **CA** : Codex Alimentarius
- **CCE** : Commission des Communautés Européennes.
- **CEE** : Communauté Economique Européenne.
- **Cm** : centimètre.
- **CNUCED** : Conférence des Nations Unies sur le Commerce Et le Développement.
- **COI**: Conseil Oléicole International.
- **D** : daïra.
- **D.S.A** : Direction des Services Agricoles. (Tlemcen).
- $E_{1\text{cm}}^{\%}$: Coefficient d'extinction dont la cuve mesure 1cm.
- **FAO**: Food and Agriculture Organization.
- **Fig** : figure.
- **g** : gramme.
- **H₂O** : molécule d'eau.
- **H₃O⁺** : ion hydronium
- **ha** : hectare.
- **HCL** : acide chlorhydrique.
- **I.A** : indice acidité.
- **I.E** : indice ester.
- **I.I** : indice iode.
- **I.P** : indice peroxyde.
- **I.S** : indice saponification.
- **Kg** : Kilogramme.
- **KOH** : hydroxyde de potassium.
- **LDL** : lipoprotéines à base densité (**LOW Density Lipoproteins**)
- **m** : mètre.

- **Max** : maximum.
- **meq** : milliéquivalent.
- **mg** : milligramme.
- **ml** : millilitre.
- **mn** : minute.
- **N** : normalité.
- **n°** : numéro.
- **Na₂S₂O₃** : thiosulfate de sodium.
- **NaOH** : hydroxyde de sodium.
- **nD20** : Indice de réfraction à 20 °C.
- **nm** : nanomètre.
- **ONC** : Olympiades Nationales de la Chimie.
- **tr** : traces.
- **U.S. A**: United States of America.
- **U.V** : Ultra-violet.
- **Vit** : vitamine.
- **INRA** : Institut National de la Recherche Agronomique (Harrach, Alger).
- **ITAF** : Institut Technique d'Arboriculture Fruitières (Alger).
- **q** : quintaux
- **t** : tonne
- **AFNOR** : Association Française de Normalisation

Liste des Tableaux

Tableau 1 – Liste des variétés Algériennes d’olivier	17
Tableau 2 – Caractéristiques de quelques variétés locales d’oliviers.....	19
Tableau 3 - la qualité de l’huile d’olive suivant le degré de maturité de l’olive.....	29
Tableau 4 – la récolte en Algérie	30
Tableau 5 – Composition de fruit	38
Tableau 6 Analyse ”input-output” des matières et de l’énergie pour les trois systèmes D’élaboration de l’huile d’olive	48
Tableau 7- Avantages et inconvénients d’extraction artisanale	50
Tableau 8 - Avantages et inconvénients d’extraction industrielle	51
Tableau 9 - Caractéristiques complémentaires des huiles d’olive.....	55
Tableau 10 - Données physico-chimiques de classification des huiles d’olive.....	55
Tableau 11 - Composition en acide gras d’une huile d’olive.....	59
Tableau 12 - Matériels et réactifs relatifs de l’indice d’acide	65
Tableau 13 - Matériels et réactifs relatifs à l’indice de saponification.....	67
Tableau 14 - Matériels et réactifs relatifs à l’indice de peroxyde	70
Tableau 15 - Matériels et réactifs relatifs à l’indice d’iode	73
Tableau 16- Résultats de l’indice d’acide des échantillons analysés.....	84
Tableau 17 -Résultats d’acidité libre des échantillons analysés.....	85
Tableau 18 - Résultats d’indice de saponification des échantillons analysés.....	87
Tableau 19- Résultats d’indice d’ester et % d’impuretés des échantillons analysés..	88

Tableau 20- Résultats d'indice de peroxyde des échantillons analysés.....	89
Tableau 21- Résultats d'indice d'iode des échantillons analysés	91
Tableau 22- Résultats de la teneur en eau des échantillons analysés.....	92
Tableau 23 - Résultats du potentiel hydrogène (pH) des échantillons analysés.....	93
Tableau 24 - Résultats d'absorbance par spectrophotomètre Des échantillons analysés.....	94
Tableau 25- Résultats des tests sensoriels des huiles d'olive artisanales.....	97
Tableau 26- Résultats des tests sensoriels des huiles d'olive industrielles.....	98
Tableau 27: Tableau récapitulatif de différentes caractéristiques chimiques et physiques et sept échantillons étudiés.....	100

Liste des figures

Fig. 1 -Composition de l'olive	8
Fig. 2 - Utilisation du gaulage et des filets à la récolte.....	31
Fig. 3 - Caisse en plastique perforé	37
Fig. 4 - Sacs en Alfa	37
Fig.5 –Transport à l'aide d'animaux	37
Fig.6 - Appareil de lavage et défeuillage	39
Fig. 7 - Broyeur à meule	39
Fig. 8 – Déchets végétaux du nettoyage des olives.....	43
Fig.9- Bassin de décantation	43
Fig. 10 - Bassin de stockage des margines.....	43
Fig. 11 - Noyau.....	44
Fig. 12 - Evacuation du grignon	44
Fig. 13 - Séparation des phases	44
Fig. 14 - Sortie des Margines	44
Fig. 15 - Systèmes d'extraction artisanale	46
Fig. 16 - Systèmes d'extraction moderne	47
Fig. 17 - Acide oléique (C 18 :1 n-9)	59
Fig 18- Structure de l'oleuropéine.....	60
Fig 19- Structure de ligstroside.....	60
Fig 20- Modèle de verre servant à la dégustation de l'huile d'olive vierge.....	79

SOMMAIRE

Résumé.....	I
Liste des abréviations.....	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures.....	IV
Introduction générale.....	2

Partie I : Etude bibliographique

CHAPITRE I.- Monographie de l'olivier.....	6
I.1.-Historique de l'olivier.....	6
I.2.-Systématique et Classification botanique.....	7
I.3.-Définition.....	7
I.4.- Fruit de l'olivier	8
I.5.-Aire de répartition de l'olivier mondiale, en Afrique du nord et en Algérie.....	9
I.5.1. - Dans le Monde.....	9
I.5.2. – Dans l'Afrique du nord.....	9
I.5.2.1.-L'oléiculture en Libye.....	9
I.5.2.2. L'oléiculture au Maroc.....	9
I.5.2.3.-L'oléiculture en Tunisie.....	10
I.5.3. - En Algérie.....	10

I.5.3.1. - A Tlemcen.....	11
---------------------------	----

CHAPITRE II.- Description variétale et amélioration du matériel végétal...13

II.1.-les Différentes variétés d'oliviers cultivées en Algérie.....	13
II.1.1.-les variétés locales.....	13
II.1.2.-Les variétés d'introduction.....	16
II.2.-Amélioration du matériel végétal.....	17
II.2.1.- La génétique.....	17
II.2.1.1.-Le patrimoine génétique local.....	17
II.2.1.2.- Caractéristique de quelques variétés.....	18
II.2.2.- Amélioration du matériel végétal.....	20
II.2.2.1.- Sélection et amélioration des variétés.....	20
II.2.2.2.-La sélection clonale.....	20
II.2.2.3.-Amélioration variétale par voie d'hybridation.....	21
II.2.2.4.- Amélioration variétale et polyploïdie.....	21
II.2.2.5.- Amélioration des porte-greffes.....	21
II.2.2.6.-Les porte-greffes utilisés en Algérie.....	21
II.2.2.7.-Détermination de variétés.....	22
II.2.8. Diversité du matériel végétal.....	22
II. 3.-Confusion au niveau des appellations variétales	23
II.4. Plasticité des variétés, adaptation au milieu.....	24

Chapitre III : Récolte et facteurs conditionnent les caractéristiques d'huile d'olive

III.1.- Récolte des olives	26
III.1.1.- Période optimale de récolte des olives destinées à la trituration...	26
III.1.2.-Détermination de l'indice de maturité	28
III.1.3.-Système de récolte des olives.....	29
III.2.-Les facteurs conditionnant les caractéristiques de l'huile d'olive.....	32
III.2.1.-Le facteur variété	32
III.2.2.-Les facteurs climatiques	32
III.2.3.-Les facteurs pédologiques.....	32
III.2.4.-Les facteurs géographiques.....	32
III.2.5.-Période de maturation et méthodes de récolte.....	33
III.2.6.-Conservation du fruit jusqu'à l'extraction.....	33

Chapitre IV : Technologie oléicole

IV.1.- Récolte et transport.....	35
IV.1.1.- Récolte	35
IV.1.1.1.-Cueillette	35
IV.1.1.2.-Peignage	35
IV.1.1.3.-Gaulage	36
IV.1.1.4.-Sur filets permanents.....	36
IV.1.2. Transport	36
IV.1.3.-Stockage	37

IV.1.4.-La transformation	38
IV.1.5.-Défeuillage	38
IV.1.6.-Lavage	39
IV.1.7.-Le broyage	40
IV.1.7.1.-Broyeur a meule	40
IV.1.7.2.-Broyeur à marteaux	40
IV.1.8.-Le malaxage	40
IV.1.9.-L'extraction	41
IV.1.9.1.-Extraction par pression.....	41
IV.1.9.2.-Extraction par centrifugation (procédé continu).....	41
IV.1.10.-Conservation et stockage	41
IV.2. Les sous produits de l'olivier et leur valorisation.....	42
IV2.1. Les sous produits.....	42
VI.3. Les différents systèmes d'extraction de l'huile d'olive	44
VI.3.1. Système traditionnel	44
VI.3.2.-Procédé moderne.....	46
IV.3.3. Comparaison des systèmes a deux et trois phases.....	48
VI.4. Comparaison entre les trois systèmes utilisés.....	48
IV.4.-Avantages et inconvénients d'extraction traditionnelle et industrielle...	50

Chapitre V. Généralités sur les huiles d'olives

V.1.-Classification des huiles d'olive.....	53
---	----

1- Huiles d'olive vierges	53
2-Huile d'olive raffinée	53
3-Huile d'olive	53
V.2.-Caractéristiques qualitatives des huiles d'olives.....	54
V.2.1.-Données physico-chimiques.....	54
V.2.2.-Caractéristiques sensorielles.....	56
V.3.-Composition générale de l'huile d'olive.....	57
V.5.-Qualité nutritionnelle de l'huile d'olive.....	62

Partie II : Matériels et méthodes

Chapitre I: Analyses physiques et chimiques.....	65
I. Caractères chimiques.....	65
I.1.Indice d'acide (IA).....	65
I.1.1.Définition.....	65
I.1.2.Principe.....	65
I.1.3.Matériels et réactifs utilisés.....	65
I.1.4.Mode opératoire.....	65
I.1.5.Expression du résultat.....	66
I.2.Indice de saponification (IS).....	67
I.2.1.Définition.....	67
I.2.2. Principe.....	67
I.2.3.Matériels et réactifs utilisés.....	67

I.2.4.Mode opératoire.....	68
I.2.5.Expression du résultat.....	68
I.3.Indice de peroxyde (IP).....	69
I.3.1.Définition.....	69
I.3.2.Principe.....	69
I.3.3.Matériels et réactifs utilisés.....	70
I.3.3.1.Préparation des solutions.....	70
I.3.4.Mode opératoire.....	71
I.3.5.Expression du résultat.....	71
I.4.Indice D'iode (II).....	72
I.4.1.Définition.....	72
I.4.2.Principe.....	72
I.4.3.Matériels et réactifs utilisés.....	73
I.4.4.Mode opératoire.....	73
I.4.5.Expression du résultat.....	73
II. Caractères physiques.....	74
II.1. Teneur en eau.....	74
II.1.1.Définition.....	74
II.1.2.Principe.....	74
II.1.3.Matériels utilisés.....	74
II.1.4.Mode opératoire.....	74
II.1.5.Expression du résultat.....	75
II.2. Le potentiel d'hydrogène (pH).....	75

II.1.2.Définition.....	75
II.1.3.Principe.....	75
II.1.3. Mode opératoire.....	75
II.3.Absorbance par spectrophotomètre.....	76
II.3.1. Définition.....	76
II.3.2.Mode opératoire.....	76
II.3.3.Expression du résultat.....	76
Chapitre II: Analyses sensorielles.....	78
I. Analyses sensorielles des huiles	78
I.1. Les analyses gustatives d’huiles d’olive	78
I.1.1.Commerciale	78
I.1.2. Légale	78
Partie III : Résultats et discussion	
Chapitre I : Analyses physiques et chimiques.....	84
I. Caractères chimiques.....	84
I.1.Indice d’acide.....	84
I.2.Acidité libre (% acide oléique).....	85
I.3.Indice de saponification.....	86
I.4.Indice d’ester et pourcentage d’impuretés.....	88
I.5.Indice de peroxyde.....	89
I.6.Indice d’iode.....	90

II. Caractères physiques.....	92
II.1.Teneur en eau.....	92
II.2. Le potentiel d'hydrogène (pH).....	93
II.3.Absorbance par spectrophotomètre.....	94
Chapitre II : Analyses sensorielles.....	97
Conclusion générale.....	102
Références bibliographique.....	105
Annexes.....	V

INTRODUCTION GÉNÉRALE



Introduction générale

L'olivier est parmi les espèces les plus anciennes dans le Bassin Méditerranéen. En Algérie, nos ancêtres lui ont réservé une place de choix. De ce fait, il constitue de tout temps le fond du patrimoine arboricole national. Il est cultivé non seulement pour l'obtention d'huile mais aussi pour la production d'olive de table.

Sa propagation aux quatre coins de l'Algérie montre l'attachement ancestral de l'algérien à cette espèce et à ses produits. L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à sa culture. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont par ordre d'importance, les plus gros producteurs de l'huile d'olive. **(GHEZLAOUI, 2011).**

L'huile d'olive est le produit méditerranéen par excellence. On la retrouve à travers l'histoire, depuis la civilisation grecque jusqu'à nos jours. Elle est la principale source de matières grasses du régime crétois ou du régime méditerranéen qui sont bien connus pour leurs effets bénéfiques sur la santé humaine. Si l'huile d'olive est un produit intéressant d'un point de vue nutritionnel c'est tout d'abord pour sa composition en acides gras. En effet elle est largement insaturée et contient une petite partie d'acides gras essentiels. Outre cette composition particulière en acides gras, l'huile d'olive est aussi riche en composés antioxydants, et surtout intéressante pour ses composés minoritaires tels que les polyphénols. L'intérêt nutritionnel de ces composés phénoliques réside dans leur forte capacité antioxydant qui pourrait prévenir ou ralentir l'apparition de certaines maladies dégénératives ainsi que les maladies cardiovasculaires. Optimiser leur contenu dans l'huile d'olive présente donc un réel intérêt de santé publique.

L'huile d'olive brute est une huile de table directement issue d'un fruit de l'olivier et uniquement par utilisation de procédés physiques, sans recourir à des étapes de raffinage. L'absence de cette étape permet à l'huile d'olive de conserver tous ses antioxydants car ils ne vont pas être éliminés lors de ce procédé. Les principaux antioxydants de l'huile d'olive sont des dérivés de l'oleuropéine et du ligstroside et font donc partie de la classe des composés phénoliques. Ces composés vont permettre une bonne conservation de l'huile d'olive dans le temps puisque ces molécules ainsi que le tocophérol vont prévenir son oxydation. **(SEBASTIAN, 2010).**

La qualité de l'huile d'olive varie non seulement en fonction de la variété, du sol et des conditions climatiques mais également avec de nombreux facteurs ayant trait au cycle de production, de transformation et de commercialisation des olives et des huiles.

L'oléiculture traditionnelle est caractérisée par un vieillissement très avancée. Saccagée en grande partie durant la période coloniale, cette culture offre des rendements en olives et en huiles qui diminuent de plus en plus. Une politique de renouvellement des plantations doit être rapidement entreprise, car l'implacable concurrence des prix relativement bas fera disparaître une grande partie de nos oliveraies.

Le passage de la culture traditionnelle à la gestion moderne des vergers oléicoles ne va pas sans poser de difficiles problèmes financiers, techniques et sociaux. L'amélioration des techniques oléicoles ne pourra se faire sans la contribution de l'état. **(ALKAMA, 1989).**

Ce modeste travail intitulé «Contribution à l'étude physico-chimiques et organoleptiques de deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle et industrielle de la wilaya de Tlemcen ».

Le premier objectif de ce travail est d'étudier les chaînes de transformation de l'huile d'olive afin de comprendre les mécanismes d'extraction et d'identifier les opérations unitaires qui ont le plus d'influence sur les qualités nutritionnelles et organoleptiques de l'huile. Le second objectif c'est la comparaison entre deux huiles d'olive vierges d'extraction industrielle et traditionnelle du point de vue chimique (indice d'acidité, indice de saponification, indice de peroxyde, indice d'iode et indice d'ester), physique (teneur en eau, potentiel hydrique et absorbance dans l'ultra violet) et organoleptiques, en précisant leurs avantages et inconvénients, ainsi que la bonne gestion de la qualité des huiles produites.

PARTIE I:
Etude bibliographique



précipitations, ont une influence sur le comportement physiologique de la plante et par conséquent, sur la qualité de l'huile produite.

Les caractéristiques qualitatives de l'huile d'olive résultent donc de l'action concomitante des facteurs agronomiques et des facteurs technologiques employés au cours du processus d'élaboration de l'huile (RYAN ; *et al*, 1998).

III.2.1.-Le facteur variété

La variété influence principalement les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive (PSYLLAKIS ; *et al*, 1980). La production d'olive et la qualité d'huile extraite dépendent très fortement du cultivar. (OUAOUICH et CHIMI, 2007). Chaque variété donnera une huile d'olive avec un profil sensoriel qui lui est propre (DEMNATI, 2008).

III.2.2.-Les facteurs climatiques

Le climat a une influence importante sur la maturité des olives et donc sur la composition chimique de l'huile d'olive qui en est extraite. En outre, la lumière et la température affectent la concentration en acides gras de l'huile d'olive. On a pu démontrer que la composition en acides gras insaturés, et principalement en acide linoléique, augmentait avec la diminution de la température. (GHEZLAOUI, 2011).

III.2.3.-Les facteurs pédologiques

L'influence du sol sur la qualité de l'huile d'olive est un phénomène complexe : la nature du sol, le pH et la composition chimique peuvent influencer sur la qualité de l'huile. Ainsi, des terres grasses produisent des huiles moins aromatiques que les terres maigres. De plus, les huiles provenant des sols calcaires ont une acidité plus basse que celles des sols argileux. (GHEZLAOUI, 2011).

III.2.4.-Les facteurs géographiques

Les olives cultivées dans différentes zones géographiques présentent des caractéristiques différentes. Ainsi, la qualité de l'huile d'olive est affectée par l'altitude, notamment sa composition en acides gras (acide oléique). De même, elle présente un effet sur l'acidité, l'indice de peroxyde et la teneur en polyphénols.(GHEZLAOUI, 2011).

III.2.5.-Période de maturation et méthodes de récolte

Il est bien connu que les caractéristiques qualitatives de l'huile d'olive atteignent leur optimum quand les fruits se trouvent au stade de maturité physiologique. Ceci correspond à la période où la couleur passe du vert-jaune au violet-noir

(PSYLLAKIS ; *et al*, 1980). Ainsi, un fruit vert donne une huile de couleur vert fort et de goût amer.

La prolongation de la présence du fruit sur l'arbre après la maturité entraîne une réduction des substances aromatiques de l'huile et l'augmentation de l'acidité ainsi qu'un changement de couleur de l'huile.

La qualité de l'huile d'olive est dépendante de plusieurs facteurs liés à la récolte a savoir, la durée de séjour sur le filet, le contact du fruit avec le sol humide, lors de la chute physiologique des olives et les méthodes de récolte du fruit (battage, utilisation de peignes, récolte manuelle...) (UZZAN, 1992).

III.2.6.-Conservation du fruit jusqu'à l'extraction

La qualité de l'huile d'olive est liée au mode et à la durée de stockage des olives avant l'extraction (RYAN ; *et al*, 1998).

En effet, plus le temps de stockage est long, plus l'acidité libre dans le fruit est importante, ce qui déprécie et dégrade la qualité organoleptique du produit d'extraction. Au niveau du moulin le mode d'extraction des huiles, ainsi que leur stockage jouent un rôle important dans la réduction de leur qualité.

La modification la plus importante que l'on rencontre est l'oxydation ou rancissement qui est causé par plusieurs facteurs, comme l'oxygène, la lumière, la température, facteurs qui favorisent un certain nombre de phénomènes en l'occurrence la fermentation (PSYLLAKIS ; *et al*, 1980).

Le stockage à une température de 10-15°C est considéré comme idéal par certains auteurs parce qu'elle empêche l'oxydation et ne fait pas troubler l'huile comme dans le cas des températures plus basses (PSYLLAKIS ; *et al*, 1980).

CHAPITRE IV:

Technologie oléicole



Chapitre IV : Technologie oléicole

IV.1.- Récolte et transport

IV.1.1.- Récolte :

La récolte constitue la phase de conclusion de processus de production. Elle s'effectue lorsque les oliviers atteignent le niveau maximum d'huilage, qui généralement coïncide avec un niveau moyen de véraison superficielle du fruit. A ce stade, on remarque également un bon contenu d'antioxydants naturels (poly phénols), et une nette sensation organoleptique du produit. (CLEMENT, 1981).

Au cours de la maturation, on assiste, en particulier pour certain cultivar, à une coloration progressive des diverses olives qui intéresse au début, l'épidémie pour ensuite se répandre avec le temps, sur la partie la plus interne du fruit. La période optimale pour la récolte des oliviers est le moment où l'on obtient la production maximum d'huile avec les meilleurs caractéristiques (saveur, parfum...). (CIMATO, 1990).

Au contraire de ce que l'on pense communément, ce stade ne correspond pas aux phases les plus avancées de la maturation des oliviers, en fait, avec la maturation l'augmentation du rendement en huile d'olive est seulement apparente, et elle est due à une ultérieure accumulation en huile d'olive.

La récolte, par conséquent doit être effectuée au moment où la peau n'a pas encore déterminé une sensible perte de produit et que les oliviers ont atteint un développement et un bon huilage (JACOTOT, 1994).

La récolte peut être exécutée avec différents systèmes ; par cueillette, par gaulage, ou bien mécaniquement à l'aide de peignes pneumatiques ou secoueur.(BENSALAH ; et COLL., 1987). La plus utilisée est celle de la cueillette, mais la mécanisée se répand de plus en plus à cause du coût élevé de la main d'œuvre.

Les techniques adoptées varient d'une région à l'autre selon la caractéristique des arbres, selon l'élagage et par conséquent selon la hauteur des rameaux. (BENSALAH ; et COLL., 1987).

IV.1.1.1.-Cueillette

Récolte manuelle, peut être effectuée sur des plantes basses, élaguées de manière appropriée et se traçant en plaine. (YOUY ; et COLL., 1988).

IV.1.1.2.-Peignage

Les fruits sont détachés des branches par une sorte de peigne, qui peuvent également être actionnés mécaniquement, et tombent dans les filets tendus sur le terrain. (YOUY ; et COLL., 1988)

IV.1.1.3.-Gaulage

Les rameaux sont secondés par des boutons plus ou moins long pour provoquer la chute des olives, il existe des bâtons avec extrémités qui actionnées mécaniquement, mais qui abîment la feuille et les rameaux (**CIMATO, 1990**).

IV.1.1.4.-Sur filets permanents

Les olives se détachent spontanément et tombent sur les filets qui restent étendus sur le sol pendant toute la durée de la récolte. Ce système est utile pour les oliveraies dont les plants sont serrés et sur des terrains en pente, mais les olives restent souvent sur l'arbre et sont trop mûres ou vieilles (**ENCYCLOPEDIA, 1990**).

La récolte des olives sur la terre est absolument déconseillée, puisque certains éléments naturels dans le terrain, comme les micros organismes facilitent les métaux, tels que le fer et le cuir, en concentrations élevées, sont déterminants pour la conservation de l'huile, puisqu'ils accélèrent les processus oxydants (**MORILLO, 1992**).

IV.1.2. Transport

Enfin le transport des olives jusqu'au pressoir doit être effectué dans des conteneurs appropriés tels que les bails à parois percées. L'utilisation de sacs plastiques ou de nylon est déconseillée à cause de l'aération insuffisante du produit ou à cause des lésions fréquentes provoquées par l'écrasement des olives. Tout ceci cause une influence négative sur la qualité de l'huile finale. (**INTERESSE et RUGIERRO, 1971**).

Pour obtenir une huile avec des caractéristiques élevées de qualité il est conseillé de broyer les olives rapidement (maximum 1 jour) de la récolte. Il n'est pas toujours possible de travailler les stocks d'olives journalièrement pour les pressoirs et par conséquent il est nécessaire de stocker pendant plusieurs jours les olives prêtes pour-la mouture. Pendant cette attente de la modification chimique peuvent se produire sur le fruit, qui amène à une augmentation du degré d'acidité et d'oxydation de l'huile. Ces processus se produisent rapidement si la conservation date de plus de 3-5 jours, en particulier si les conditions de conservation ne sont pas optimales et s'il s'agit d'olives en état avancé de maturation, ou bien avec des lésions, ou atteintes par la mouche d'olivier huilier (*Dacus olea*). (**MORILLO, 1992**).



Fig n°3 : Caisse en plastique perforé



Fig n°4 : Sacs en Alfa



Fig n°5 : Transport à l'aide d'animaux.(GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.3.-Stockage

Les meilleures conditions pour la conservation des olives sont les suivantes :

- * Basse température (10-15°C).
- * Stockage en minces couches avec circulation d'air entre les différentes couches

(PANSIAT et REBOUR, 1960).

L'un des systèmes de stockage d'olive le plus rationnel, consiste à réaliser des couches d'hauteur de 10-12 cm maximum, cette disposition peut se faire sur le sol ou mieux en utilisant des claies superposables.

Ce genre de structure, permet une remarquable économie et une meilleure condition de conservation due à la circulation de l'air ; il est également possible d'utiliser des caisses en plastique percées, en évitant toutefois la formation de couche supérieures à 20-30 cm.

Il est bon de se souvenir que même en adoptant des conditions de stockage rationnelles, plus le temps de conservation est court et meilleure sera la qualité de l'huile. **(BOUCHETATA T et BOUCHETATA A, 1996).**

Les olives doivent être conservées au frais, bien aérées, et si possible à l'abri de la lumière et des sources de chaleur. Cette phase doit être particulièrement soignée pour prévenir les problèmes de réchauffement, de moisissures, ou de fermentation anormales par faute de manque d'aération des drupes ou de leur récolte sur la terre. Pour toutes ces raisons il est conseillé de ne pas stocker les olives saines avec les olives dans un état

avancé de maturité ou récoltées par terre avec des lésions superficielles et des meurtrissures au niveau de la cuticule externe (**MORILLO, 1992**).

IV.1.4.-La transformation

L'huile olive vierge est un produit naturel obtenue par une pression «Mécanique ou Physique» à froid, ce qui permet de maintenir une qualité plus élevée de graisse (17 à 30%), surtout de l'acide oléique et de l'acide gras mono-insaturé. Une substance amère à l'olivier (l'oleu peina) propre à l'olivier qu'on ne trouve pas chez les autres fruits.

Cause de ces caractéristiques : l'olive est la seule drupe qui ne soit pas sucrée, mais amère même dans la phase de maturation. La composition de 100g d'olive est donnée dans le **tableau n°10**.

Tableau n°5 : Composition de fruit (CHERIF, 1981)

	Lipides (g)	Protides (g)	Calories	Ca (mg)	Fe (mg)	Vit A (mg) U.1	Vit B1	Vit PP (mg)	Vit C (mg)
Olives vertes	11	1	106	72	1.6	240	0.02	0.06	0.4
Olives noires	24	1.5	244	58	2.6	150	0.02	0.18	0.7

La technologie d'extraction a beaucoup évoluée, la matière première en l'occurrence l'olive, doit être préparée et conditionnée selon un certain nombre d'étapes mécaniques apparemment simples. De la mise en œuvre correcte de ces phases, dépend la qualité finale de l'huile d'olive, à condition que la matière première soit elle aussi de bonne qualité. (**GHEZLAOUI, 2011**).

IV.1.5.-Défeuillage

Cette opération, exécutée par vibra tamis accompagnés très souvent d'aspirateurs, est nécessaire pour éviter l'accumulation d'un grand nombre de feuilles ou autres rebuts végétaux pendant le processus de production, mais également pour éloigner les corps étrangers comme la terre, les cailloux, les résidus de bois, etc.

Le fait de laisser de côté les feuilles dans le processus d'exploitation pour conditionner la couleur de l'huile finale, ne change pas considérablement la valeur de chlorophylle totale présente, et par conséquent l'intensité de la couleur verte dans les huiles ; en fait, cette valeur dépend seulement du degré de maturité des fruits, d'autre part la présence

des feuilles facilite le drainage de l'huile prise au piège à l'intérieur des scourtins dans les processus discontinus, en contribuant ainsi au rendement d'extraction. (MORILLO, 1992).

IV.1.6.-Lavage

L'opération de lavage, conseillée pour améliorer l'aspect et la propreté des drupes récoltées par terre, crée souvent des dégâts si elle est effectuée sur des olives de stade de maturation avancée, puisque la cuticule qui les recouvre, au contact de l'eau se lacère plus facilement en compromettant, sérieusement la qualité du produit final. Cette opération s'effectue uniquement si les olives présentent des résidus sur l'épicarpe. (MORILLO, 1992)



Fig n°6 : Appareil de lavage et défeuillage

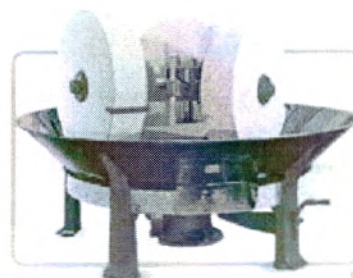
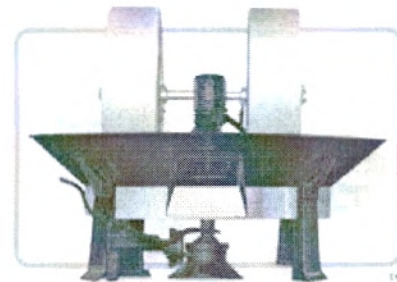


Fig n°7 : Broyeur à meule. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.7.-Le broyage

Le broyage est une opération parmi le processus de transformation des olives. Du foulage, du moulin à bras, on est passé à deux types de broyeurs de nos jours qui sont les plus répandus. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.7.1.-Broyeur à meule

Constitué d'une base fixe en granite sur laquelle tourne une roue du moulin également en granit appelée meule du broyeur.

L'huile d'olive est contenue en fines gouttelettes dans les cellules de la pulpe du fruit. La meule transforme les olives en pâte au cours de la phase de mouture sans trop émietter le noyau d'une part, et obtenir un mélange adéquat de la pâte de façon à provoquer le rassemblement des gouttelettes d'huile dispersées dans l'eau de végétation d'autre part. Les broyeurs à meule effectuent une mouture de haute qualité car grâce à l'action conjointe de compression et de poussée de la roue sur la drupe, il réalise la double opération de mouture et de mélange de la pâte. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.7.2.-Broyeur à marteaux

Les broyeurs mécaniques à marteaux ou à disques dentés ont un rendement en trituration plus important que le broyeur à meule. Ils sont moins encombrants, peu coûteux, leur simplicité à favoriser la diffusion de leur usage. Ils sont accouplés à des malaxeurs. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.8.-Le malaxage

L'opération de malaxage de la pâte d'olive consiste à mélanger celle-ci de façon lente et continue. Le malaxage de la pâte des broyeurs à meule demande autant de temps que celle des broyeurs à marteaux.

Généralement, les broyeurs à meule sont accouplés avec des machines appelées malaxeurs doseurs (malaxeurs répartiteurs de pâte sur des scourtins).

Les broyeurs à marteaux divers : la pâte d'olive dans de grandes cuves en inox ou des palettes sont en mouvement et malaxent pendant au moins 20mn la pâte, et la durée de malaxage est une phase très délicate dans l'extraction d'huile. Trop de malaxage crée l'émulsion de l'huile et un malaxage de courte durée ne permet pas aux cellules huileuses de libérer leur huile. Le but de l'opération est d'augmenter le pourcentage d'huile « libre » d'une part, en favorisant le regroupement des gouttelettes d'huile en gouttes plus grandes dimension de façon qu'elles puissent être séparées. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.9.-L'extraction

IV.1.9.1.-Extraction par pression

La séparation des composants de la pâte se fait de diverse manière, l'outil le plus ancien encore utilisé de nos jours est la presse à vis ou hydraulique. L'extraction par pression est un procédé discontinu et comprend plusieurs phases préparatoires quelque soit la conception des presses. On opère par la répartition de la pâte en couche sur des disques filtrants en spartes qui, empilés les uns les autres, forment une colonne qui est soumise à une pression progressive et lente jusqu'à 200 à 400 kg F/cm². L'huile et les eaux de végétation sortent par les bords de la colonne et par le canal central. Le mout huileux peut être séparé soit par décantation naturelle ou par centrifugeuse verticale. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.9.2.-Extraction par centrifugation (procédé continu)

Ce procédé fait appel à des machines appelées centrifugeuses horizontales qui séparent les solides des liquides, cette technique est relativement récente et repose sur la différence entre les poids spécifiques de l'huile, de l'eau et du grignon.

Les solides sortant à part et évacués alors que les huileux sont repris par une centrifugeuse verticale qui sépare les liquides : liquide/ huile claire est séparée des eaux de végétation (Margine).

Ce procédé est aussi appelé « procédé continue ». La plus part des équipements peuvent fonctionner en deux ou trois phases mais en Algérie seule l'extraction en trois phases est utilisée pour des raisons subjectifs et manque de vulgarisation.

Quelque soit le système d'extraction, les résidus générés évacués dans la nature sans aucune valorisation (eau de végétation et du grignon). (GHEZLAOUI, 2011).

IV.1.10.-Conservation et stockage

L'huile débarrassée des eaux et des bruts, est conservée pendant un certain temps dans les huileries. Bien que l'huile d'olive se conserve bien, certaines précautions doivent être prises pour assurer une bonne conservation :

- La température doit être de 15C° environ.
- Eviter la présence de l'eau dans les huiles (influence sur les caractéristiques organoleptiques et chimiques).
- Eviter l'exposition à la lumière et à l'air (oxydation de l'huile).
- Les récipients doivent contenir le minimum d'air.
- L'huile ne doit pas être aérée et remuée pour éviter les oxydations et le phénomène d'émulsion.

-Le stockage de l'huile d'olive en grande quantité se fait en général dans les silos enterrés ou dans des piles à l'huile en tôle étamée. Les amphores construites sous terre, en maçonnerie ou en béton, avec des parois recouvertes d'une couche d'email lavable et antiacide. Par contre les cuves métalliques sont fabriquées en acier inoxydable.

- L'huile d'olive a la propriété d'absorber facilement les substances odorantes, volatiles et si l'on admet qu'il s'agit de caractère organoleptiques négatif, il est indispensable que l'endroit où elle est stockée ne contienne aucune source d'odeur agréable ou désagréable.

- Les différentes altérations de l'huile sont :

- Altération par contact avec les matériaux inadéquats.
- Altération par contact prolongé avec des impuretés aqueuses.
- Altération par oxydation. **(GHEZLAOUI, 2011).**

IV.2. Les sous produits de l'olivier et leur valorisation

La valorisation des margines et des grignons s'avère impérative comme fertilisant.

Les objectifs fixés :

- Préserver l'environnement de la pollution
 - Valoriser le potentiel nutritif des sous produits
 - Réduire l'utilisation des fertilisants chimique et optimiser les coûts de production.
- (GHEZLAOUI, 2011).**

IV2.1. Les sous produits

-Les feuilles et le bois de taille

Une des opérations de base pour obtenir une huile d'olive de qualité est la propreté du fruit. Traditionnellement, l'agriculteur procédait au nettoyage du fruit dans le champ à l'aide de tamis qui séparent les impuretés les plus grossières (branches) et les restes de terre. Mais cette opération est coûteuse et, d'autre part, ne permet pas d'obtenir un bon nettoyage **(CAR/PP, 2000).**

Ce qui fait, qu'il est normal que l'olive arrive à l'huilerie chargée d'impuretés, une double opération de « nettoyage à sec » et de « lavage à l'eau » étant donc requise.

L'opération de nettoyage se fait dans des nettoyeurs fonctionnant par criblage (chute des olives sur un crible vibrant ou non) et par l'application simultanée d'un courant d'air. Cette opération donne lieu à deux types de déchets, qui s'accumulent habituellement dans les aires de l'huilerie :

- Restes végétaux : Il s'agit de feuilles et de branchages d'olivier.

- Terre et poussière, surtout présents lorsque l'olive est ramassée par terre avec des moyens mécaniques. (GHEZLAOUI, 2011).



Fig n°8: Déchets végétaux du nettoyage des olives.(GHEZLAOUI, 2011).

- Les eaux de végétation (ou margines)

Les margines sont des effluents acides à très forte charge saline et organique, elles sont très riches en éléments nutritifs et doivent être utilisées comme fertilisant liquide dans le sol, la dose utilisée pour l'olivier est de 10 l/m² soit 100 m³/ha. (Éviter l'épandage à 1 m du tronc). (GHEZLAOUI, 2011).



Fig n°9 : Bassin de décantation



Fig n°10 : Bassin de stockage des Margines (GHEZLAOUI, 2011).

-Les résidus sec (ou grignon)

Il s'agit de résidus solides formés de pulpes et de fragment de noyaux d'olivier (coque), Le grignon est utilisé par :

- Epannage direct du grignon brut avant le semis;
- Réalisation du compost en mélange avec d'autres sous produits végétaux (exemple feuilles d'olivier et paille de céréales).(GHEZLAOUI, 2011).



Fig° n11: Noyau

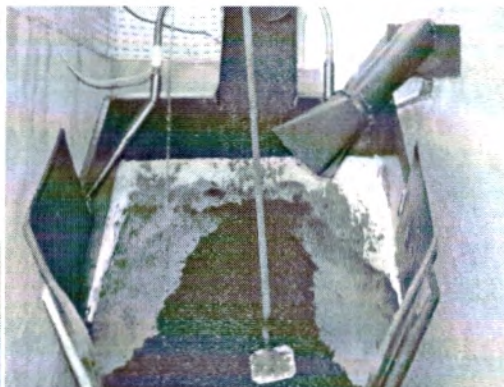


Fig n°12: Evacuation du grignon



Fig n°13 : Séparation des phases



Fig n°14 : sortie des margines

(GHEZLAOUI, 2011).

VI.3. Les différents systèmes d'extraction de l'huile d'olive

VI.3.1. Système traditionnel

Dans les unités d'extraction classique (traditionnelle), le processus d'extraction d'huile consiste aux différentes étapes suivantes :

- **Broyage des olives**

Il est réalisé par des meules. Les meules utilisées pour le broyage sont légèrement décentrées par rapport à l'axe de rotation, ce qui accentue la possibilité d'écrasement des olives. Cette étape permet donc d'obtenir une pâte qui contient de la matière solide

(débris de noyaux, d'épiderme, de parois cellulaires, etc.) et des fluides (huile et eau de végétation, c'est-à-dire l'eau contenue dans les cellules de l'olive).

- **Malaxage de la pâte d'olive**

Cette étape permet de libérer le maximum d'huile. Des raclettes ramènent en permanence la pâte sous les meules qui jouent alors le rôle de malaxeuses. La pâte est obtenue au bout d'une demi-heure environ.

- **Séparation des phases**

La pâte est alors placée en couche de 2 cm d'épaisseur environ sur des disques en fibre de noix de coco (les Scourtins), eux-mêmes empilés les uns sur les autres autour d'un pivot central (appelé aiguille) monté sur un petit chariot. L'ensemble est placé sur un piston de presse hydraulique qui permet de faire subir à la pâte une pression. Cette opération est répétée jusqu'à l'assèchement complet de la pâte. À chaque pressée, on douche la pile de Scourtins contenant la pâte avec de l'eau chaude afin de faciliter l'exsudation de la phase liquide de la pâte.

La phase liquide s'écoule dans un bac. Les grignons restent sur les Scourtins. Cette opération dure environ 45 minutes. Ensuite, chaque Scourtin est nettoyé.

- **Décantation**

L'huile, ayant une densité inférieure à celle de l'eau, remonte à la Surface. Il s'agit de la décantation naturelle. C'est une séparation des phases liquides (huile et eau de végétation), elle se fait à l'air libre dans des bacs en ciment, en faïence ou en argile. Un sous-produit liquide a été généré à la fin de cette étape, appelé les margines. (AJMIA, 2010)

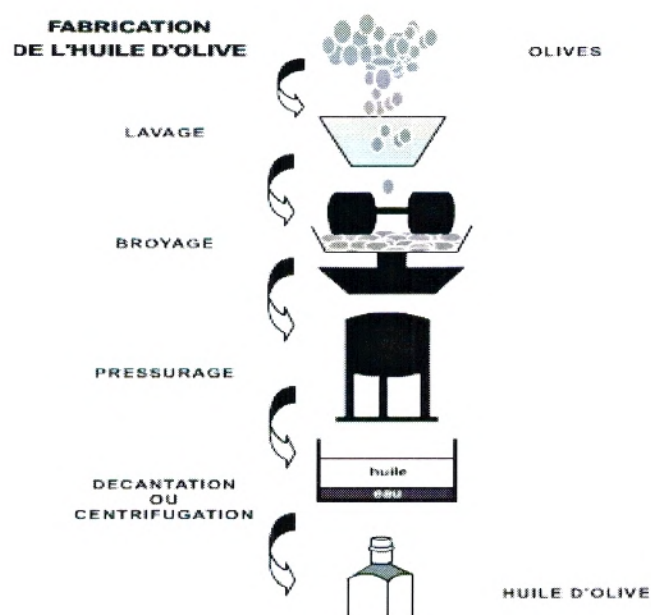


Fig n°15 : Systèmes d'extraction artisanale (ONC, 2010)

VI.3.2.-Procédé moderne

Il existe deux types du procédé d'extraction continu : système par centrifugation à trois phases et système par centrifugation à deux phases.

- Système d'extraction par centrifugation à trois phases

Les olives, une fois réceptionnées, subissent des traitements préliminaires tels que l'effeuillage, l'épierrage (enlèvement des pierres) et le lavage afin d'avoir de l'huile de bonne qualité.

- **Broyage**

Il est réalisé par des broyeurs mécaniques à disques ou à marteaux. Ces broyeurs peuvent travailler en continu, la pâte étant obtenue presque instantanément.

- **Malaxage de la pâte d'olive**

La pâte est versée dans un bac en inox modérément fluidifiée avec l'eau tiède, dans lequel tourne une spirale ou une vis sans fin, également en inox.

- **Séparation des phases**

Elle consiste à séparer la partie solide (grignons) de la partie fluide (margines). La pâte malaxée est injectée par une pompe dans une centrifugeuse dont l'axe est horizontal (décanteur horizontal).

- **Décantation**

On utilise des centrifugeuses verticales à assiettes qui permettent de séparer l'huile d'olive des margines (AFIDOL, 2007).

-Système d'extraction par centrifugation à deux phases

Les olives subissent les mêmes étapes d'effeuillage, d'épierrage, de lavage, de broyage, de malaxage et de décantation que celles du système précédent à trois phases. Cependant, ce présent procédé d'extraction d'huile d'olive fonctionne avec un nouveau décanteur avec centrifugation à deux phases (huile et grignons d'olives humides) qui ne nécessite pas l'adjonction d'eau pour la séparation des phases huileuses et solides contenant des grignons et les margines. Ce décanteur à deux phases permet l'obtention de rendements en huile légèrement plus élevés que ceux obtenus par le décanteur conventionnel à trois phases et le système de presse. En outre, il ne procède pas à l'augmentation du volume des margines. (AJMIA, 2010)

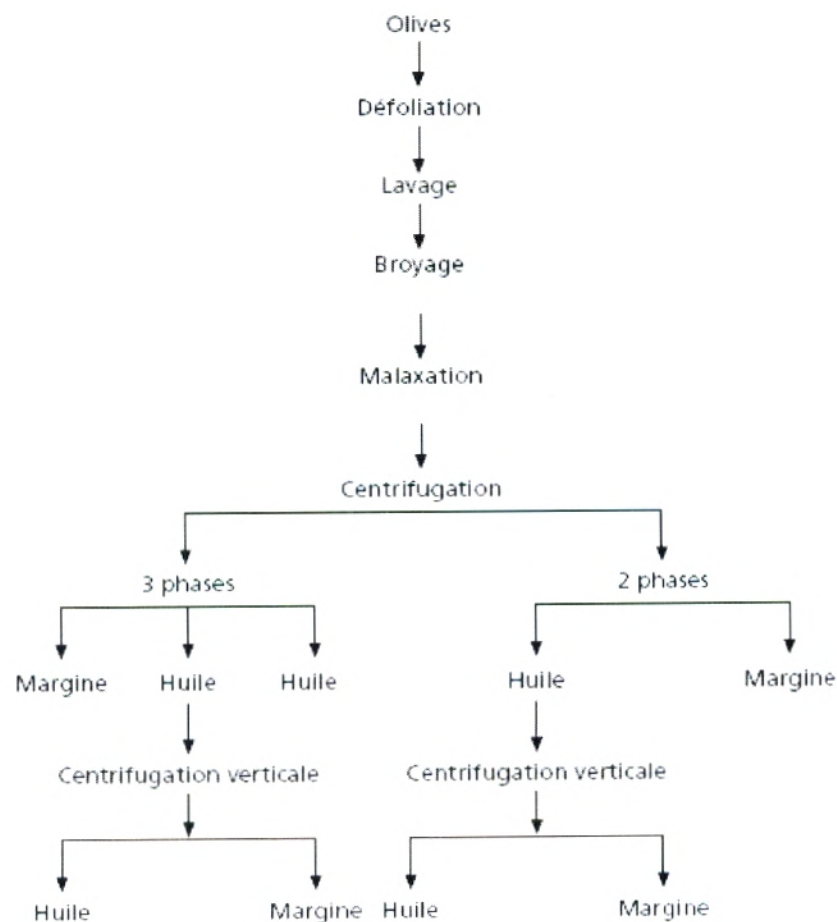


Fig n° 16 : Systèmes d'extraction moderne (BENLEMLIH ; et al ,2012)

IV.3.3. Comparaison des systèmes a deux et trois phases

La forte implantation du système à deux phases n'est pas seulement due à des économies d'eau et à l'élimination plus que substantielle des margines ; d'autres facteurs ont en effet joué un rôle. Voici les principaux facteurs de cette implantation:

- Il est plus simple de construire un « décanteur à deux phases » qu'un «décanteur à trois phases », ce qui abaisse considérablement le prix d'acquisition.
- Le rendement d'huile du système à deux phases est légèrement meilleur que celui du système à trois phases, car une plus grande quantité d'huile est retenue dans le solide.
- La capacité de traitement des centrifugeuses à deux phases est supérieure à celle des centrifugeuses à trois phases car il est inutile d'ajouter de l'eau lors de l'extraction.
- La qualité de l'huile produite avec le système à deux phases est légèrement supérieure ou "différente", particulièrement en ce qui concerne la résistance à l'oxydation et le caractère plus amer.
- Les coûts d'exploitation sont moindres. (GHEZLAOUI, 2011).

VI.4. Comparaison entre les trois systèmes utilisés

En résumé, le **tableau n°6** présente le bilan "input-output" des matières et de l'énergie pour les trois systèmes :

Tableau n°6: Analyse "input-output" des matières et de l'énergie pour les trois systèmes D'élaboration de l'huile d'olive (CAR/PP, 2000).

Systèmes	Entrées	Quantité	Sorties	quantité
Presse	Olive Eau de lavage Energie	1 Tm 100-120 L 40-60 Kw.h	Huile Grignon (26% eau, 7%Huile) Margine (88% eau)	200 kg 400-600 kg 400-600 L
Trois phases	Olive Eau de lavage Energie	1 Tm 100-120 L 90-117 Kw.h	Huile Grignon (40% eau, 4% huile) Margine (94% eau, 1%Huile)	200 kg 500-600 kg 1000-1200 L

Deux phases	Olive Eau de lavage Energie	1 Tm 100-120 L < 90-117 Kw.h	Huile Grignon humide (60% eau, 3% huile) Eau de nettoyage Huile	200 kg 800 kg 100-150 L
--------------------	--	---------------------------------------	--	-------------------------------

Afin d'avoir une vue globale des trois systèmes, il faut ajouter que :

- a) Les coûts de main-d'œuvre sont plus élevés avec le système de presse.
- b) La qualité de l'huile (sa stabilité) est légèrement supérieure avec le système à 2 phases.
- c) L'investissement par Tm traité est plus faible avec les systèmes continus, particulièrement avec le système à deux phases. (GHEZLAOUI, 2011).

IV.4.-Avantages et inconvénients d'extraction traditionnelle et industrielle

Tableau 7 : Avantages et inconvénients d'extraction artisanale

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Meilleur rendement d'huile d'olive ➤ Bonne qualité des grignons ➤ Faible consommation d'eau et d'énergie ➤ Huile d'olive riche en polyphénols permettant de la conserver convenablement (HAMMADI ,2006). ➤ L'utilisation des meules tournantes, l'utilisation de cuves de décantation fait appel aux aspects traditionnels de la fabrication de l'huile d'olive. Ce critère peut constituer un argument de vente s'il est mis en valeur par le moulinier. (SEBASTIAN, 2010). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Cout de main d'œuvre plus élevé. ➤ Les opérations de broyage et de pressage conduites en pleine air, peuvent entraîner l'altération des huiles En effet, l'auto-oxydation de l'huile, déclenchée par la présence de l'air, provoque la dégradation des acides gras insaturés et par conséquent la formation des hydro peroxydes qui peuvent se décomposer et donner lieu à des produits volatils (aldéhydes, cétones, ...) conduisant à un état de rancissement oxydatif de l'huile. ➤ Une huile d'olive peut être déclassée par les propriétés organoleptiques, surtout le défaut du critère de goût lié au goût "Scourtin" et le goût "margines". (HAMMADI ,2006).

Tableau 8 : Avantages et inconvénients d'extraction industrielle

Avantages	Inconvénients
<ul style="list-style-type: none"> ➤ Réduire les coûts de transformation et la durée de stockage des olives, avec comme conséquence, une production oléicole de moindre acidité. ". (HAMMADI ,2006). ➤ Faible temps de contact entre la pâte d'olive et l'air ambiant, ce qui limite les phénomènes d'oxydation de la pâte et donc de l'huile d'olive. ➤ En effet, les centrifugeuses horizontales travaillent plus rapidement que la presse, prennent moins de place et surtout sont beaucoup plus faciles à intégrer dans un moulin en continu. ➤ Le temps de séparation des phases, en effet l'huile n'a besoin que de passer quelques secondes dans la centrifugeuse pour être séparée des margines (SEBASTIAN, 2010). 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ L'huile extraite se trouve appauvrie en composés aromatiques et en composés phénoliques avec comme conséquence une résistance plus faible à l'oxydation étant donné les apports élevés en eau chaude.". (HAMMADI ,2006). ➤ L'investissement reste plus lourd que celui pour la simple décantation car dans ce cas, seules des cuves avec une ou deux sorties sont nécessaires (SEBASTIAN, 2010). ➤ Consommation d'eau chaude élevée. ➤ Perte en huile sur margines non négligeable ➤ Importation du matériel et des pièces de recharge ➤ Risque d'affectation de la qualité de l'huile d'olive avec l'eau chaude et perte par dissolution des vitamines et des éléments légers. (NIZAR, 2000)

CHAPITRE V :

Généralités sur les huiles d'olives



Chapitre V. Généralités sur les huiles d'olives

V.1.-Classification des huiles d'olive

Une huile d'olive ne peut être obtenue que par des procédés physiques sans intervention de solvants. Cette définition est cependant incomplète et d'autres critères permettent de diviser les huiles en différentes sous-catégories :

1- Huiles d'olive vierges : huiles obtenues à partir du fruit de l'olivier, uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas l'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Elles font l'objet du classement et des dénominations ci-après :

-Huile d'olive vierge extra : huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,8 gramme pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie ;

-Huile d'olive vierge : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie ;

-Huile d'olive vierge courante : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie ;

-Huile d'olive vierge lampante (non propre à la consommation en l'état) : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3,3 grammes pour 100 grammes et/ou dont les caractéristiques organoleptiques et les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie. Elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques.

2-Huile d'olive raffinée : huile d'olive obtenue par le raffinage d'huiles d'olive vierges. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,3 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie.

3-Huile d'olive : huile constituée par un coupage d'huiles d'olive raffinées et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée

en acide oléique est au maximum de 1 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie (CNUCED, 2005).

Une autre catégorie d'huiles peut être mise en évidence ; il s'agit des huiles de grignons d'olive. Cette huile est obtenue par traitement aux solvants ou d'autres procédés physiques des grignons d'olive, à l'exclusion des huiles obtenues par des procédés de ré-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature. Elle est commercialisée selon les dénominations et définition ci-après :

-L'huile de grignons d'olive brute : est l'huile de grignons d'olive destinée au raffinage en vue de son utilisation dans l'alimentation humaine ou destinée à des usages techniques.

-L'huile de grignons d'olive raffinée : est l'huile obtenue à partir de l'huile de grignons d'olive brute par des techniques de raffinage n'entraînant pas de modifications de la structure glycérique initiale.

-L'huile de grignons d'olive est l'huile constituée par le coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état ; un coupage ne peut, en aucun cas, être dénommé « huile d'olive ». (HAMMADI, 2006).

V.2.-Caractéristiques qualitatives des huiles d'olives

V.2.1.-Données physico-chimiques

Le CNUCED propose une classification rapide des huiles en fonction de leur acidité libre. Cependant les critères de sélection ou d'exclusion d'une huile dans une catégorie sont très nombreux. Ils peuvent être spécifiques à une catégorie d'huile ou plus généraux. Le suivi de ces différents critères est nécessaire car une dégradation de la qualité de l'huile peut avoir de nombreuses conséquences tant d'un point de vue nutritionnel que d'un point de vue risque sanitaire. En effet, certains composés tels que les acides gras polyinsaturés (acides gras essentiels) ou la vitamine E sont parmi les acteurs principaux de l'intérêt nutritionnel de l'huile d'olive, mais ils sont très sensibles à l'oxydation. Une huile oxydée aura un intérêt nutritionnel plus faible qu'une huile bien conservée. Les produits d'oxydation des acides gras (radicaux peroxydes) pourraient potentiellement entraîner des mutations génétiques à l'origine de certains cancers.

Tableau n°9: Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive (CODEX ALIMENTARIUS, 1989)

	Indice de réfraction (n _D 20°C)	Indice de saponification (mg KOH/g)	Indice d'iode (Wijs)	Insaponifiable	Cires
Huile d'olive Vierge	1,4677	184-196	75-94	<15g/kg	<250
Huile d'olive Raffinée	1,4705				<350
Huile de grignon d'olive raffinée	1,4680 - 1,4707	182-193	75-92	<25 g/kg	<350

Tableau n°10 : Données physico-chimiques de classification des huiles d'olive (FAO, 2001 et CA, 1989)

	Densité relative (à 20°C)	Acidité (% acide oléique)	Indice peroxyde (meq O ₂ /kg)	Extinction spécifique à 270nm E [%] _{1cm}	Acides gras saturé en position 2 (%)
Huile d'olive vierge extra	0,910 - 0,916	<1	<20	<0,25	<1,5
Huile d'olive Vierge		<2	<20	<0,3	<1,5
Huile d'olive Vierge ordinaire		<3,3	<20	<0,3	<1,5
Huile d'olive Raffinée		<0,3	<5	<1,1	<1,8
Huile d'olive		<1,5	<15	<0,9	-
Huile de grignon d'olive raffinée		<1,5	<5	<2,0	<2,2
Huile de grignon d'olive		<1,5	<15	<1,7	-

Si la caractérisation physico-chimique des huiles d'olive est une étape essentielle dans la classification des huiles, elle n'est pas suffisante. En effet les caractères organoleptiques sont également à respecter :

- l'huile d'olive vierge est une huile claire, de couleur jaune à vert, d'odeur et de saveur spécifiques, exempte d'odeurs ou de saveurs révélant une altération ou une pollution de l'huile

- l'huile d'olive raffinée est une huile claire, limpide, sans sédiment, de couleur jaune clair, sans odeur ou saveur spécifique et exempte d'odeurs ou de saveurs révélant une altération ou une pollution de l'huile

- l'huile de grignons d'olive raffinée est une huile claire, limpide, sans sédiment, de couleur jaune clair à jaune brun, sans odeur ou saveur spécifique et exempte d'odeurs ou de saveurs révélant une altération ou une pollution de l'huile.

De manière générale, pour être catégorisée en huile d'olive vierge extra, une huile ne doit présenter aucun défaut organoleptique, une très faible acidité et un très faible état d'oxydation. Ces caractéristiques assurent au consommateur l'achat d'un produit de qualité qui se conservera bien dans le temps.

V.2.2.-Caractéristiques sensorielles

Une simple analyse chimique ne peut suffire pour déterminer la qualité d'une huile. En effet, les composés volatiles qui se développent au cours du procédé de fabrication de l'huile puis pendant son stockage sont capables de modifier l'odeur et la saveur de l'huile. Pour cela une analyse sensorielle codifiée et détaillée a été développée par le C.O.I et CEE (2007). Les attributs sensoriels d'une huile ont été classés en deux catégories : les attributs positifs et les défauts.

Il existe 3 grands attributs positifs (**C.O.I, 2007**):

- **Amer** : il est défini comme le goût élémentaire caractéristique de l'huile obtenue d'olives vertes ou au stade de la véraison, perçu par les papilles caliciformes formant le V lingual.

- **Fruité** : ensemble des sensations olfactives caractéristiques de l'huile, dépendant de la variété des olives, provenant de fruits sains et frais, perçues par voie directe ou rétro-nasale. Le fruité vert correspond aux caractéristiques rappelant les fruits verts à l'inverse du fruité mûr qui témoigne d'une récolte des olives plus tardive.

- **Piquant** : sensation tactile de picotement, caractéristique des huiles produites au début de la campagne, principalement à partir d'olives encore vertes, pouvant être perçue dans toute la cavité buccale, en particulier dans la gorge.

Toute caractéristique autre que ces trois attributs sera perçue comme un défaut de l'huile. Il est à noter que pour être classée comme « huile d'olive vierge extra », l'huile ne doit présenter aucun de ces défauts. Les principaux défauts sont :

- **Chômé/lies** : flaveur caractéristique de l'huile tirée d'olives entassées ou stockées dans des conditions telles qu'elles se trouvent dans un état avancé de fermentation anaérobie, ou de l'huile restée en contact avec les « boues » de décantation, ayant elles aussi subi un processus de fermentation anaérobie, dans les piles et les cuves.

- **Moisi/humide** : flaveur caractéristique d'une huile obtenue d'olives attaquées par des moisissures et des levures par suite d'un stockage des fruits pendant plusieurs jours dans l'humidité.

- **Vineux/vinaigré ou acide/aigre** : flaveur caractéristique de certaines huiles rappelant le vin ou le vinaigre. Cette flaveur est due fondamentalement à un processus de fermentation aérobie des olives ou des restes de pâte d'olive dans des Scourtins qui n'auraient pas été lavés correctement, qui donne lieu à la formation d'acide acétique, acétate d'éthyle et éthanol.

- **Métallique** : flaveur qui rappelle les métaux. Elle est caractéristique de l'huile qui est demeurée longtemps en contact avec des surfaces métalliques, au cours du procédé de broyage, de malaxage, de pression ou de stockage.

- **Rance** : flaveur des huiles ayant subi un processus d'oxydation intense.

D'autres attributs négatifs moins courants ont également été décrits par le Comité Oléicole International. Parmi ceux-ci le cuit ou brûlé (dû à un réchauffement excessif et prolongé de la pâte lors du malaxage) (SEBASTIAN, 2010).

V.3.-Composition générale de l'huile d'olive

Les huiles d'olive vierges jouent un rôle important dans l'industrie agroalimentaire et sont importantes en nutrition humaine pour plusieurs raisons. En premier lieu car les lipides sont la principale source d'énergie pour le corps humain en comparaison de leur masse. De plus l'intérêt pour les huiles d'olive a été accru depuis la découverte de leur richesse en vitamines liposolubles et en polyphénols qui sont des antioxydants. Elles sont également une source importante d'acides gras polyinsaturés

essentiels car non synthétisables par le corps humain. Si les acides gras sont les constituants majeurs de l'huile d'olive, ce sont les constituants mineurs qui permettent l'authentification d'une huile, tant sur le plan de la provenance géographique que sur sa qualité physico-chimique (SEBASTIAN, 2010).

- **Composition en acides gras**

L'huile d'olive est composée à 99% d'acides gras sous forme de Triglycérides. Les acides gras appartiennent à la famille des lipides. Ces lipides contiennent une fraction principale dite saponifiable (phospholipides, triglycérides) et une fraction mineure insaponifiable (stérols, hydrocarbures, alcools aliphatique et terpénique, tocophérols, caroténoïdes). Les lipides sont caractérisés par leur insolubilité dans l'eau et la solubilité dans les solvants organiques. Les acides gras sont des molécules organiques comprenant une chaîne carbonée terminée par un groupement carboxyle. Cette chaîne carbonée peut être dépourvue de toute double liaison carbone-carbone, dans ce cas les acides gras sont dits « saturés ». Elle peut également contenir une double liaison (acides gras mono insaturés AGMI) ou plusieurs doubles liaisons (acides gras polyinsaturés AGPI).

La composition en acides gras de l'huile d'olive joue un rôle important au niveau de sa qualité nutritionnelle, avec la présence en grande quantité d'acide oléique (acide gras mono-insaturé) (**Fig. 17**). C'est l'importance de l'apport d'acides gras mono-insaturés avec un taux d'acide oléique pouvant atteindre 83%, qui confère son originalité à l'huile d'olive, ainsi que ses vertus en termes de santé notamment au niveau des maladies cardiovasculaires.

Pour les acides gras insaturés, ils sont souvent référencés selon la position de la première double liaison par rapport au groupement méthyl terminal. Il existe 2 grandes familles d'AGPI : la série en n-6 (ou oméga 6) et la série n-3 (ou oméga 3).

Dans l'huile d'olive on trouve de l'acide linoléique (oméga 6) et de l'acide alpha-linolénique (oméga 3). Ces acides gras sont dits « essentiels » car ils ne peuvent pas être synthétisés par l'homme et doivent donc être apportés par l'alimentation (SEBASTIAN, 2010).

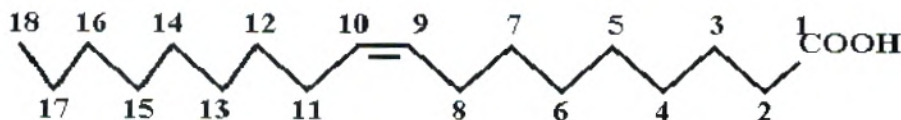
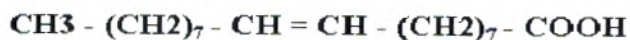


Fig n°17 : Acide oléique (C 18 :1 n-9) (FRANÇOIS, 2008)

Tableau n° 11: Composition en acide gras d'une huile d'olive
(D'OLLIVIER et COLL, 2003) et selon la norme du codex alimentarius

Acide gras	Formule brute	Ollivier et coll. (%)	Codex alimentarius (%)
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-linolénique	C18:3n-3	0,4-1,2	<1,5
Acide arachidonique	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

Cx:yn-z où x est le nombre de carbones, y le nombre de double liaisons, z la position de la double liaison en partant du méthyle terminal. tr = traces.

• Composés phénoliques

Si les acides gras représentent la très grande majorité de la composition de l'huile d'olive en terme de masse, les composés mineurs tels que les composés phénoliques jouent un rôle très important dans la caractérisation des huiles et pour leur intérêt nutritionnel (BRENES, 2002 ; VISIOLI, 1998). En effet, leur activité antioxydante a deux effets principaux : tout d'abord ils protègent l'huile de l'oxydation

(donc augmentent sa durée de vie) mais ils vont également augmenter le bagage antioxydant de l'organisme et ainsi prévenir le développement de certaines maladies.

L'huile d'olive contient des composés phénoliques simples et complexes qui augmentent sa stabilité et lui confère des propriétés anti oxydantes et modulent sa saveur (FEDELI, 1977). Les composés phénoliques contribuent fortement au goût piquant, à l'astringence et à l'amertume des huiles (BRENES, 2000). Mais si les composés phénoliques sont aujourd'hui au centre de nombreuses études, c'est surtout pour leur potentiel en matière de prévention de la santé humaine (GARCIA, 2010 ; VIERHUIS, 2001)

Parmi les composés phénoliques qui sont présents dans les olives et dans les huiles :

- Les dérivés sécoiridoïdes qui sont des composés glycosylés issus du métabolisme secondaire des terpènes (SOLER, 2000). Parmi eux, l'oleuropéine (Fig. 9) est le composé majoritaire dans les feuilles d'olivier et dans les olives et c'est le principal responsable de l'amertume des olives (ANDREWS, 2003 ; SOLER, 2000 ; SHASHA, 1961). Le ligstroside (un groupement hydroxyle de moins que l'oleuropéine) (Fig. 10) est également présent en grande quantité dans l'olive. Cependant, lors de la transformation en huile d'olive, ces molécules sont hydrolysées en de nombreux dérivés de masses moléculaires très variables, les plus grosses molécules résiduelles étant leurs dérivés aglycones (SEBASTIAN, 2010).

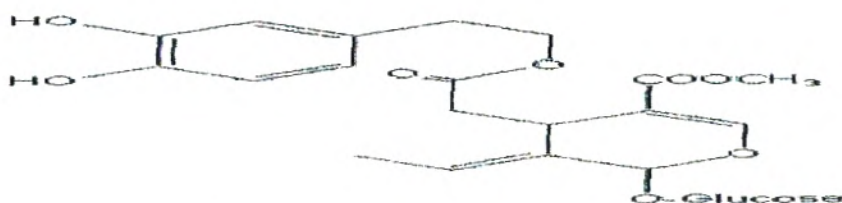


Fig n° 18 : Structure de l'oleuropéine (SEBASTIAN, 2010)



Fig n°19: Structure de ligstroside (SEBASTIAN, 2010)

- **Les tocophérols**

Les tocophérols ont une forte activité antioxygène (**BURTON, 1986**). La teneur totale en tocophérols dans les huiles d'olive est très variable (**BOSKOU, 2006 ; GUTIERREZ, 1999**). L'alpha-tocophérol représente à lui seul 90% de la totalité des tocophérols (**SHERWIN, 1976**), mais on trouve également un peu de beta et gamma tocophérols, alors que le delta tocophérol n'est présent qu'à l'état de traces (**PSOMIAD-OU, 2000**). Les tocophérols sont liposolubles et leur présence dans les huiles les protège du rancissement. Dans l'organisme humain, les principaux systèmes antioxydants endogènes agissent dans les parties aqueuses de la cellule.

Une déficience en tocophérol dans les membranes cellulaires peut augmenter la perméabilité des cellules et donc les rendre plus vulnérables à la dégradation. Il est aussi l'antioxydant le plus important dans les LDL et pourrait donc jouer un rôle clé en inhibant leur oxydation (**SEBASTIAN, 2010**).

- **Les composés aromatiques**

Si l'huile d'olive est intéressante d'un point de vue nutritionnel, elle est surtout appréciée pour son goût et ses arômes particuliers. Les composés aromatiques sont des molécules de faible poids moléculaire possédant une volatilité à température ambiante. L'odeur de l'huile est due à la capacité de certaines de ces molécules volatiles à atteindre les récepteurs olfactifs du nez (**ANGEROSA, 2002**). Ces composés volatiles sont majoritairement des produits de l'oxydation des acides gras. D'une manière générale, les enzymes endogènes présentes dans l'olive, vont dégrader les acides gras par des voies de lipoxygénases et ces produits de dégradation vont être associés aux perceptions positives des arômes de l'huile d'olive. A l'inverse, les produits d'oxydation chimique ou dus à des enzymes exogène (activité microbiologique) seront généralement associés à des défauts sensoriels (**VENKATESHWARLU, 2004**).

Plus de 70 molécules composent la fraction volatile des huiles d'olive. Elles sont réparties en aldéhydes, alcools, esters, hydrocarbures et cétones. (**ANGEROSA, 2002 ; KIRITSAKIS, 1998 ; APARICIO, 1997**). Aucune de ces molécules ne peut être à elle seule responsable d'un arôme caractéristique d'une huile, cependant des corrélations positives ou négatives ont été observées entre concentration de certaines molécules et développement de certains attributs de l'huile (**ANGEROSA, 2000**).

V.5.-Qualité nutritionnelle de l'huile d'olive

L'huile d'olive, tout en apportant beaucoup d'AGMI, contient une quantité à la fois nécessaire et suffisante d'AGPI, qui sont essentiels au maintien de nombreuses fonctions physiologiques de l'organisme (perméabilité des membranes cellulaires, synthèse des prostaglandines, myélinisation, multiples processus enzymatiques).

Avec sa forte proportion AGMI, l'huile d'olive ne fait pas obstacle à l'abaissement du taux de cholestérol dans le sang. Elle apparaît comme un élément essentiel de prévention cardiovasculaire. Dans un autre domaine, **CHARBONNIER (1988)** a bien démontré grâce à la technique du tubage duodénal que l'huile d'olive a une action très intéressante sur la contraction de la vésicule biliaire. D'autres chercheurs confirment que l'huile d'olive stimule d'avantage la lipase pancréatique et la sécrétion biliaire. De ce fait la quasi-totalité de l'huile d'olive est bien digérée par l'organisme.

Outre son rôle de véhicule des vitamines liposolubles, l'huile d'olive apporte dans sa composition beaucoup de vitamine E. Cet apport est particulièrement important pour les femmes enceintes ou qui allaitent, dont les besoins sont accrus, et chez les personnes âgées. En effet la vitamine E est un antioxydant naturel qui protège les phospholipides des membranes cellulaires de dégradation liées à la présence de radicaux libres, facteurs de vieillissement cellulaire. L'huile d'olive apportée dans l'alimentation des mères allaitantes, à la propriété de fournir au lait humain beaucoup d'acide oléique et une quantité optimale d'acide gras essentiels, qui sont respectivement indispensables à la myélinisation et au développement harmonieux du nouveau né.

PARTIE II:

Matériels e méthodes



CHAPITRE I:
Analyses
Physico-chimiques



Chapitre I : Analyses physiques et chimiques

I. Caractères chimiques

I.1. Indice d'acide (IA)

I.1.1. Définition

L'indice d'acide est le nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires pour la neutralisation des acides libres contenus dans un gramme de corps gras. (LION, 1955).

I.1.2. Principe

Il consiste à neutraliser les acides libres par une solution alcoolique d'hydroxyde de potassium ou de sodium titrée. (BENOSMAN et MAMCHAOU, 2005).

I.1.3. Matériels et réactifs utilisés

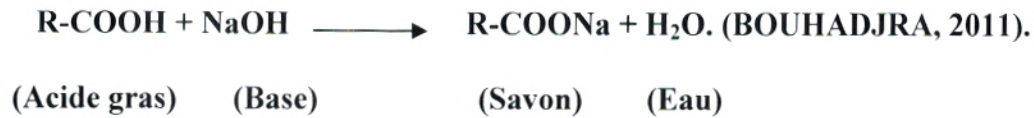
Tableau 12: Matériels et réactifs relatifs de l'indice d'acide

Matériels	Réactifs
- Balance analytique	- L'eau distillée
- Erlenmeyers de 250 ml	- Solution d'éthanol
- Burette	- Solution d'éther éthylique
- Fioles de 100 ml	- Solution de phénophtaléine à 1% dans l'alcool
- Pipettes de 10 ml	- Solution d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 0.1 N
- Eprouvettes de 25ml	

I.1.4. Mode opératoire

Le dosage de l'acidité consiste à mesurer la quantité d'hydroxyde de sodium nécessaire pour neutraliser 2 grammes de matière grasse en présence de 50 ml de

solvants organiques (25 ml d'éthanol et 25 ml d'éther éthylique) et d'un indicateur coloré (phénolphaléine). La solution vire au rose persistant pour un volume de NaOH correspondant à l'équilibre acido-basique dont le schéma réactionnel est le suivant :



I.1.5.Expression du résultat

Indice d'acide est donnée par la formule :

$$\text{IA} = \frac{M \cdot V \cdot N}{P} \quad \text{(WOLFF, 1968).}$$

M : masse molaire, exprimée en g/mole, de NaOH (M=40g/mole).

N : normalité de la solution titrer NaOH (0.1N).

V : volume ml de NaOH titré

P : masse (g) de la prise d'essai

L'acidité exprimé en % en masse est égale à :

$$\text{A}\% = \frac{282.5 \cdot N \cdot V \cdot 100}{P \cdot 1000} \quad \text{(WOLFF, 1968).}$$

282.5 : poids moléculaire d'acide oléique

N : normalité de la solution titrer NaOH (0.1N).

V : volume ml de NaOH titré

P : masse (g) de la prise d'essai

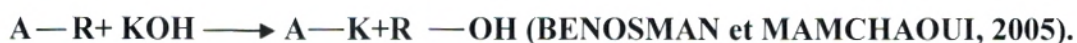
1.2. Indice de saponification (IS)

1.2.1. Définition

L'indice de saponification correspond aux nombres de milligrammes de potasse nécessaires pour saponifier les acides gras contenus dans un gramme de matière grasse. Cette valeur est d'autant plus élevée que les acides gras sont de plus faible poids moléculaire. (AFNOR, 1978).

1.2.2. Principe

Si l'on traite un ester par de la potasse suffisamment concentrée et chaude, on régénère suivant une réaction totale d'alcool et le sel de potassium de l'acide puis on donne naissance à l'ester :



1.2.3. Matériels et réactifs utilisés

Tableau 13 : Matériels et réactifs relatifs à l'indice de saponification

matériels	Réactifs
- Béchers équipés de bouchons	-Potasse alcoolique de concentration KOH 0,5 mol/l
- Burette	-Acide chlorhydrique HCL de concentration 0,5 mol/l exactement connue
- Pipette jaugée de 10 ml	-Phénolphtaléine
- Pipette jaugée de 25 ml	-Ethanol
- Bain marie	-Oxyde d'éthyle éthylique

I.2.4.Mode opératoire

➤ **Préparation de la solution de corps gras**

Les corps gras étant insolubles dans l'eau, il faut les dissoudre dans un solvant organique.

- Commencer par peser une masse connue et voisine de 4 g dans un bécher,
- Ajouter 100 ml de solvant constitué d'éthanol et d'oxyde d'éthyle dans des proportions de volume à volume,
- Agiter pour dissoudre le corps gras.

➤ **Dosage de l'indice de saponification**

- Introduire dans un bécher 10 ml de solution de corps gras,
- Ajouter 25 ml de potasse alcoolique de concentration 0,5 mol/l,
- Mettre au bain marie bouillant pendant 45 à 60 minutes,
- Ajouter 2 à 3 gouttes de phénolphtaléine,
- Doser l'excès de potasse par l'acide chlorhydrique de concentration 0,5 mol/L en agitant constamment jusqu'au virage à l'incolore de la phénolphtaléine,
- Faire deux essais.

➤ **Réalisation des témoins**

Comme la concentration de la potasse alcoolique n'est pas exactement connue, il est nécessaire de la déterminer par un témoin.

- Introduire dans un bécher 25 ml de potasse alcoolique et 10 ml de solvant
- Traiter dans les mêmes conditions opératoires que les essais (bain marie)
- Ajouter 2-3 gouttes de phénolphtaléine.
- Doser jusqu'au virage à l'incolore de la phénolphtaléine.

(WWW.WIKIPEDIA.ORG/WIKI/DETERMINATION_DE_L'INDICE_DE_SAPONIFICATION).

I.2.5.Expression du résultat

L'indice de saponification est donné par la formule :

$$IS = \frac{(VT - VE) * C * M}{P}$$

VT : Volume en ml de HCL utilisé pour l'essai à blanc

VE : Volume en ml de HCL utilisé pour l'échantillon à analyser

C : concentration de la solution d'acide chlorhydrique en mol/l (0.5mol/l)

M : : masse molaire du KOH en g/mol (56.1g/mol)

p : prise d'essai en g (**WOLFF, 1968**).

I.3.Indice de peroxyde (IP)

I.3.1.Définition

L'indice de peroxyde est une mesure permettant d'estimer la quantité de peroxyde présent dans une matière grasse. Les peroxydes constituants caractéristiques de l'oxydation des acides gras insaturés sont déterminés en se basant sur leur propriété de libérer l'iode de l'iodure de potassium dans les milieux acides. L'iode libéré est mesuré par la réaction avec le thiosulfate, sachant que 1ml de thiosulfate 0.01N correspond à une quantité de 80mg d'oxygène fixé sur les acides gras. (**LION, 1955**).

I.3.2.Principe

Une prise d'essai est mise en solution dans un mélange d'acide acétique et de chloroforme, traitée ensuite par une solution d'iodure de potassium. On titre l'iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium en présence d'empois d'amidon (indicateur coloré).

En présence de l'oxygène de l'air, les acides gras insaturés s'oxydent en donnant les peroxydes selon la réaction suivante :



Sur une molécule de peroxyde, une molécule d'oxygène est fixée. sur les deux atomes d'oxygène fixés, un seul est actif et capable d'oxyder les iodures selon la réaction suivante :



(BOUHADJRA, 2011)

I.3.3. Matériels et réactifs utilisés

Tableau 14: Matériels et réactifs relatifs à l'indice de peroxyde

Matériels	Réactifs
- Balance analytique	- Eau distillé
- Burette	- Chloroforme
- Erlenmeyer de 250ml	- Acide acétique
- Bêchers de 100ml	- Empois d'amidon
- Pipette de 10ml	- Solution aqueuse saturée d'iodure de potassium
- Eprouvette de 25 et 100ml	- Solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0.01N

I.3.3.1. Préparation des solutions

- Empois d'amidon : on pèse environ 1g d'amidon et on le dissout dans 100ml d'eau tiède.

- Solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) à 0.01N : dissoudre 2.48g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3 \cdot 5 (\text{H}_2\text{O})$ dans un litre d'eau distillée.

I.3.4.Mode opératoire

On pèse environ 1g d'huile dans un erlenmeyer de 250ml auquel on ajoute 10ml de chloroforme et 15ml d'acide acétique et immédiatement après 1ml d'une solution aqueuse saturée d'iodure de potassium. On agite pendant une minute et on met à l'obscurité pendant 5mn. On ajoute 75ml d'eau distillée en agitant rigoureusement et quelques gouttes d'empois d'amidon (indicateur).le dosage se fait alors avec une solution de thiosulfate de sodium 0.01N. Un essai à blanc sans le corps gras est effectué parallèlement au premier essai. (BOUHADJRA, 2011).

I.3.5.Expression du résultat

Indice de peroxyde est donnée par la formule :

$$\text{IP} = \frac{(V-V_0) \cdot N}{P} \cdot 1000 \text{ en milliéquivalents /kg}$$

$$\text{IP} = \frac{(V-V_0) \cdot N}{P} \cdot 8000 \text{ en microgrammes /g}$$

$$\text{IP} = \frac{(V-V_0) \cdot N}{P} \cdot 500 \text{ en millimoles /kg (BOUHADJRA, 2011).}$$

V_0 : volume (ml) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.01N) nécessaire pour titrer l'essai à blanc.

V : volume (ml) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.01N) nécessaire pour titrer l'échantillon.

P : prise d'essai (g) de l'échantillon

NB : 1 millimole / kg = 2 milliéquivalents/kg =16 microgramme/g

I.4.Indice d'iode (I.I)

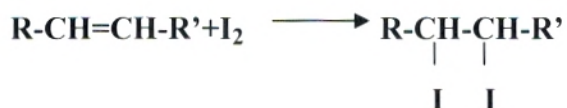
I.4.1.Définition

Cet indice mesure globalement le degré d'insaturation d'une matière grasse en déterminant le nombre de grammes d'iode se fixant sur les doubles liaisons présentes dans 100 g de lipides.

Les matières grasses animales très saturées, ont des indices d'iode de l'ordre de 45, dans les huiles végétales, cette valeur atteint 150. (LION, 1955).

I.4.2.Principe

Cette méthode est utilisée pour déterminer quantitativement l'insaturation globale d'huile d'olive. Quelque soit le réactif halogène utilisé. Les liaisons éthyliques en particulier celles des acides gras, fixent les halogènes. L'iode se fixe sur les insaturations des chaînes grasses en les saturant selon la réaction suivante :



Le corps gras dissous dans l'alcool éthylique est additionné d'une quantité d'iode alcoolique. L'excès d'iode non fixé est titré par une solution réductrice (thiosulfate). L'iode fixé par le corps gras est déterminé selon la réaction suivante :



I.4.3. Matériels et réactifs utilisés

Tableau 15 : Matériels et réactifs relatifs à l'indice d'iode

Matériels	Réactifs
- Balance analytique	- Eau distillée
- Burettes	- Hexane pur
- Pipettes de 10ml	- Acide acétique
- Eprouvettes de 25ml	- Solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) à 0.1N
- Ballons à fond plat	- Solution d'iodure de potassium (KI)
- Bêchers de 250ml	- Solution d'empois d'amidon
	- Réactif de WIJS

I.4.4. Mode opératoire

On pèse 0.2g de corps gras dans un ballon à fond plat puis on ajoute à cette masse 10ml d'hexane et 10ml d'acide acétique et enfin 25ml de réactif de Wijs. On laisse le mélange reposé à l'obscurité pendant 1heure. Une fois ce laps de temps écoulé, on introduit au mélange 20ml de la solution saturée d'iodure de potassium et 150ml d'eau distillée puis on bouche le ballon et on agite pendant 5mn. On titre le mélange avec la solution de thiosulfate de sodium jusqu'à apparition de la couleur jaune. On ajoute ensuite l'empois d'amidon et la coloration devient bleue foncée puis on continue le dosage jusqu'à disparition de cette couleur. Un essai à blanc sans le corps gras est effectué parallèlement au premier essai. (BOUHADJRA, 2011)

I.4.5. Expression du résultat

Indice d'iode est donnée par la formule :

$$II \text{ (g/100g)} = \frac{(V_0 - V) * 0.01269}{P} * 100 \text{ (BOUHADJRA, 2011)}$$

V_0 : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc en ml

V : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour la prise d'essai

P : poids de la prise d'essai

0.01269 : nombre de gramme d'iode correspondant à 1ml de thiosulfate

II. Caractères physiques

II.1. Teneur en eau

II.1.1. Définition

C'est la perte en masse subite par l'échantillon après chauffage exprimée en pourcentage de masse.

II.1.2. Principe

Il consiste à provoquer le départ d'eau par chauffage d'une quantité connue d'huile jusqu'à élimination complète de l'eau. (BENOSMAN et MAMCHAOUI, 2005).

II.1.3. Matériels utilisés

- Balance analytique
- Dessiccateur
- Etuve
- Bêchers de 25ml

II.1.4. Mode opératoire

- Sécher un bécher dans l'étuve à 103 C pendant 30 mn puis laisser refroidir dans un dessiccateur et peser (m_0)
- Peser 20g d'huile d'olive dans un bécher préalablement taré (m_1)
- Mettre le bécher contenant l'huile d'olive dans une étuve pendant 1heure à 103 C
- Laisser ensuite refroidir dans un dessiccateur, puis peser (m_2)

- Répéter la même opération dans les mêmes conditions jusqu'à l'obtention d'un poids constant. (BENOSMAN et MAMCHAOU, 2005).

II.1.5.Expression du résultat

L'humidité est donnée par la formule :

$$H\% = \frac{m1-m2}{m1-m0} * 100 \quad (\text{BENOSMAN et MAMCHAOU, 2005}).$$

m0 : masse (g) du bécher vide

m1 : masse (g) du bécher avec la prise d'essai avant le chauffage à l'étuve.

m2 : masse (g) du bécher avec la prise d'essai après le chauffage à l'étuve.

II.2. Le potentiel d'hydrogène (pH)

II.1.2.Définition

Un pH-mètre est muni d'un boîtier relié à une sonde. Le boîtier est un millivoltmètre qui mesure une tension entre les deux électrodes de la sonde, qui sera convertie en pH par un calculateur.

Cette tension est due à un échange limité entre les ions sodium du verre de l'électrode et les ions H_3O^+ de la solution.

II.1.3.Principe

Le pH donne une indication sur l'acidité ou l'alcalinité du milieu, il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogènes libres (H^+) contenue dans l'huile d'olive. (AUDIGIE ; et *al.*, 1984).

II.1.3. Mode opératoire

Avant d'effectuer une mesure, on règle la température du pH mètre sur le milieu ambiant, on rince toujours la sonde à l'aide d'eau distillée, puis on l'essuie, on Prend 200 ml d'huile d'olive à analyser dans un erlenmeyer, on plonge la sonde dans la solution et on lit le pH.

II.3. Absorbance par spectrophotomètre

II.3.1. Définition

L'oxydation des corps gras, en particulier ceux contenant l'acide linoléique, conduit à la formation d'hydroxyperoxyde linoléique, diène conjugué qui absorbe au voisinage de 232 nm si l'oxydation se poursuit, il se forme « des produits secondaires » en particulier des dicétones et des cétones insaturés qui absorbent vers 270 nm.

L'extinction à 232nm et à 270 nm d'un corps gras brut peut donc être considérée comme une image de son état d'oxydation.

Plus l'extinction à 232 nm est forte, plus l'huile d'olive est riche en produit secondaire d'oxydation. (CCE, 1991).

II.3.2. Mode opératoire

Peser 0.5g d'huile dans une fiole de 50ml compléter au trait de jaugeée avec l'hexane, introduire l'échantillon ainsi préparé dans une cuve de 1cm et procéder à la détermination de son absorbance par rapport à celle de cyclohexane dans la cuve témoin.

Les absorbances sont déterminées aux longueurs d'ondes 270nm et 232nm.

Si l'absorbance est inférieure à 0.2 recommencer la mesure sur une solution plus concentrée. Si elle est supérieure à 0.8 recommencer la mesure sur une solution plus diluée. (BENOSMAN et MAMCHAOU, 2005).

II.3.3. Expression du résultat

L'extinction spécifique aux longueurs d'ondes précisées est calculée par la formule :

$$K \lambda = \frac{E \lambda}{(C \cdot S)} \quad (\text{BENOSMAN et MAMCHAOU, 2005}).$$

$K \lambda$ = extinction spécifique à la longueur d'onde λ

$E \lambda$ = extinction mesurée à la longueur d'onde λ : 232/270

C = concentration de la solution en g/100 ml=0.5g/100ml

S = épaisseur de la cuve en quartz en cm=1

CHAPITRE II:

Analyses sensorielles



Chapitre II: Analyses sensorielles

I. Analyses sensorielles des huiles

La classification des huiles d'olives vierges tient compte des critères physico-chimiques mais aussi des caractéristiques organoleptiques des huiles, de manière à assurer aux consommateurs un produit de qualité en particulier sur le plan sensoriel (ROUX, 1997).

I.1. Les analyses gustatives d'huiles d'olive

Dans les analyses gustatives d'une huile vierge, nous pouvons distinguer deux genres d'approche

I.1.1. Commerciale

Les producteurs, l'acheteur ou les consommateurs finaux évaluent l'acceptabilité d'une huile et décident ce que faire de ce produit termine.

I.1.2. Légale

Un panel de dégustateurs sélectionne, guidés par un chef panel détermine la catégorie de la technologie commerciale d'un échantillon soumis aux analyses.

Le conseil oléicole international (C.O.I) a mis au point une méthode d'évaluation sensorielle des huiles d'olives vierges publiée au journal officiel des communautés européennes le 11 juillet 1991 (GREEN ; et al. 1989).

La pièce jointe 11 du règlement (CEE) N°2568/91 nous propose d'établir des critères nécessaires à l'évaluation des caractéristiques olfacto-gustatives d'une huile d'olive vierge, afin d'obtenir une échelle numérique qui permettra de mettre en évidence 4 catégories d'huiles :

- Huile d'olive « vierge extra » note globale $\geq 6.5/9$
- Huile d'olive « vierge » note globale $\geq 5.5/9$
- Huile d'olive vierge « courante » note globale $> 3.5/9$
- Huile d'olive vierge « lampante » note globale $< 3.5/9$ (BESNARD ; et al. 1997).

C'est le conseil oléicole international (C.O.I), qui a fixé les différents critères de dégustation. Celle-ci se fait dans des verres bleus, sans pied, afin de ne pas subir l'influence de la couleur, l'en couvre d'un petit disque de verre pour que les arômes ne s'évanouissent pas, l'huile est goûtée à $28^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$ à l'aide d'une petite cuillère, le moment optimal est celui qui précède le repas de 10:30 à 12:00h parce que le goût n'est pas altéré par d'autres saveurs et les papilles gustatives répondent aux stimulations avec

une intensité particulière. Ces dégustations ont pour but de classer les huiles dans différentes catégories et dans les concours d'élite des meilleures huiles.

Modèle de verre servant à la dégustation de l'huile d'olive vierge

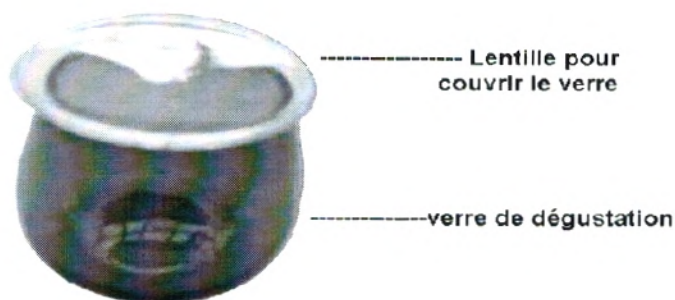


Fig.20-Modèle de verre servant à la dégustation de l'huile d'olive vierge (GHEZLAOUI, 2011).

Cette analyse qui pourrait paraître subjective est en fait très objective. Elle a été codifiée de manière très détaillée et est officialisée par la CEE. Il faut savoir que pour être déclarée " huile d'olive vierge", le taux d'acidité d'une huile n'est pas le seul critère pris en compte. Elle doit être irréprochable du point de vue goût, odeur et texture. Seule une analyse sensorielle par un jury de dégustateurs compétents permet d'apprécier ces critères de manière objective.

Les défauts rédhitoires ont été codifiés de la manière suivante :

- Le rance qui indique une oxydation de l'huile due à une mauvaise conservation.
- Le chaumé qui provient d'olives ayant fermenté avant d'être triturées.
- Le sec caractéristique d'olives ayant séché avant la trituration.
- Le vineux qui est la marque d'olives ayant subies une fermentation éthylique, c'est à dire dans un milieu pauvre en oxygène.

- Le moisi qui, comme son nom l'indique, provient d'olives ayant moisi dans un milieu humide et chaud.

Mais l'analyse sensorielle décrit aussi les qualités de votre huile. Ce sont :

- L'amer qui n'est pas un défaut mais est la marque du fruité de l'olive.

- Le doux qui en est l'inverse et est apprécié par une clientèle, principalement nordiste.

- Le vert piquant qui provient d'olives vertes.

- Le "feuille" qui provient de feuilles mélangées aux olives.

(WWW.OLEICULTURE.COM/HUILE.HTML)

Le test utilisé fixe les différents critères de dégustation : gout, couleur, aspect et odeur selon le **C.O.I.** Les candidats doivent goûter les échantillons qui leur sont soumis et voir comment ils trouvent le produit en cochant l'énoncé. Ils sont priés de remplir la feuille qui se présente comme suit :

Analyse Sensorielle

Code de l'échantillon :

Nom et prénoms :

Date:

Age :

- **Gout :**

l'intensité	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
Caractéristiques					
Fruité					
Acide					
Piquant					
Métallique					
Rance					
Amer					

- **Couleur :**

Jaune Verdâtre	Vert Foncé	Trouble

- **Aspect : (viscosité)**

Très faible	Faible	Moyenne	Forte	Très Forte

- **Odeur :**

Inacceptable	Acceptable	Agréable

Le nombre de candidats participants à ce test est de l'ordre de 33 et dont quelques exemples se trouvent dans l'annexe.

PARTIE III:

Résultats et discussion



CHAPITRE 1 :

Analyses

Physico-chimiques



Chapitre 1 : Analyses physico-chimiques

I. Caractères chimiques

I.1. Indice d'acide

La connaissance d'indice d'acides d'un corps gras est un bon moyen pour déterminer son altération par hydrolyse, c'est un critère de pureté de l'huile. (BENOSMAN et MAMCHAOUI, 2005).

Les résultats des indices d'acide des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

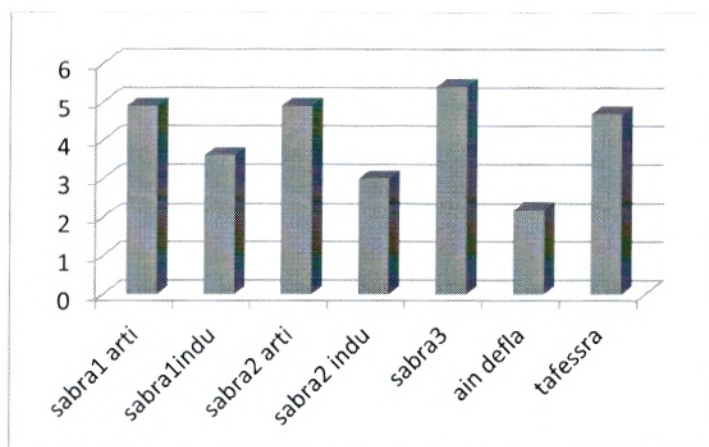
Tableau 16 : Résultats de l'indice d'acide des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
Indice d'acide (IA)	4.9	3.6	4.9	3	5.4	2.2	4.7
Norme C.A	Max 6.6mg de NaOH/g d'huile						
Norme C.O.I	Max 4mg de NaOH/g d'huile						

L'indice d'acide permet d'apprécier le degré d'altération par hydrolyse de l'huile. Il est à l'état de fraîcheur sanitaire des olives broyées, triturées, à la maîtrise des procédés technologiques mis en œuvre pour assurer la conservation et la transformation de la matière première, ainsi qu'au degré de maturité des fruits.

Les huiles d'olive traditionnelle ont un indice d'acide supérieure à la norme établie par le C.O.I certainement due à l'entreposage prolongé des olives à l'aire libre qui ne doit pas excéder cinq jours ; le manque de lavage et de tri des récoltes semblent être les facteurs qui influent négativement sur l'acidité de l'huile.

Le non maîtrise des techniques de purification et de séparation incomplète du jus de fruit des margines altère le gout de l'huile et accentue son acidité. (BOUHIREB, 2005).



1-Indice d'acide

1.2. Acidité libre (% acide oléique)

Elle indique la teneur en pourcentage d'acides gras libres (exprimée en acide oléique) présent dans l'huile et constitue un paramètre important pour la classification du produit. (BENOSMAN et MAMCHAOUI, 2005).

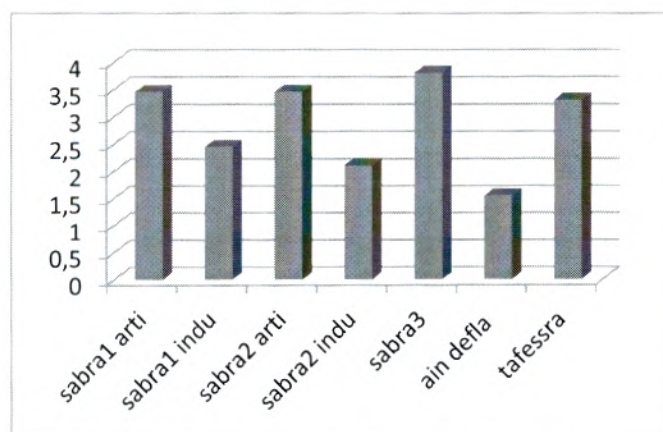
Les résultats de l'acidité libre des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 17 : Résultats d'acidité libre des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradi	Sabra1 indus	Sabra2 tradi	Sabra2 indus	Sabra3 tradi	Ain Defla indus	Tafessra tradi
	Acidité libre (% en acide oléique)	3.46	2.54	3.46	2.11	3.81	1.55
Norme C.A	Max 3.3 % en acide oléique						
Norme C.O.I	Max 3.3 % en acide oléique						

Selon les échantillons analysés, une faible variation de l'acidité libre est observée chez les huiles d'olives industrielle, elle peut être attribuée aux pratiques technologiques lors du processus de trituration et également au temps de séjour des olives avant la trituration.

Les acides gras libres résultent de l'action des lipases sur les triglycérides, ou de toute autre activité hydrolytique de ces triglycérides pouvant se produire avant, pendant ou après la trituration des olives (CHIMI, 2001). Cependant, les huiles d'olives traditionnelles ont un niveau élevé d'acidité qui peut être également attribué à l'état de maturité avancé du fruit et/ou au stockage prolongé et inadéquat avant trituration. Les olives peuvent subir dans ce cas des lésions qui peuvent engendrer des contaminations de l'huile (LEDROLE ; et al, 2004) donner des huiles avec une forte acidité et des caractères organoleptiques altérés. Ce paramètre d'acidité a, pour longtemps, été considéré comme un critère principal de qualité et de norme commerciale d'huile d'olive (OSAWA ; et al, 2007).



2-% en acide oléique

I.3. Indice de saponification

La connaissance de l'indice de saponification d'un caractère gras nous renseigne sur la longueur de la chaîne carbonée des acides gras constituant le corps gras.

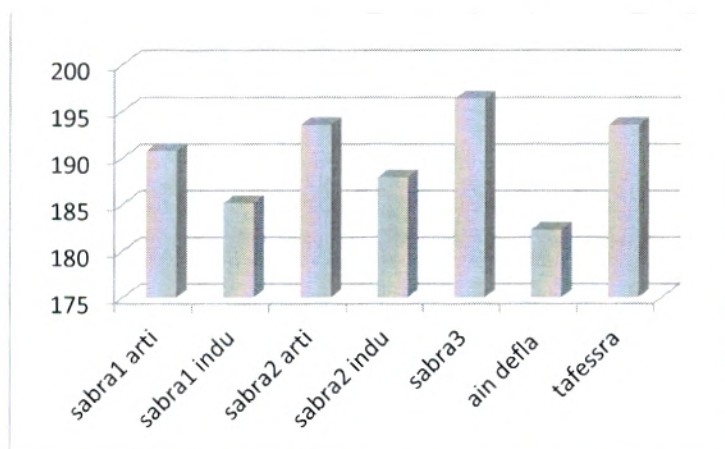
L'indice de saponification d'un corps gras est d'autant plus élevé que la chaîne carbonée des acides gras est courte (LION, 1955).

Les résultats des indices de saponification des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 18 : Résultats d'indice de saponification des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
Indice de saponification (I.S)	190.75	185.14	193.56	187.95	196.36	182.34	193.56
Norme C.A	184-196						
Norme C.O.I	184-196						

La détermination de l'indice de saponification est importante car il permet de caractériser le poids moléculaire et la longueur moyenne des chaînes grasses auxquelles il est inversement proportionnel (plus le poids moléculaire PM de la longueur moyenne d'acides gras est élevée, plus l'indice de saponification est faible). Les valeurs obtenues de cette indice sont situées dans l'intervalle de la norme du codex alimentaire qui les a fixé entre 184 et 196 pour l'huile d'olive vierge ce qui explique la richesse en courtes chaînes d'acides gras de nos huiles. Pour les huiles d'olive traditionnelles ont des indices de saponification supérieure à celles des huiles d'olive industrielles.



3-Indice de saponification

I.4. Indice d'ester et pourcentage d'impuretés

Des deux indices I.A et I.S, nous pourrions déduire l'indice d'ester de ces huiles, ainsi que le pourcentage d'impureté d'acides gras libres dans ces huiles.

$$IE = IS - IA$$

Le pourcentage d'impureté est calculé à partir de :

$$\% \text{ impureté} = IA/IS * 100 \text{ (LION, 1955)}$$

En contrôle d'industrie alimentaire, une huile n'est consommable que si le pourcentage d'impuretés ne dépasse pas 1% (CHARBONNIER, 1996).

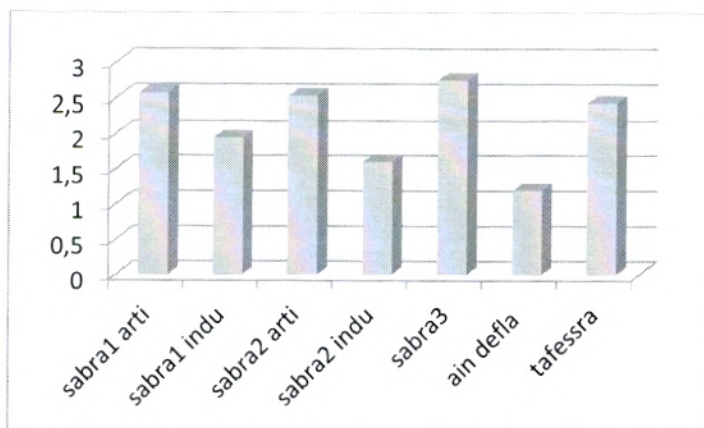
Les résultats des indices d'ester et % d'impuretés des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 19 : Résultats d'indice d'ester et % d'impuretés des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
Indice d'ester (IE)	185.85	181.54	188.66	184.95	190.96	180.14	188.86
% d'impuretés	2.57	1.94	2.53	1.6	2.75	1.2	2.43
Charbonnier 1996	< à 1%						

Cette détermination permet de caractériser et de connaître le degré d'insaturation d'un corps gras.

Les sept échantillons ont un indice d'ester différent les uns des autres. Les valeurs du % d'impuretés obtenues pour tous les échantillons, surtout les huiles d'olive traditionnelle sont supérieures à 1% et sont impropres à la consommation. Une huile qui présente un % d'impureté supérieur à la norme, est une huile donc le nombre de moles d'acides gras libre est élevé par rapport au nombre de moles de triglycérides.



4-% d'impuretés

I.5.Indice de peroxyde

Cet indice est un bon indicateur de l'état de conservation d'un corps gras, il mesure les hydroperoxydes totaux qui sont les premiers produits d'oxydation (KIRITSAKIS, 1998).

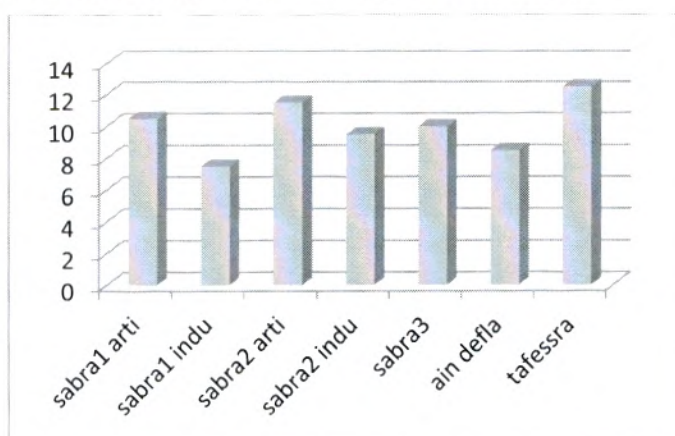
Les résultats des indices de peroxyde des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 20: Résultats d'indice de peroxyde des échantillons analysés

Origine / Caractère	Sabra1 tradiit	Sabra1 indus	Sabra2 tradiit	Sabra2 indus	Sabra3 tradiit	Ain Defla indus	Tafessra tradiit
Indice de peroxyde (I.P)	10.5	7.5	11.5	9.5	10	8.5	12.5
Norme C.A	Max 20 milliéquivalents d'oxygène peroxydique/kg d'huile						
Norme C.O.I	Max 20 milliéquivalents d'oxygène peroxydique/kg d'huile						

En comparant ces valeurs à ceux de la norme commerciale du COI, on constate également que tous les échantillons analysés sont conformes à la norme ce qui permet aussi de classer ces huiles dans la catégorie vierge extra ($IP \leq 20$). La détermination de la

teneur en peroxydes dans les huiles permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produite au cours du stockage et/ou l'élaboration de l'huile. La formation des peroxydes est due à la présence de l'oxygène dissout dans l'huile et de certains facteurs favorisant (UV, eau, enzyme, trace de métaux, etc.). En particulier, deux types d'oxydation peuvent être distingués: l'auto-oxydation et la photo-oxydation. Dans les deux cas, un radical libre se forme à partir d'un acide gras insaturé qui réagit avec une molécule d'oxygène provoquant la formation d'un radical peroxydique, ceci réagit avec une autre molécule d'acide gras et forme par la suite un hydroperoxyde (auto oxydation). Dans le cas de la photo-oxydation, les radiations lumineuses (U.V) excitent une molécule du pigment (par exemple la chlorophylle) qui initie le processus de l'oxydation en présence d'oxygène (OSAWA ; *et al*, 2007). Le phénomène d'oxydation des acides gras conduit à l'apparition d'une flaveur caractéristique «rance », il aboutit aussi à des modifications dans les propriétés organoleptiques, chimiques et nutritionnelles. Ces altérations affectent la qualité marchande du produit. (JUDDE, 2004).



5- Indice de peroxyde

1.6.Indice d'iode

L'indice d'iode nous renseigne sur le degré d'insaturation des acides gras contenus dans une huile donnée, il est en rapport directe avec le degré d'oxydation d'une huile, plus une huile est insaturée plus son indice d'iode est élevé (WOLFF, 1968).

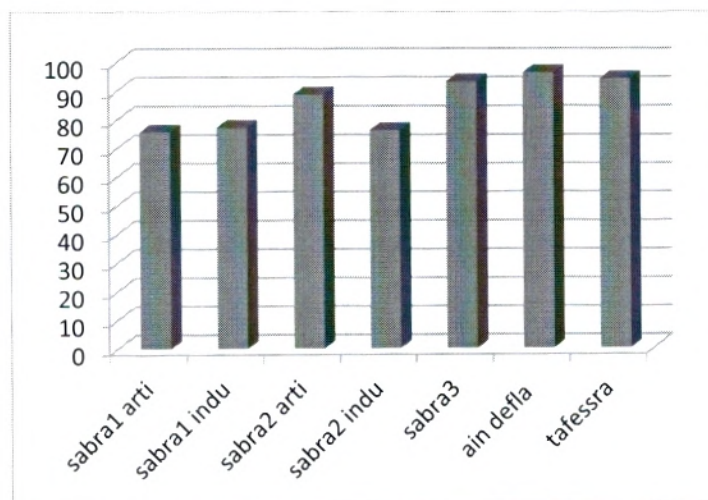
Les résultats des indices d'iode des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 21: Résultats d'indice d'iode des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
Indice d'iode (I.O)	75.8	77.4	88.83	76.45	93.27	96.44	94.2
Norme C.A	74-94						
Norme C.O.I	74-96						

Cette détermination permet de caractériser et de connaître le degré d'insaturation d'un corps gras.

Les valeurs d'indice d'iode montrent que tous les échantillons analysés sont conforme à la norme établie par le C.A. et le C.O.I., ce qui nous permet de les considérer comme étant de bonne qualité. Par contre celle d'Ain Defla est un peu supérieure aux normes du C.O.I. ce qui implique qu'elle est facilement altérable et moins stable, ce qui facilitera leur rancissement.

**6- Indice d'iode**

II. Caractères physiques

II.1. Teneur en eau

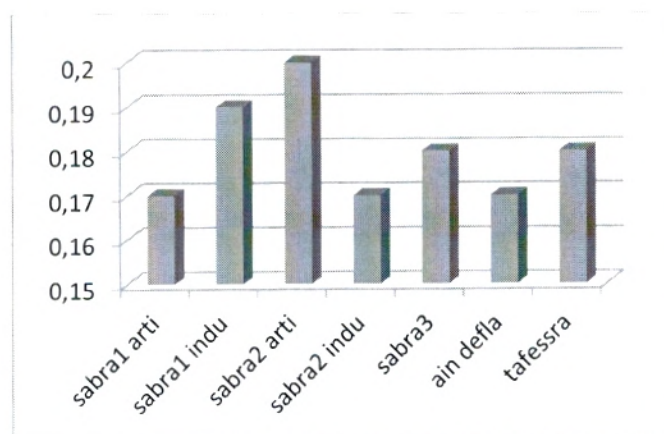
L'eau et les substances volatiles sont déterminées par les pertes de poids de l'échantillon chauffé à 103°C pendant un temps suffisant pour permettre l'élimination totale de l'eau et des produits volatiles. (BENOSMAN et MAMCHAOUI, 2005).

Les résultats de la teneur en eau des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 22: Résultats de la teneur en eau des échantillons analysés

Origine / Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
Teneur en eau (%)	0.17	0.19	0.2	0.17	0.18	0.17	0.18
Norme C.A	Max 0.2%						
Norme C.O.I	Max 0.2%						

Les valeurs obtenues sont légèrement inférieures aux normes établies par C.A. et C.O.I donc considéré comme conforme.



1-Teneur en eau

II.2. Le Potentiel d'hydrogène (pH)

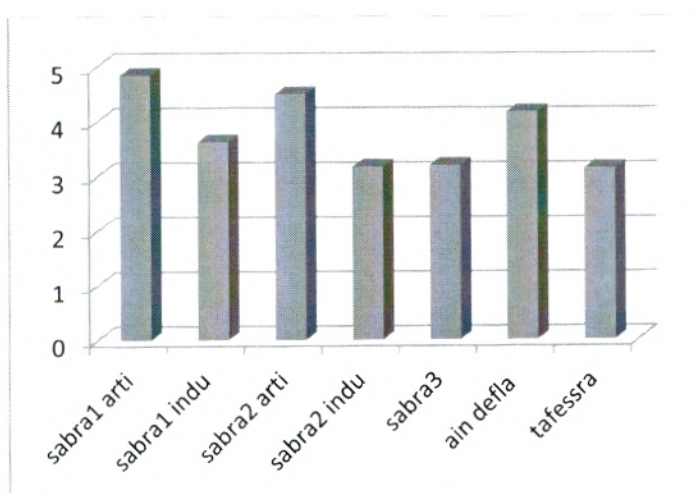
Les résultats des potentiel hydrogène (pH) des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

Tableau 23 : Résultats du potentiel hydrogène (pH) des échantillons analysés

origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
pH	3.63	4.85	3.17	4.5	3.2	4.17	3.14
Norme	3,9 - 5,4						

Le Ph intervient sur le mécanisme d'oxydation les lipides, principalement en modifiant la solubilité de l'activité des catalyseurs et des inhibiteurs de l'oxydation.

Les résultats montrent que tous les échantillons analysés ont un pH légèrement variables et conforme aux normes. Cependant, les huiles d'olive traditionnelle ont un pH inférieur aux huiles d'olive industrielles, donc elles sont plus acides.



2-Potentiel hydrogène (pH)

II.3.Absorbance par spectrophotomètre

La mesure de l'absorbance dans l'ultra-violet est une autre méthode de mesure de l'oxydation (KIRITSAKIS, 1998).

L'examen spectrophotométrie dans l'ultra-violet peut fournir des indications sur la qualité d'une matière grasse, sur son état de conservation et sur la modification due aux processus technologiques (C.C.E, 1991).

Les valeurs d'extinction retenues sont celles à 232 nm et 270 nm.

Les résultats des absorbance par spectrophotomètre des échantillons sont représentés dans le tableau suivant :

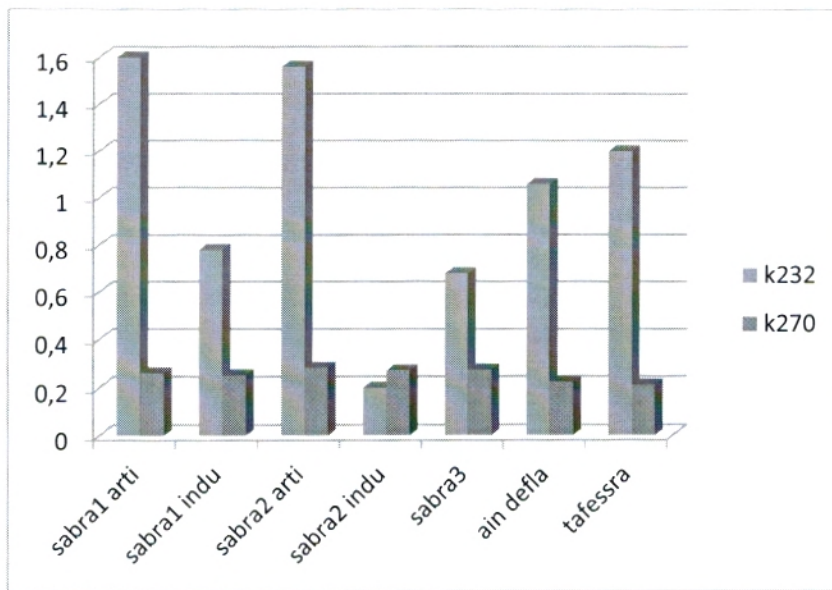
Tableau 24 : Résultats d'absorbance par spectrophotomètre des échantillons analysés

Origine Caractère	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla indus	Tafessra tradit
U.V.à 232nm	1.6	0.78	1.56	0.2	0.68	1.06	1.2
U.V.à 270nm	0.26	0.25	0.282	0.27	0.272	0.222	0.21
Norme C.O.I	Max 2.24 à 232 nm Max 0.30 à 270 nm						

L'oxydation d'un corps gras conduit à la formation des hydroperoxydes qui absorbent la lumière au voisinage de 232nm. Si l'oxydation se poursuit, il se forme des produits secondaires d'oxydation, en particulier des dicétones et des cétones insaturées qui absorbent la lumière vers 270nm. (OSAWA ; et al, 2007).

A partir des résultats obtenus on note que la majorité des échantillons d'huiles d'olive étudiés ont des valeurs d'absorbance K232 et K270 respectant la limite permise par la norme du COI.

En effet, l'extinction spécifique à 232nm et à 270nm d'une huile peut être considérée comme une image de son état d'oxydation. Plus son extinction à λ :232 nm est forte, plus elle est peroxydée. De même plus l'extinction à λ :270nm est forte, plus elle est riche en produits d'oxydation secondaires et traduit une faible aptitude à la conservation. (Wolff, 1968).



3-Absorbance par spectrophotomètre à 232nm et 270 nm

CHAPITRE II:

Analyses sensorielles



Chapitre II : Analyses sensorielles

Les résultats des tests sensoriels obtenus sont représentés dans les tableaux suivants :

Tableau 25: Résultats des tests sensoriels des huiles d'olive traditionnelles

Les différents types d'huiles d'olive		Tafessra	Sabra1	Sabra2	Sabra3
Gout	1	Faible	Moyenne	Moyenne	Moyenne
	2	Faible	Faible	Faible	Faible
	3	Très faible	Très faible	Faible	Faible
	4	Très faible	Faible	Faible	Faible
	5	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
	6	Très faible	Très faible	Très faible	Très faible
Odeur		Acceptable	Acceptable	Acceptable	Acceptable
Aspect (viscosité)		Moyenne	Moyenne	Faible	Moyenne
Couleur		Jaune verdâtre	Vert foncé	Trouble	Vert foncé

Tableau26 : Résultats des tests sensoriels des huiles d'olive industrielles

Les différents types d'huiles d'olive		Ain defla	Sabra1	Sabra2
Gout	1	Très faible	Moyenne	Faible
	2	Fort	Faible	Faible
	3	Moyenne	Faible	Faible
	4	Faible	Très faible	Très faible
	5	Faible	Très faible	Très faible
	6	Très faible	Faible	Très faible
Odeur		Inacceptable	Acceptable	Acceptable
Aspect (viscosité)		Moyenne	Forte	Faible
Couleur		Jaune verdâtre	Trouble	Jaune verdâtre

1 : Fruité**2 : Acide****3 : Piquant****4 : Métallique****5 : Rance****6 : Amer**

Dans l'état actuel de nos connaissances ; les essais de dégustation constituent dans le cas des huiles d'olive vierges un critère déterminant pour apprécier le produit.

Toutefois, les tests organoleptiques restent partiellement subjectifs et liés aux sensibilités et gout de chacun des membres du jury de dégustation.

L'analyse des fiches de dégustation (**tableau 25 et 26**) met en évidence une supériorité de l'huile d'olive d'extraction traditionnelle, caractérisé par un gout peu fruité et une odeur acceptable. L'acceptabilité de celle-ci par le dégustateur est bien appréciée. Par contre l'ensemble des dégustateurs reproche à celle-ci une coloration trop forte. En revanche l'huile d'olive d'extraction industrielle, présente une coloration normale, mais un gout et une odeur peu acceptables. Son acceptabilité par le dégustateur n'est pas bien appréciée.

Les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive sont liées à la variété des fruits, à leur degré de maturité au moment de la récolte, aux facteurs écologiques, aux variations dans les opérations de récolte et de stockage des fruits et également à la variabilité des processus d'extraction et de stockage de l'huile d'olive. **(C.O.I, 1985)**.

Tableau 27: Tableau récapitulatif de différentes caractéristiques chimiques et physiques des sept échantillons étudiés

Origines Caractères	Sabra1 tradit	Sabra1 indus	Sabra2 tradit	Sabra2 indus	Sabra3 tradit	Ain Defla	Tafessra tradit	Norme C.A	Norme C.O.I	Norme charbonnier 1996
<u>-Chimiques :</u>										
Indice d'acide	4.9	3.6	4.9	3	5.4	2.2	4.7	Max 6.6	Max 4	
Acidité libre	3.46	2.54	3.46	2.11	3.81	1.55	3.31	Max 3.3	Max 3.3	
Indice de saponification	190.75	185.14	193.56	187.95	196.36	182.34	193.56	184-196	184-196	
Indice d'ester	185.85	181.54	188.66	184.95	190.96	180.14	188.86			
% impureté	2.57	1.94	2.53	1.6	2.75	1.2	2.43			< 1%
Indice de peroxyde	10.5	7.5	11.5	9.5	10	8.5	12.5	Max 20	Max 20	
Indice d'iode	75.8	77.4	88.83	76.45	93.27	96.44	94.2	74-94	74-96	
<u>-Physiques :</u>										
Teneur en eau	0.17	0.19	0.2	0.17	0.18	0.17	0.18	Max 0.2	Max 0.2	
Potentiel hydrogène (pH)	3.63	4.85	3.17	4.5	3.2	4.17	3.14			
Absorbance dans l'U.V										
à 232 nm	1.6	0.78	1.56	0.2	0.68	1.06	1.2		Max 2.24	
à 270 nm	0.26	0.25	0.282	0.27	0.272	0.222	0.21		Max 0.30	

CONCLUSION GÉNÉRALE



Conclusion générale

Notre travail a été consacré à une étude comparative entre deux huiles d'olive d'extraction traditionnelle et industrielle, la qualité de l'huile d'olive est mesurée par des caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques. Elle dépend principalement de la matière première (olive) et du processus d'extraction.

Cette étude nous a permis, selon les moyens disponibles, de déterminer les principales caractéristiques chimiques et physiques ainsi qu'une analyse sensorielle à fin de faire une comparaison entre les différents produits. (Traditionnelle et industrielle).

A la lumière des résultats obtenus qui nous mène à la conclusion suivante :

- Les huiles d'olive traditionnelles représentent une acidité plus élevée mais reste propre à la consommation du point de vue gustatif.
- Les indices de saponification et de peroxyde des huiles traditionnelles sont légèrement supérieurs aux huiles industrielles mais conformes aux normes.
- Les résultats d'indices d'iode des échantillons sont conforme aux normes, ces huiles sont de bonne qualité, par rapport à l'échantillon de Ain Defla qui est légèrement supérieur aux normes ce qui favorisera leurs rancissement.
- La teneur en eau et les absorbances dans l'ultra violet de nos échantillons se situe dans les normes.

Les tests de dégustation réalisée sur l'huile d'olive durant cette étude, ont mis en évidence une supériorité de l'huile d'olive traditionnelle sur le plan du gout, de l'odeur et de l'acceptabilité. Par contre elle présente une couleur relativement plus forte contrairement aux huiles d'olives industrielles.

Une bonne qualité de l'huile d'olive dépend de plusieurs facteurs, tout d'abord la bonne qualité de la variété d'olive, de la cueillette, de son acheminement vers les huileries, le procédé de fabrication utilisé ainsi que la conservation et le conditionnement.

A fin d'atteindre les exigences organoleptiques et gustatives demandées, les perspectives d'avenir sont :

- Le respect des techniques adéquates de cueillette et de stockage.
- L'état doit favoriser l'oléiculture et la production de l'huile d'olive par rapport à ses vertus sur la santé du consommateur, d'autre part pour enrichir l'économie algérienne et pour la diffusion du produit sur le marché international.
- l'application et la mise en œuvre du système HACCP au niveau des huileries à fin de garantir une meilleure qualité.
- La modernisation des huileries traditionnelles par l'octroi de petites unités modernes de trituration des olives afin de maintenir le goût de l'huile d'olive.
- Le renforcement des services de contrôle, d'analyse et d'évaluation qualitative des productions oléicoles.
- Le conditionnement des huiles d'olive dans des bouteilles opaques et hermétiques pour pouvoir être commercialisées.

Pour cela, le service qualité devrait obliger le vendeur d'huile d'olive de garantir la pureté et d'améliorer le conditionnement de son produit, et ce n'est certainement pas due à une exigence mais pour une propre consommation du point de vue nutritionnel.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES



Références bibliographique

A

- **AFIDOL, 2002.** Bulletin d'information d'AFIDOL (Association française
- **AFIDOL., (2007).** Les Bonnes Pratiques d'Hygiène pour l'élaboration de l'Huile d'Olive Vierge, 59p.
- **AFNOR., (1978)** .Recueil des Normes françaises des corps gras. Graines oléagineuses produits dérivés. Ed. Paris.
- **AJMIA C., (2010).** Etude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique. Mémoire de doctorat. Université. haute-alsace, p220.
- **ALKAMA O., (1989).** Etude comparée des propriétés physicochimiques et organoleptiques de deux huiles d'olives vierges d'extraction industrielle et artisanale. Mémoire d'ingénieur d'état en agronomie. Université de Mostaganem, p65.
- **ANDREWS P., BUSCH J. L. C. H., JOODE T. D., GROENEWEGEN A. et ALEXANDRE H., (2003).** Sensory properties of virgin olive oil polyphénols: identification of deacetoxy-ligstroside agglycon as a key contributor to pungency. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 51 (5), pp 1415-1420.
- **ANGEROSA F., (2002).** Influence of volatile compounds on virgin olive oil quality evaluated by analytical approaches and sensor panels. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 104 (9-10), pp 639-660.
- **APARICIO R., MORALES M. T. et ALONSO V., 1997.** Authentication of European virgin olive oils by their chemical compounds, sensory attributes, and consumers' attitude. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45 (4), pp 1076-1083.
- **AUDIGIE CL., DUPONT G. et ZOUSZAIN F., (1984).** Principes des méthodes d'analyse biochimique. Tome1. Ed. Doin, pp: 136-155.

B

- **BELHOUCINE S., (2003).**Etude de l'éventualité d'un contrôle biologique contre la mouche de l'olivier dans cinq stations de la wilaya de Tlemcen. Thèse de magister, Université de Tlemcen, p94.
- **Ben Salah A, Marzouk B, Cherif A., 1987.** Rev. Scient. Tech. Olivae, n°14, 17-14pp.
- **BENAISSA M., (1987)** .L'oléiculture et les perspectives de ses développements à travers la Wilaya de Tlemcen. Thèse ingénieur, Université de Tlemcen, p94.
- **BENLEMLIH M., GHANAM J. et JOYEUX H., (2012).**Polyphénols d'huile d'olive, trésors sants, p128.
- **BENOSMAN R. et MAMCHAOUI., (2005).**Contribution au contrôle de qualité physico-chimique d'échantillons d'huiles d'olives. Mémoire d'ingénieur. Biologie, Université de TLEMCEM, p103.
- **Besnard G, Moukhli A, Sommerlatte H et al. , 1997.** Origins and domestication of mediterranean olive tree (*Olea europaea L*) through RAPD marker analysis. In : the origins of agriculture and the domestication of crops plants in the near east. A Damania and G. Willcox IPGRI. Ed. Aleppo, Syria. 10-14 May 1997 (sous presse).
- **BOSKOU D., BLEKAS G. et TSIMIDOU M., (2006).** Olive oil composition. **DANS D. BOSKOU (Ed.),** Olive oil, chemistry and technology (2nd edition). Champaign Illinois: American oil chemists society.USA. pp 41-72.
- **BOUCHETATA T.B, BOUCHETATA A.A., 1996.** Produits oléicoles algériens. Contrôle de qualité. Essai de Normalisation. Thèse. Ing. Bio. CQA. Univ. Sidi Bel Abbés.
- **BOUHADJRA K., (2011).**Etude de l'effet des antioxydants naturels et de synthèse sur la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge. Mémoire de magister. Chimie, Université de TIZI OUZOU, p96.
- **BOUHIREB A.,(2005).**Oléiculture : rusticité, fraude et désordre du marché .J. El Watan Economie du Lundi 7 au Dimanche 13 Mars 2005, Rub. Norme et conformité de l'huile d'olive. Dossier9.

- **BRENES M., GARCIA A., RIOS J. J., GARCIA P. et GARRIDO A., (2002).** Use of 1-acetoxypinoresinol to authenticate Picual olive oils. *The International Journal of Food Science and Technology*. 37 (6), pp 615-625.
- **BRENES M., HIDALGO F. J., GARCIA A., RIOS J. J., GARCIA P., ZAMORA R. et 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.
- **BRIKCI N.,(1993).** Efficacité d'un traitement insecticide optimisé sur le ravageur de l'olive *Dacus oleae* dans la région de Tlemcen. Mémoire D.E.S biologie, Univ. Tlemcen, p93.
- **BURTON G. W. et INGOLD K. U., (1986).** Vitamin E: Application of the principles of physical organic Chemistry to the exploration of its structure and function. *Accounts of Chemical Research*. 19 pp 194-201.

C

- **CAR/PP, 2000.** Prévention de la pollution dans la production de l'huile d'olive. Plan d'action pour la méditerranée. Centre d'activités régionales pour la production propre (CAR/PP). 08036. Barcelona(Espagne). Ministère de l'environnement. Espagne.
- **CHARBONIER.,(1988).** Lipides ESSOR Et Perspectives (L.E.E.P) revue « RECHERCHE » 203 (10) p 1186-1192-1988.
- **CHARBONNIER A., (1996).** L'huile d'olive aliment-santé. Ed. Frison Roche, Paris.
- **CHAUX C, 1952.** Rapport de la station expérimentale de Sidi-Aïch- Rapports du conseil de l'expérimentation et ses recherches agronomiques.
- **CHERIF A, 1981.** Extrait des archives de l'Institut Pasteur de Tunis, vol.58 (3 et 4), 501-510.
- **CHIMI H. 2001.** Qualité des huiles d'olive au Maroc, programme national de transfert de virgin olive oil. Prediction of storage time beyond which the oil is no longer of "extra" quality. *technologie en agriculture–bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA*. Vol.79, p: 1-4.
- **CIMATO A, 1990.** La qualité de l'huile d'olive vierge et les facteurs agronomiques. *Oliva*, vol 31, 20-31pp.

- **CLEMENT J.M, 1981.** Larousse agricole. Ed. Bois librairie Larousse, Paris. 1111-1112pp.
- **CODEX ALIMENTARIUS., (1989).** Norme codex pour les huiles d'olive vierges et raffinées et pour l'huile de grignons d'olive raffinée. Codex STAN 33-1981 (Rév. 1-1989).
- **COMMISSION DES COMMUNAUTES EUROPEENNES., (1991).**Règlement (CE) n°2568/91 de la commission du 11 juillet 1991 relatif aux caractéristiques des huiles d'olives et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes. (J.O.L. 248 du 5/9/1991,1).
- **CONFERENCE DES NATIONS UNIES SUR LE COMMERCE et LE DEVELOPPEMENT., (2005).** Accord international de 2005 sur l'huile d'olive et les olives de table. Nations Unies TD/OLIVE.OIL.10/6.
- **CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL., (1985).** Revue OLIVEA IIème année n°6 avril.
- **CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL., (2007).** Analyse sensorielle de l'huile d'olive: méthode d'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge. COI/T.20/Doc.n°15/Rev.2. septembre 2007.

D

- **D.S.A., (2014).** Direction des Services Agricoles de Tlemcen .Bilan de production oléicole, bureau des statistiques.
- **DEMNATI D, 2008.** L'huile d'olive vierge : Qualité et dégustation. Publication. IAV. Hassan II (Rabat) : Technologie Alimentaire, Analyse Sensorielle et Gestion de la Qualité. Royaume du Maroc.

E

- **ENCYCLOPEDIA MENDIA DEL OLIVO, 1999.** Dpto. Calidad y marketing, produccie investigaci my desarrollo de xeites borges pont. S.A edidato en febrero, 12-20pp.
- **ERETEO F, 1982.** L'olivier. Ed. Lexaret, Paris, 64p.

F

- **FEDELI E., (1977).** Lipids of olive. Progress in the Chemistry of Fats and other Lipids. 15, pp 57-74.
- **FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION., (2001).** Rapport du comité du codex sur les graisses et les huiles – Annexe IV : Projet de norme pour les huiles d'olive et les huiles de grignons d'olive. Archives de documents de la FAO.
- **FRANÇOIS L., (2008).** Introduction acides gras. chapitre I., faculté de médecine de Grenoble (UJF), France, p29.

G

- **GARCIA-VILLALBA R., CARRASCO-PONCORBO A., OLIVERAS-FERRAROS C. et al., (2010).** Characterization and quantification of phenolic compounds of extra-virgin olive oils with anticancer properties by a rapid LC-ESI-TOF MS method. Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis. 51 (2), pp 416-429.
- **GHEZLAOUI M., (2011).** Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des variétés *Chemlal*, *Sigoise* et d'*Oléastre* dans la Wilaya de Tlemcen.. Mémoire de Magister. Université.Tlemcen, p 213.
- **Green P.S, Wickens G.E., 1989.** The Olea europea complex. The Davis and Hedge Festschrift. Ed. Edinburg, University Press.
- **GUTIERREZ F., JIMENEZ B., RUIZ A et 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 121-127.

H

- **HAMMADI C., (2006).**Technologie d'extraction de l'huile d'olive et gestion de sa qualité. Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, Rabat, N°141.

- **HAUVILLE A, 1953.** La répartition des variétés d'oliviers en Algérie et ses conséquences pratiques. Bull. de la Soc des agric d'Algérie, n°580 : 8p. Alger.

I

- **INTERESSE, RUGIERRO A., 1971.** Torremolinos. Confint des tech. Oléiculture. Univ. De Bari. 14-19pp. Interprofessionnelle de l'olive). Inf.N°3.
- **ITAF, 2004.** La culture de l'olivier. DFRV 2004. Imp cnma Kouba.
- **ITAF, 2008.** L'oléiculture en Algérie – Situation actuelle de l'oléiculture en Algérie.
- **ITAF, 2009.** Les principales maladies de l'olivier et moyens de lutte. Institut Technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne, Algérie.

J

- **JACOTOT B, 1994.** L'huile d'olive aliment médicament. Oliva, vol 54, 40-41pp.
- **Judde A. 2004.** Prévention de l'oxydation des acides gras dans un produit cosmétique : mécanisme, conséquences, moyens de mesure, quels antioxydants pour quelle application ? OCL- Vol. 11- N. 6, p: 414-418.

K

- **KAFOTOS A.G, 1995.** La consommation d'huiles d'olive en grete : une des principales caractéristiques du régime alimentaire méditerranéen – gétois, Oliva, vol. 56, 22-24p.
- **KHELOUFI, 2001.** Transformation des olives à huile. Ing. ITAF, Sidi Aich.
- **KIRITSAKIS A. K., (1998).** Flavor of olive oil – a review. Journal of the American Oil Chemists Society. 75 (6) pp 673-681.
- **KIRITSAKIS A., (1998).** Olive oil: from the free to the table. 2^{ème} Ed .Trumbull (Connecticut, USA). Food and Nutrition press INC.

L

- **LEDROLE R., SICILIANO A., RAMU L. 2004.** L'olivier pas à pas .Groupement des oléiculteurs de Haute Provence et du Luberon. Edisud ed. Paris, p : 82-83.
- **LION PH., (1955).**Travaux pratiques de chimie organique. Ed. Dunod, Paris.
- **LOUSSERT R. et BROUSSE G., (1978)** .L'olivier. Ed. Maisonneuve, Paris, p25.
- **LUCIENNE D, 2007.** Plantes médicinales d'Algérie. Ed. Berti, Alger.

M

- **MAHBOULI A., (1974).** Distribution de l'olivier dans le monde, Office National de l'huile, Tunis, p 11.
- **MAILLARD P., (1975).** L'olivier. Comité technique de l'olivier section spécialisée de l'INVFLEC. Paris, p137.
- **MORILLO R.J, 1992.** L'huile d'olive vierge du Bas Aragon. Olivae. Ed. vol.42, 36-39p.
- **MOUHAMED H., (2004).**Diagnostic phytoécologique et des espaces productifs et naturels en Algérie occidentale. Thèse de doctorat en Ecologie appliqué a Sidi Bel Abbés, p204.

N

- **NIZAR C., (2000).**Rapports d'échange et mutation des filières agro-alimentaires : Modes de coordination dans la filière d'huile d'olive Tunisienne. Ed, L'Harmattan, p318.

O

- **OLLIVIER D., ARTAUD J., PINATEL C., DURBEC J. P.et GUERERE M.,(2003).** Triacylglycerol and fatty acid compositions of French virgin olive oils. Characterization by chemo metrics. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 51 (19) pp 5723-5731.
- **OLYMPIADES NATIONALES DE LA CHIMIE., (2010).** Autour de l'huile d'olive .manipulation. N°3, p5.

- **OSAWA C. C., GUARALDO A.L., RAGAZZI S. 2007.** Correlation between free fatty acids of vegetable oils evaluated by rapid tests and by the official method. *J. of Food Composition and Analysis*, Vol.20, p: 523–528.
- **OUAOUICH A et CHIMI H, 2007.** Guide du producteur d'huile d'olive. ONUDI. Vienne. P 182-206.

P

- **PAGNOL J, 1975.** L'olivier. Ed. Aubanel (Italy).
- **PANSIAT F, REBOUR H., 1960.** Amélioration de la culture de l'olivier. Etude agricoles de F.A.O. Food and Agriculture Organisation, Rome. 252p.
- **PSOMIADOU E., TSIMIDOU M. et BOSKOU D., (2000)** . α -tocopherol content of Greek virgin olive oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48 (5) pp 1770-1775.
- **PSYLLAKIS N, MIKROS L, KIRITSAKIS A., 1980.** Caractéristiques qualitatives d'huile d'olive et les facteurs qui influent sur ces caractéristiques. Actes du 3^{ème} congr.inter sur la valeur biologique de l'huile d'olive. 553-565pp.

Q

- **QUEZEL P et SANTA S, 1962-1963.** Nouvelle flore d'Algérie et des régions désertiques méridionales. Tome I, Centre national de la recherche scientifique. 367p.

R

- **RALLO-ROMERO L et CIDRAES F, 1975.** Rapport général sur l'amélioration du matériel végétal « olivier ». Sem.Oléic. Int., Cordoue (Espagne) 6-7 Octobre 1975. 45p.
- **Roux R, 1997.** Evaluation sensorielle de l'huile d'olive vierge, oléagineux, corps gras, lipides. Dossier : huile d'olive ; production et marché. Vol 4(5), 72-369pp.
- **RYAN D, ROBARDS K, LAVEE S., 1998.** Evaluation de la qualité de l'huile d'olive. *Olivae* 75, 31-36pp.

S

- **SEBASTIAN V., (2010)**. Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation. Mémoire de doctorat. Université. D'Avignon et des Pays de Vaucluse, p 160.
- **SHASHA B. et LEIBOWITZ J., (1961)**. On the oleuropein, the bitter principle of olives. *Journal of Organic Chemistry*. 26 (6) pp 1948-1954.
- **SHERWIN E. R., (1976)**. Antioxidants for vegetable oils. *Journal of the American Chemical Society*. 53 pp 430-436.
- **SLAM-GAOUAR M, 2004**. Bioécologie de la mouche de l'olive *Bactrocera oleae* (Gmel) et de sa microflore associée en vue d'une proposition de lutte intégrée. Thèse de Magister en biologie, Université de Tlemcen.
- **SOLER-RIVAS C., ESPIN J. C. et WICHERS H. J., (2000)**. Oleuropein and related compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80 (7) pp 1013-1023.

U

- **UZZAN A, 1992**. Huile d'olive. In : Manuel des corps gras. Tome I. Ed. Tec et Doc Lavoisier. 763-768pp.

V

- **VENKATESHWARLU G., LET M. B., MEYER A. S et JACOBSEN C., (2004)** .Modeling the sensory impact of defined combinations of volatile lipid oxidation products on fishy and metallic off-flavors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52 (6), pp 1635-1641.
- **VIERHUIS E., SERVILI M., BALDIOLI M., SCHOLS H. A., VORAGEN A. G. J. et MONTEODORO 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.
- **VISIOLI F. et GALLI C., (1998)** .The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: new findings. *Nutrition Reviews*. 56 (5), pp 142-147.

W

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

Y

- **YOUY J, FEDELLI E, NAWARIV W., 1988.** Rivista Italiana Dell Sostanze Grasse, Italie, vol. 65(4), 196-199.

Site internet

- http://fr.wikipedia.org/wiki/D%C3%A9termination_de_l%27indice_de_saponification.
- <http://www.oleiculture.com/huile.html>.

ANNEXES



DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES.

OLIVIERS (superficie occupée, nombre d'arbre cultivés,

République algérienne

SERVICE DES STATISTIQUES ET DES COMPTES

en rapport, production d'olive et d'huile).

Démocratique et populaire

ECONOMIQUES AGRICOLES.

COMMUNES OU DAIRA	SECTEUR	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES ou GREFFS)				PRODUCTION TOTALE			
		En masse			Nombre total	Nombre	En olives (Qs)		
		Surfaces occupées	Oliviers en masse	Oliviers isolés	D'oliviers cultivés	D'olivier en rapports	Pour la consève	Pour l'huile	En huile
		(Has)	(Nbre)	(Nbre)	(Col.2et3)		(Qs)	(Qs)	(Qs)
	colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8
TLEMCEN	SP	42	4200	2200	6400	5200	600	400	60
MANSOURAH	SP	74	7400	1400	8800	7500	450	1800	280
B/ MESTER	SP	206	20600	4660	25260	22200	1200	4500	680
TERNY-B.H	SP	4	350	200	550	0	0	0	0
A/ GHORABA	SP	102	10200	0	10200	7500	380	1500	225
CHETOUANE	FP	0	0	4500	4500	4500	800	500	75
	SP	120	14000	6500	20500	16500	1600	2000	300
AMIEUR	SP	277	27700	19040	46740	43540	9520	4760	714
A/ FEZZA	SP	147	14700	7500	22200	17200	2160	3000	450
O / MIMOUN	SP	254	18900	6470	25370	23200	7420	1900	285
B. / SMIEL	SP	20	1350	650	2000	600	170	40	7
O. / LAKHDAR	SP	45	3500	1020	4520	2100	510	120	22
A. / TELLOUT	SP	64	7400	5390	12790	10090	2500	700	105
A. / NEHALA	FP	28	5780	1770	7550	3550	40	160	24
	SP	54	7300	2070	9370	5170	2470	1380	209
BENSAKRANE	SP	208	18800	1950	20750	18950	2380	5200	728
S. /ABDELLI	FP	3	300	800	1100	1100	50	60	13
	SP	178	17800	10200	28000	26400	10330	560	84

COMMUNES OU DAIRA	SECTEUR	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES ou GREFFS)				PRODUCTION TOTALE			En huile (Qs)
		En masse			Nombre total	Nombre	En olives (Qs)		
		Surfaces occupées	Oliviers en masse	Oliviers isolés	D'oliviers cultivés	D'olivier en rapports	Pour la conserve	Pour l'huile	
		(Has)	(Nbre)	(Nbre)	(Col.2et3)		(Qs)	(Qs)	
	colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8
HENNAYA	SP	129	12900	33320	46220	46220	4160	9700	1455
ZENATA	SP	68	6800	6300	13100	13100	2710	720	108
O. / RIAH	SP	19	1900	3500	5400	5400	1280	340	51
A. / YOUCEF	SP	191	19100	3800	22900	22900	4240	960	135
B. / OUARSOUS	SP	133	13250	2420	15670	6000	960	300	42
REMCHI	FP	10	2000	0	2000	0	0	0	0
	SP	301	30110	4320	34430	23000	4220	1380	193
S / CHIOUKH	SP	43	4300	17210	21510	20100	3200	780	110
HONAINE	SP	30	3000	570	3570	3000	150	150	27
B / KHELLAD	SP	97	9700	520	10220	8500	900	600	108
FILLAOUCENE	SP	282	28200	6900	35100	25000	2500	3300	495
A / FETTAH	SP	195	19500	1000	20500	17800	1600	2420	363
A / KEBIRA	SP	50	5000	2000	7000	5000	600	620	93
EL FEHOUL	FP	10	1280	500	1780	1030	70	50	7
	SP	54	5420	10040	15460	15460	2600	560	79
NEDROMA	SP	96	13350	1650	15000	6850	750	950	140
DJEBALA	SP	226	29300	1500	30800	17500	1900	2480	370
GHAZAOUET	SP	22	4300	0	4300	1000	0	150	21
SOUAHLIA	SP	68	13600	1000	14600	6000	400	800	110
TIENT	SP	22	4400	400	4800	1000	70	200	28
D/YAGHMOURACEN	SP	5	1000	0	1000	0	0	0	0

COMMUNES OU DAIRA	SECTEUR	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES ou GREFFS)				PRODUCTION TOTALE			
		En masse			Nombre total	Nombre	En olives (Qs)		
		Surfaces occupées	Oliviers en masse	Oliviers isolés	D'oliviers cultivés	D'olivier en rapports	Pour la conserve	Pour l'huile	En huile
		(Has)	(Nbre)	(Nbre)	(Col.2et3)		(Qs)	(Qs)	(Qs)
	colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8
B / ASSA	SP	104	20800	2000	22800	8000	400	500	70
SOUANI	SP	323	64500	3480	67980	31200	1420	2000	280
S / TLETA	SP	36	7200	2000	9200	3300	200	230	32
M / B.M'HIDI	SP	50	5000	400	5400	2000	20	220	22
M'SIRDA FOUAGA	SP	20	2000	0	2000	1200	15	130	13
SABRA	FP	258	25800	2500	28300	27500	4130	2750	413
	SP	515	51500	29650	81150	77500	11620	7750	1160
H / BOUGHRARA	SP	247	36470	5000	41470	28500	7700	5300	795
B / BOUSSAID	SP	640	92480	1100	93580	61900	29000	7330	1098
S / MEDJAHED	SP	380	56800	0	56800	44360	11960	8940	1340
MAGHNIA	SP	1034	135520	9200	144720	102900	39100	9500	1425
BOUHLOU	SP	311	31100	5500	36600	35000	5500	3250	488
S / DJILLALI	SP	50	9900	0	9900	1800	35	0	0
SEBDOU	FP	0	0	0	0	0	0	0	0
	SP	507	50700	3500	54200	9300	470	2320	348
BOUIHI	SP	145	52500	0	52500	14000	260	0	0
EL-ARICHA	SP	9	1800	0	1800	400	5	0	0
EL-GOR	SP	11	2200	0	2200	800	15	0	0
B.SNOUSS	SP	84	8400	930	9330	9330	2550	7750	1200
AZAIL	SP	237	23700	1900	25600	25000	12200	14200	2180
B / BAHDEL	SP	100	10000	850	10850	10850	1870	7490	1180
TOTAL GENERALE	.	8939	1097160	241280	1338440	965000	202800	135200	20280

COMMUNES OU DAIRA	SECTEUR	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES ou GREFFS)				PRODUCTION TOTALE			
		En masse			Nombre total	Nombre	En olives (Qs)		
		Surfaces occupées	Oliviers en masse	Oliviers isolés	D'oliviers cultivés	D'olivier en rapports	Pour la conserve	Pour l'huile	En huile
		(Has)	(Nbre)	(Nbre)	(Col.2et3)		(Qs)	(Qs)	(Qs)
	colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8
S/T DAIRA TLEMCEN	SP	42	4200	2200	6400	5200	600	400	60
S/T DAIRA MANSOURAH	SP	386	38550	6260	44810	37200	2030	7800	1158
S/T DAIRA O/MIMOUN	SP	319	234750	8140	31890	25900	8100	2060	314
S/T DAIRA AIN TELLOUT	FP	28	5780	1770	7550	3550	40	160	24
	SP	118	14700	7460	22160	15260	4970	2080	314
S/T DAIRACHETOUANE	FP	0	0	4500	4500	4500	800	500	75
	SP	544	56400	33040	89440	77240	13280	9760	1464
S/T DAIRA BENSARKRANE	FP	3	300	800	1100	1100	50	60	13
	SP	386	36600	12150	48750	45350	12710	5760	812
S/T DAIRA HENNAYA	SP	216	21600	43120	64720	64720	8140	10760	1614
S/T DAIRA REMCHI	FP	20	3280	500	3780	1030	70	50	7
	SP	722	72180	37791	109971	87460	15220	3980	559
S/T DAIRA HONAIN	SP	128	12800	1090	13890	11500	500	1250	175
S/T DAIRA FILLAOUCENE	SP	527	52700	9900	62600	47800	4700	6340	951
S/T DAIRA NEDROMA	SP	322	42650	3150	45800	24350	2650	3430	510
S/T DAIRA GHAZAOUET	SP	117	23300	1400	24700	8000	740	1150	159
S/T DAIRA BAB EL ASSA	SP	463	92500	7480	99980	42500	2020	2730	382
S/T DAIRA M.B.M'HIDI	SP	70	7000	400	7400	3200	35	350	35
S/T DAIRA MAGHNIA	SP	1281	171990	14200	186190	131400	46800	14800	2220

COMMUNES OU DAIRA	SECTEUR	OLIVIERS CULTIVES (PLANTES ou GREFFS)				PRODUCTION TOTALE			
		En masse			Nombre total	Nombre	En olives (Qs)		
		Surfaces occupées	Olivières en masse	Olivières isolés	D'olivières cultivés	D'olivier en rapports	Pour la conserve	Pour l'huile	En huile
		(Has)	(Nbre)	(Nbre)	(Col.2et3)		(Qs)	(Qs)	(Qs)
	colonnes	1	2	3	4	5	6	7	8
S/T DAIRA SEBDOU	FP	0	0	0	0	0	0	0	0
	SP	507	50700	3500	54200	9300	470	2320	348
S/T DAIRA BENI SNOUSS	SP	421	42100	3680	45780	41450	8430	2680	482
S/T DAIRA B. BOUSSAID	SP	1020	149280	1100	150380	116260	40960	16270	2438
S/T DAIRA SEBRA	FP	258	25800	2500	28300	27500	4130	2750	413
	SP	826	82600	35150	117750	112500	17120	11000	1648
S/T DAIRA SIDI DJILALI	SP	215	66400	0	66400	17000	315	0	0
TOTAL GENERAL	.	8939	1097160	241280	1338440	965000	202800	135200	20280

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Hnine

Age : 27 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité		/			
acide	/				
piquant	/				
métallique	/				
rance		/			
amer	/				

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
/		

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
		/		

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
	/	

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Ain Defla

Age : 24 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité			/		
acide			/		
piquant			/		
métallique		/			
rance	/				
amer	/				

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
/		

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
		/		

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
/		

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Sabra 2 traditionnelle

Age : 23 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité			/		
acide		/			
piquant	/				
métallique	/				
rance	/				
amer		/			

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
	/	

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
		/		

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
	/	

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Sabra 2 industrielle

Age : 21 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité				/	
acide		/			
piquant		/			
métallique	/				
rance	/				
amer			/		

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
/		

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
	/			

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
	/	

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Sabra 1 traditionnelle

Age : 22 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité		/			
acide		/			
piquant			/		
métallique		/			
rance			/		
amer	/				

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
	/	

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
			/	

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
/		

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Tafessra

Age : 22 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité		/			
acide		/			
piquant			/		
métallique	/				
rance	/				
amer		/			

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
/		

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
		/		

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
	/	

Analyse sensorielle

Code de l'échantillon : Sabra 1 industrielle

Age : 23 ans

- Gout :

L'intensité caractéristiques	Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
fruité			/		
acide				/	
piquant				/	
métallique		/			
rance	/				
amer				/	

- Couleur :

Jaune verdâtre	Vert foncé	trouble
		/

- Aspect : (viscosité)

Très Faible	Faible	Moyen	Fort	Très Fort
		/		

- Odeur :

Inacceptable	Acceptable	Agréable
	/	

Résumé

L'huile d'olive vierge est une huile obtenue à partir du fruit de l'olivier, et uniquement par l'utilisation de procédés physiques, sans recourir à des étapes de raffinage, l'absence de cette dernière permet à l'huile d'olive de conserver tous ses antioxydants.

Notre étude est basée sur la comparaison entre deux huiles d'olive d'extraction industrielle et traditionnelle du point de vue physico-chimiques et organoleptiques, en précisant leurs avantages et inconvénients, ainsi que la bonne gestion de la qualité des huiles produites.

Les échantillons ont été prélevés de différentes régions de la wilaya de Tlemcen: Sabra, Ain Defla et Benisouss. La conformité de l'huile à la norme C.O.I et C.A. exige la détermination de certains paramètres physiques (Potentiel hydrogène, Teneur en eau, Absorbance dans l'ultra violet) et chimiques (indice d'acidité, indice de saponification, indice de peroxyde, indice d'iode, indice d'ester).

L'analyse sensorielle réside en un test de notation effectué sur sept échantillons (Sabra 1 traditionnelle, Sabra 1 industrielle, Sabra2 traditionnelle, Sabra2 industrielle, Sabra3 traditionnelle, Ain Defla industrielle, Tafessra traditionnelle).

Les résultats ainsi obtenus, ont montré que parmi les huiles analysées, certaines sont impures et présentant des taux d'acidité élevés: 3.46% ne répondant pas aux normes, ce qui est certainement due à l'origine géographique des olives, au manque d'attention accordé à la récolte, ainsi qu'à la conservation et la transformation des olives.

Enfin les tests de dégustation, mettent en évidence une supériorité de l'huile d'olive traditionnelle par rapport à l'huile d'olive industrielle sur le plan du goût, de l'odeur et de l'acceptabilité. Par contre elle présente une couleur relativement plus forte.

Mots clés : huile d'olive , traditionnelle, industrielle, analyses physico-chimiques, analyses sensorielles.

Abstract

Virgin olive oil is an oil obtained from the fruit of the olive tree, and only by the use of physical process. Without resorting to refining steps, the oil to retain all of these antioxidants.

This study is based on the comparison between two olive oils: industrial and craft mining, in terms of physico-chemical and organoleptic view. Their advantages and pitfalls, as well as the proper management of the quality of oil produced.

Samples were collected from different regions of Tlemcen: Sabra, Ain Defla and Beni- Snouss.

Standard Compliance oil to C.O.I and C.A is requires the determination of physical parameters such as: (water potential, water content, ultraviolet absorbance) and chemical ones like: (acid value, saponification value, peroxide index, iodine index and ester index).

Sensory analysis is in a scoring test made on seven samples (Sabra 1 industrial, Sabra 2 craft, Sabra 2 industrial, Sabra 3 craft, Ain Defla industrial, Tafessra craft).

Results obtained showed that among the oils analyzed, some are impure and with high acidity: 3.46% does not meet the standard requirement. And this is s due probably to the geographical origin of olives, or lack of attention to the harvest and so on.

Finally, tasting show a clear superiority of craft olive oil versus to industry olive oil in terms of taste, odor and suitability, per against it presents a relatively stronger color.

Key- words: olive oil, craft, industrial, physico-chemical analysis, Sensory analysis.

ملخص

زيت الزيتون البكر هي زيت من ثمرة شجرة الزيتون و حصيدلة التحليل الفيزيائي مجردا دون اللجوء إلى مختلف مراحل التكرير و التي بدونها تحتفظ زيت الزيتون نوعيتها المعروفة " ضد الأكسدة"

دراسنا مبنية أساسا على مقابلة نوعين من زيوت الزيتون باستخلاص صناعي و تقليدي من وجهة فيزيوكيميائية و تمييز عضوي مع التركيز على الفوائد و المضار مع حسن التسيير للمحافظة على نوعية المنتج الزيتي.

أخذت العينات من مختلف نواحي تلمسان: صبره - عين النقلة و بني سنوس .

مطابقة الزيت لمعايير "المجلس الدولي للزيوت" و "لكودكس الغذائي" يتطلب تعيين بعض العناصر الفيزيائية

(كمون و هروجيني - كمية الماء - امتصاص الأشعة ما فوق البنفسجي) و كظاهرة كيميائية (دلالة الحموضة - دلالة التصين - دلالة أكسدة - دلالة اليود - دلالة الاستر)

الاستطلاع الحسي يرتب على اختبار رقمي معتمد على سبع عينات: صبره تقليدية (1) - صبره صناعية (2) - صبره تقليدية (3) - عين النقلة صناعية - نفسره تقليدية.

النتائج المحصل عليها بينت انه من بين الزيوت المحللة بعضها غير صافية و تشكل درجات حموضة عالية لا تستجيب للمعايير ما هو راجع بالتأكيد للأصل الجغرافي للثمر و 3.46% نقص من الضبط أثناء الجمع

و حين التخزين و التحويل

اختبارنا بالنزوق أظهر بكل جلاء تفوق الزيت حصيدلة الاستخلاص التقليدي بالنسبة لزيت حصيدلة الاستخلاص صناعي من وجهة الذوق و العطر و القبول بخلاف ما يطرأ على اللون القاني نميبا.

كلمات مفتاحية

زيت الزيتون -تقليدي-صناعي- تحليل فيزيو كيميائي-استطلاع حسي