



**République Algérienne Démocratique et Populaire**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur**  
**et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Tissemsilt**



**Faculté des Sciences et de la Technologie**  
**Département des Sciences de la Nature et de la Vie**

Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme  
de Master académique en

Filière : Sciences agronomiques

Spécialité : Production végétale

Présenté par : - M<sup>elle</sup> KHOUDJA Souad

- M<sup>r</sup> ALI ZEROUKI Abdelkader

***Thème***

---

**Contribution à l'étude de la qualité physicochimique de l'huile vierge de  
quelques variétés d'olivier cultivées (*Olea europea*) dans la région de Tissemsilt**

---

Soutenu le, ...../07/2021

**Devant le Jury :**

Mlle BOUKIRAT D.	Président	M.A.B	Univ-Tissemsilt
Mr ZEMOUR K.	Encadrant	M.A.B.	Univ-Tissemsilt
Mr CHOUHIM K	Co-encadrant	M.A.A.	Univ-Tissemsilt
Mlle LAABAS S	Examinatrice	M.C.B	Univ-Tissemsilt

**Année universitaire : 2020-2021**

## ***Remerciement***

***Nous remercions tout d'abord ALLAH le tout puissant de avoir donné la santé, la patience, la puissance et la volonté pour réaliser ce modeste travail.***

***Nous remercions chaleureusement notre encadreur M. ZEMOUR Kamel pour son aide précieuse et ses conseils éclairés dans notre direction pratique, ainsi que pour sa grande présence et son immense gentillesse.***

***Nous remercions notre Co-encadreur M.CHOUHIM pour les orientations et les conseils qu'il n a pas manqués de me prodiguer durant la réalisation de ce travail.***

***Comme, Nous remercions les membres de travailleurs de laboratoire de la faculté pour leur soutien et leur patience, mention spéciale Monsieur AFER Mohammed.***

***Nous exprimons notre reconnaissance à Mlle BOUKIRAT D Qui a accepté de présider jury.***

***Nous remercions également Melle LAABAS S que nous faite l'honneur d'examiner ce mémoire nous exprimons notre reconnaissance.***

***Enfin, nous tenons à exprimer notre reconnaissance à toutes les personnes qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.***

# *Dédicaces*

*En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.*

*Je dédie ce travail :*

*Je tiens vivement, à dédier ce travail en signe de respect et de reconnaissance à : Deux personnes très chères qui ont partagé mes joies et mes peines, qui ont été toujours à mes cotés, qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui : ma mère et mon père.*

*A Tous les enseignants qui m'ont suivies au long de mon parcours éducatif.*

*A mes chers cousins mes sœurs :saliha , khaldia , fatima*

*A tous mes chers amis, en particulier :*



*Hadjer,Rachida,Dhaouia .karima, fatima, zaho, Aicha, Hanane*

*w,Hanane m, Assia, Rym, fayrouz, nassima*



*A toute la promotion, Master 2 production végétale, je Vous souhaite beaucoup de réussite dans la vie.*

*A tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.*

*A vous tous merci.*

*Khoudja souad*

# *Dédicaces*

*Je Dédie ce modeste travail à :*

*Mes chers parents, pour tous leur sacrifices, leur amour,  
leur tendresse, leur soutien tout au long de mes études.*

*Ma cher femme pour leur encouragements permanant et  
leur soutiens moral.*

*Mon frère, mes sœurs, mes neveux et nièces.*

*Mes collègues de travail particulièrement de la subdivision.*

*A tous qui contribue de prés ou de loin.*

*Je vous Remercie tous.*

# ***Table des matières***

Remerciement	
Dédicaces	
Table des matières .....	I
Liste des figures .....	V
Liste des tableaux .....	VI
Liste des abréviations .....	VII
Introduction .....	1

## **Synthèse bibliographique**

### **Chapitre I: Généralité sur l'olivier**

I. Généralités sur l'olivier.....	5
I.1 .Origine de l'olivier .....	5
I.2. Classification botanique de l'olivier .....	5
I.3. Description de l'olivier <i>Olea europea L</i> .....	6
I.4. Répartition géographiques des oliviers .....	7
I.4.1. Répartition dans le monde .....	7
I.4. 2. Répartition en Algérie .....	8
I.5. Classification des variétés d'olivier .....	9
I.6. Les principales variétés d'olivier en Algérie et leurs caractéristiques.....	9
I.7. Exigences pédoclimatiques d'olivier .....	9
I.7.1. Exigences climatiques .....	9
I.7.1. 1. La température .....	9
I.7.1. 2. La Pluviométrie.....	10
I.7.2.Exigences pédologiques .....	10

### **Chapitre II: L'huile d'olive**

II. Généralité sur huile d'olive .....	12
II.1.Préambule .....	12
II.2.Production mondiale de l'huile d'olive.....	13
II .3.La consommation mondiale d'huile d'olive .....	13
II .4.La production locale d'huile d'olive (wilaya Tissemsilt).....	13
II.5. Procédés d'extraction d'huiles d'olive .....	13
II.5.1. Procédé discontinu ou système à presse .....	14

II.5.2. Procédé continu ou par centrifugation .....	14
II.5.2.1. Procédé continu à deux phases .....	15
II.5.2.2. Procédé continu à trois phases.....	15
II.6. Les classes d'huile d'olive .....	16
II.6.1. Huile d'olive vierge.....	16
II.6.2. Huile d'olive raffinée .....	16
II.6.3. Huile d'olive .....	17
II.7. Composition chimique de l'huile d'olive .....	18
II.7.1. Partie saponifiable .....	18
II.7.1.1. Les acides gras.....	18
II.7.1.2. Les triglycérides .....	18
II.7.2. Partie insaponifiable.....	19
II.7.2.1. Les stérols .....	19
II.7.2.2. Les tocophérols (Vitamine E).....	19
II.7.2.3. Les pigments colorants .....	19
II.7.2.4. Les composés phénoliques .....	19
II.7.2.5. Autre constituants.....	19
II.7.2.5.1. Les hydrocarbures.....	20
II.7.2.5.2. Les alcools triterpéniques .....	20
II.7.2.5.3. Les phospholipides .....	20
II.8. L'utilisations et les effets bénéfiques de l'huile d'olive .....	20
II.8.1. L'effet d'huile d'olive sur la santé .....	20
II.8.2. L'huile d'olive et les maladies cardio-vasculaires .....	20
II.8.3. L'huile d'olive et le diabète sucré.....	20
II.8.4. Autres effets .....	21
II.8.5. L'effet antibactérienne d'huile d'olive.....	21
II.8.6. L'effet antibactérienne des composés phénoliques.....	21
II.9. Les facteurs affectant la qualité de l'huile d'olive.....	21
II.9.1. Les facteurs pédoclimatiques .....	22
II.9.1. 1. Sol .....	22
II.9.1. 2. Climat et altitude .....	23
II.9.2. La maturation des olives .....	23
II.9.2.1. Effet de la maturation des olives sur le profil des acides gras.....	23
II.9.2.2. Effet de la maturation des olives sur les triglycérides et les stérols .....	23

II.9.2.3.Effet de la maturation des olives sur les pigments .....	24
II.9.2.4.Effet de la maturation des olives sur la stabilité oxydative.....	24
II.9.3. Système de récolte des olives.....	24
II.9.4. Stockage des olives avant trituration.....	24
II.9.5. Technologie d'extraction .....	24
II.9.6. L'incidence des conditions de conservation .....	24
II.9.7. Ravageurs et maladies.....	25

## **Partie Expérimentale**

### **Chapitre III: Matériels et méthodes**

III .Matériel et méthodes.....	28
III .1. Matériel végétal.....	28
III.1.1. Objectif de travail.....	28
III.1.2. Présentation de la zone d'étude.....	28
III.1.3. Echantillonnage .....	28
III.2. Les paramètres mesurés .....	29
III.2.1. Paramètres physiques.....	29
III.2.1.1. la densité .....	29
III.2.2. Paramètres chimiques .....	30
III.2.2.1. L'indice d'acidité (NORME FRANCAISE T60204) .....	30
III.2.2.2.L'indice de peroxyde (NORME FRANCAISE T 60 220).....	31
III.2.2.3. Dosage des polyphénols totaux.....	32
III.2.2.4.Détermination de la teneur en pigments (chlorophylle et caroténoïde).....	33

### **Chapitre IV: Résultats et discussion**

IV. Les paramètres mesurés.....	35
IV.1. Paramètres physiques .....	35
IV.1.1. La densité .....	35
IV.2. Paramètres chimiques .....	35
IV.2.1. L'acidité.....	35
IV.2.2. L'indice de peroxyde .....	36
IV.2. 3. La teneur de Polyphénols totaux .....	37
IV.2. 4. La teneur des pigments (Chlorophylle et caroténoïde).....	38

Conclusion..... 41  
Références Bibliographiques  
Annexe



## *Liste des figures*

<b>Figure n°01</b> : Les feuilles d'olivier (Cheikh., 2016).....	6
<b>Figure n° 02</b> : Fruit d'olivier (Rossini, 1999). .....	7
<b>Figure °03</b> : Répartition des oliviers dans la région méditerranéenne (Argenson, 2008).....	.7
<b>Figure n°04</b> : Répartition de la zone oléicole en Algérie (Oreggia et Marinelli, 2017). .....	8
<b>Figure n° 05</b> : Système à presse (CHIMI, 2006).....	14
<b>Figure n° 06</b> : Système a centrifuge. (Chimi, 2006) .....	14
<b>Figure n° 07</b> : Unité d'extraction mobile à deux phases (CHIMI, 2006) .....	15
<b>Figure n° 0 8</b> : Système d'extraction d'huile continue (Chimi, 2006).....	16
<b>Figure n°09</b> : les effets bénéfique de l'huile d'olive sur la santé humain (Jimenez-Lopez et al., 2019) .....	22
<b>Figure n°10</b> : Carte géographique des régions de la zone d'étude.....	28
<b>Figure n° 11</b> : Les cinq échantillons d'huile d'olive testés (Photo prise par khoudja , 2021). .....	29
<b>Figure n °12</b> : Densité de cinq échantillons d'huile d'olive étudiée .....	35
<b>Figure n° 13</b> : l'indice d'acidité des cinq échantillons d'huile d'olive étudiée .....	36
<b>Figure n° 14</b> : l'indice de peroxyde des cinq échantillons étudiée .....	37
<b>Figure n °15</b> : La teneur de polyphénols des cinq échantillons étudiée.....	38
<b>Figure n° 16</b> : La teneur des pigments des cinq échantillons étudiée .....	39

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau 01</b> : Classification botanique de l'olivier (Guignard, 2004).....	5
<b>Tableau 02</b> : Les principales variétés d'olivier en Algérie. ....	9
<b>Tableau 03</b> : Production mondiale de l'huile d'olive.....	12
<b>Tableau 04</b> : Evolution de la consommation mondiale de l'huile d'olive .....	13
<b>Tableau n 05</b> : La production locale d'huile d'olive.....	13
<b>Tableau 06</b> : Données physico-chimiques de classification des huiles.....	17
<b>Tableau 07</b> : Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive .....	17
<b>Tableau 08</b> : Le matériel et les produits relatifs à l'indice de densité.....	29
<b>Tableau 09</b> : Le matériel et les produits relatifs à l'acidité.....	30
<b>Tableau 10</b> : Le matériel et les produits relatifs à l'indice de peroxyde .....	31
<b>Tableau 11</b> : Le matériel et les produits relatifs à dosage des polyphénols totaux.....	32
<b>Tableau 12</b> : Le matériel et les produits relatifs au dosage de la teneur en pigment .....	33

## Liste des abréviations

**%** : Pourcentage.

**( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  et  $\delta$ )** : (Alpha, Beta, Gama, Delta.) .

**° C** : Degré Celsius.

**ADN** : Acide désoxyribonucléique.

**AGMI** : Acides Gras Mono insaturés.

**AGPI** : Acides Gras Polyinsaturés.

**ANDO** : Association nationale de la promotion et du développement de la filière oléiculture.

**ARN**: Acideribonucléique.

**ATCC**: American Type Culture Collection.

**C30H50: Squalene.**

**Cm** : Centimètre.

**COI** : Conseil Oléicole International. American Type Culture Collection.

**DDL** : Degré de liberté

**DSA** : Direction des Service Agricole.

**EVOO**: Extra Virgin Olive Oil « huiled'olive extra vierge ».

**FAO**: Food and Agriculture Organization.

**g** : Gramme.

**Ha** : Hectare.

**HDL** : Lipoprotéines à haute densité (**H**eigh**D**ensity**L**ipoproteins).

**HL** : Hectolitre représente cent litres.

**KOH** : L'iodure de potassium.

**LDL** : Lipoprotéines à basse densité (**L**ow**D**ensity**L**ipoproteins).

**MCV** :Maladies cardiovasculaires.

**Meq** : Milliéquivalent.

**Méquiv.O2/Kg**: Milliéquivalents d'oxygène actif par kilogramme d'huile.

**Mg GAE / kg**: Milligramme équivalent Acide Gallique par kilogramme.

**Mg** : Milligramme.

**Min** : Minute.

**Mm** : Millimètre.

**N** : Normalité.

**Na2S2O3** : Thiosulfate de sodium.

**nm** : Nanomètre.

**ONFAA** : L'Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires.

**OOL** : oléique-oléique-linoléique

**OOO** : oléique-oléique-oléique

**P** : Probabilité.

**POL** : palmitique-oléique-linoléique

**POO** : palmitique-oléique-oléique

**Ppm** : Partie par million

**SOO** : stéarique-oléique-oléique

**T** : Température.

**t** : Tonne.

**μL** : Microlitre.

# *Introduction*



## Introduction

---

### Introduction

L'olivier (*Olea europae* L., Oléacées) est l'une des plus anciennes cultures ligneuses, il est particulièrement répandu dans toute la région méditerranéenne, l'oléiculture joue un rôle importante dans l'autonomie alimentaire, la protection de l'environnement. Actuellement plus de 900 millions d'arbres cultivés ont été recensés à travers le monde (Lazzeri, 2009).

L'origine de l'olivier reste toujours incertaine, mais l'hypothèse la plus fréquemment retenue désigne la Syrie et l'Iran comme lieux d'origine (Besnard, 2005). Il est généralement admis que le berceau de l'olivier fut l'Asie mineure et aussi la Grèce, les Cyclades et les Sporades.

L'huile d'olive est l'huile végétale la plus consommée dans la région méditerranéenne en raison de sa qualité sensorielle et de ses effets bénéfiques sur la santé (Jimenez-Lopez et al., 2020). Les propriétés bénéfiques pour la santé et le goût général des huiles d'olive sont notamment associés à leur composition chimique (Vich et al., 2012). Si les caractéristiques chimiques et sensorielles du produit déterminent sa qualité, elles sont le résultat d'une interaction complexe entre plusieurs facteurs environnementaux, agronomiques et technologiques. En particulier, l'origine géographique, la variété d'olive, le moment de la récolte et le système de transformation représentent les facteurs les plus importants influençant la composition de l'huile d'olive (Issaoui et al., 2010).

La production mondiale de l'huile d'olive de la campagne 2017/2018 atteindrait 2 900 000 tonnes (COI, 2017). Les principaux pays producteurs d'huile d'olive sont l'Espagne avec 56%, l'Italie avec 8%, la Grèce avec 8% et la Turquie avec 8% de la production mondiale.

L'Algérie est l'un des pays où la production d'huile d'olive est particulièrement augmentée ces dix dernières années, grâce à deux programmes de renouvellement, sur les périodes 2006-2008 et 2009-2014, permettant aux producteurs de mettre à jour leurs outils de production. Au cours de ces années, les zones de culture sont passées de 165 000 à 500 000 ha, et l'Algérie est aujourd'hui considérée comme un nouvel exportateur d'huile d'olive. Malgré l'augmentation de la production, la qualité de l'huile d'olive de cette région est mal étudiée compromettant leur exportation notamment dans les pays qui sont de grands producteurs d'huiles d'olive (Laincer et al., 2016). Durant la période 2017/2018 la production locale a atteint environ 80 000 tonnes d'huile d'olive (COI 2017), ce qui classe l'Algérie comme le troisième producteur d'huile d'olive en Afrique du nord après la Tunisie et le Maroc (ONFAA 2017).

L'oléiculture nationale est concentrée au niveau de sept principales wilayas (Bejaïa, Tizi-Ouzou, Brouira, Bordj-Bou-Argeridj, Jijel, Sétif et Mascara) dont la région centre représente un taux de plus de 75% de la superficie oléicole globale de ces sept wilayas. (ANDO 2018). Il existe plusieurs variétés locales ; parmi les quelles on a la variété Chemlal qui se rencontre dans toute la

## Introduction

---

Kabylie. Elle est considérée comme étant bonne productrice d'huile de bonne qualité, les variétés Limli, Azaradj et Bouchouk, se rencontrent surtout dans la vallée de la Soummam, ces quatre variétés représentent le trois quart de la production oléicole nationale. D'autres variétés tous comme la Sigoise, de la région Sig de l'ouest du pays, aussi sevigante, Hamma de Constantine et rougette (Sekourb, 2012).

A Tissemsilt, le secteur des oléagineux est de caractère marginal. Ceci est dû principalement à la nature de système agricole locale qui est caractérisé par une production céréalière en premier lieu. Néanmoins, au cours des dernières années, cette wilaya a connu un saut importante dans cette filière où la superficie consacrée à l'oléiculture a augmenté grandement en atteignant un total de 8571.53ha en 2020(DSA). Cette importance attribuée à l'introduction de cette culture dans notre wilaya est principalement liée aux conditions environnementales locales qui présentent comme une condition favorable à la culture de l'olivier.

Généralement, les études de caractérisation de l'huile d'olive vierge produite dans cette zone sont rares. Par conséquent, la qualité physico-chimique de cette fraction lipidique est mal connue. Pour cela, l'objectif de notre travail est de réaliser une analyse physicochimique et de les comparer de cinq échantillons d'huile d'olive collectés à travers de la wilaya de Tissemsilt.

Hormis l'introduction et la conclusion, le manuscrit est organisé en trois grandes parties, une première partie de synthèse bibliographique décrivant des généralités sur l'olivier et l'huile d'olive. Dans la deuxième partie est exposé les méthodes mis en œuvre dans le cadre du travail expérimental. Enfin, une troisième partie qui a pour objet de présenter l'interprétation et la discussion des résultats obtenus.

# *Synthèse bibliographique*





# *Chapitre I*

## *Généralité sur l'olivier*



## I. Généralités sur l'olivier

### I.1 .Origine de l'olivier

Les olives cultivées (*Olea europaea* L.) sont considérées comme les arbres les plus symboliques du bassin méditerranéen, et leurs origines sont liées à l'émergence de certaines des civilisations les plus anciennes, vieilles d'environ 60 000 ans d'histoire. (Loumou et Giourga, 2003; Kaniewski et al., 2012; Zohary et al., 2012). Dans la période classique, la culture de l'olivier s'est étendue à de nouvelles zones et a augmenté dans le bassin méditerranéen et ses environs (InfanteAmate et al. 2016).

Les premières traces sauvages d'oliviers ont été trouvées en Asie Mineure, avec une histoire remontant à plus de 14 000 ans. L'origine de l'olivier existe Toujours incertain, mais l'argument le plus communément admis affirme que la Syrie et l'Iran sont les origines (Besnard, 2005). En Afrique du Nord, l'oléastre peuvent avoir existé dès le douzième millénaire. Camps-Fabrer (1985) a confirmé que l'huile d'olive européenne est apparue dans de nombreux sites du désert du Sahara. Les oliviers existent en Afrique du Nord depuis le 12ème siècle. En Algérie, la culture des oliviers remonte à l'Antiquité. Nos agriculteurs se consacrent à l'art depuis des siècles (Alloum, 1974). Aujourd'hui, dans tous les pays à climat méditerranéen, la culture de l'olivier a atteint le statut de culture commerciale. L'Espagne, l'Italie et la Grèce sont les principaux producteurs d'olives. Les autres pays producteurs d'olives importants sont la Turquie, la Tunisie, le Portugal, la France, le Maroc, l'Algérie, la Syrie, la Yougoslavie, la Jordanie, les États-Unis, Chypre, Israël, l'Argentine et la Libye (Bl Raina, 2003).

### I.2. Classification botanique de l'olivier

L'olive (*Olea europaea*) appartient à famille des Oléaceae. Il est un arbre xérophYTE à feuilles persistantes cultivé pour ses drupes, qui produisent de l'huile et sont également commercialisées sous forme d'olives de table ou d'huile (Bl Raina, 2003).

D'après (Guignard, 2004) La classification botanique d'olivier est comme suit :

**Tableau 1** : Classification botanique de l'olivier (Guignard, 2004).

Embranchement	<i>Spermaphytes</i>
Sous Embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>Eudicotyledones</i>
Sous classe	<i>Astèridèes</i>
Ordre	<i>Lamiales</i>
Famille	<i>Oléacées</i>
Genre	<i>Olea</i>
Espèce	<i>Olea europaea</i>

### I.3. Description de l'olivier *Olea europaea L.*

L'olivier (*Olea europaea L.*) est une excellente essence méditerranéenne, il peut atteindre une hauteur moyenne de 10 à 15 m et un diamètre de tronc de 1,5 à 2 m dans les zones relativement chaudes, pluvieuses ou bien irriguées. L'été dans les climats froids, les arbres sont généralement plus petits. Dans son état naturel, il se maintient dans une boule serrée et piquante (Loussert et Brousse, 1978).

Les feuilles poussent du printemps à l'automne et sont perdues après deux ans. Elles sont disposées en verticilles distiches opposés et ont des bords entiers. Elles sont coriaces, elliptiques ou lancéolées, d'un vert foncé variable sur le dessus, brillantes à cause des cires et d'un gris argenté opaque sur le dessous (Bartolini et al. 1998).



**Figure n°01** : Les feuilles d'olivier (Cheikh., 2016).

La période de nouaison dure d'octobre à novembre ; le fruit est de grande taille ovoïde (1,5 à 2 cm), long vert et noir à pleine maturité (Rol et Jacamon, 1988). Il est composé d'exocarpe (épiderme), de mésocarpe (pulpe) et d'endocarpe (noyau). Les cellules du mésocarpe (pulpe) sont saturées d'huile depuis août (Villa, 2003).

Les fruits de l'olivier sont de petites drupes ovales appelées olive. L'olivier est unique parmi les 600 espèces d'oléacées, car c'est la seule plante dont les fruits peuvent être utilisés directement pour l'alimentation (olives de table) ou après transformation (huile d'olive). La fructification se déroule sur une période de deux ans. La taille de la drupe mûre varie selon le cultivar et les conditions de culture et ne dépasse pas 2 à 3 cm de diamètre (Baldoni, 2006).

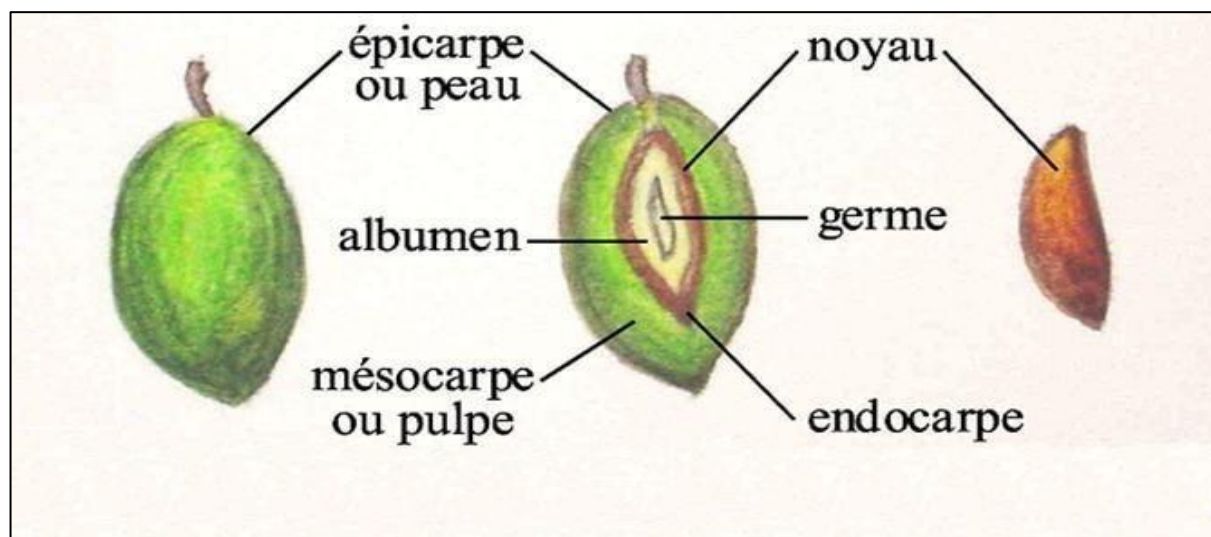


Figure n° 02: fruit d'olivier (Rossini, 1999).

#### I.4. Répartition géographique des oliviers

##### I.4.1. répartition dans le monde :

Bien que les oliviers soient répartis sur quatre continents, ils représentent environ 98% de la production totale. L'huile d'olive du monde provient du bassin méditerranéen. Les oliviers sont considérés comme les espèces emblématiques de la région méditerranéenne (Argenson, 2008).

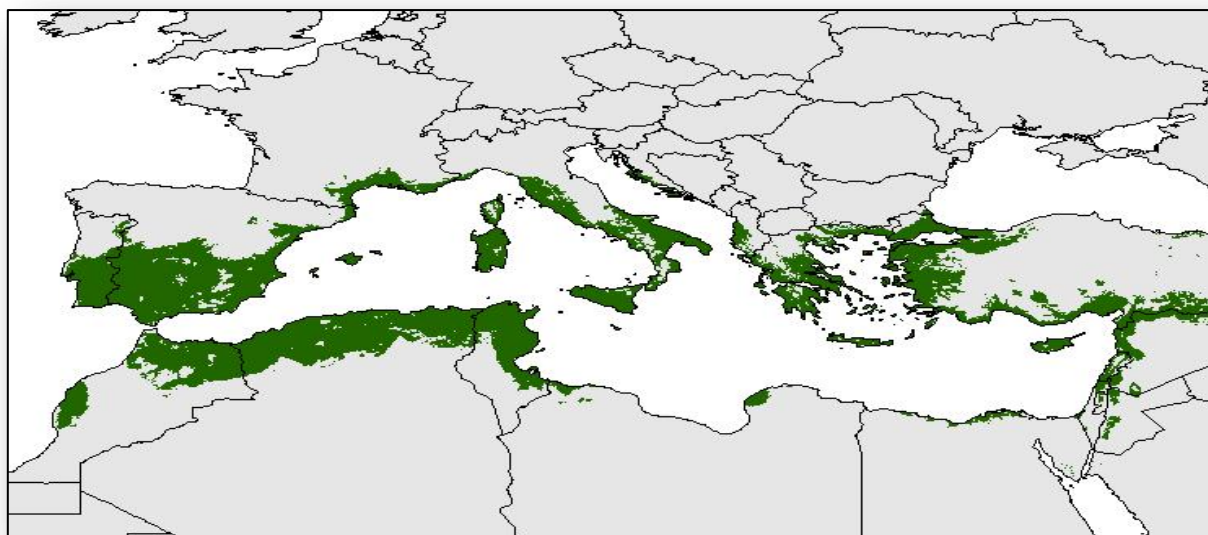


Figure °03 : Répartition des oliviers dans la région méditerranéenne (Argenson, 2008).

Le patrimoine mondial de l'olivier recèle plus de 830 millions d'oliviers dans. Les zones potentielles se localisent principalement autour du bassin méditerranéen et il y a deux pays producteurs, l'Espagne et l'Italie, loin devant tous les autres pays. Ainsi, cette espèce est envahi les régions de Moyen-Orient, l'Amérique, l'Amérique latine (COI, 2018).

Selon le Conseil Oléicole International (2018), la production d'olives destinée à l'huile d'olives représentait 3 135 000 tonnes et 2 751 000 tonnes d'olives de table.

#### I.4.2. Répartition en Algérie:

En Algérie l'agriculture traditionnelle est largement liée à la gestion des cultures d'olives (Dominguez-Garcia et *al.*, 2012). Selon les statistiques du Conseil oléicole international, la production d'huile d'olive en Algérie est passée de 6000 tonnes en 1990 à 82500 tonnes en 2017. La culture de l'olivier est située principalement dans la partie nord du pays où environ 80% des oliveraies sont situées dans des régions montagneuses (Dominguez-Garcia et *al.*, 2012). La superficie totale consacrée à la culture des olives a atteint près de 0.5 million d'hectares. En outre, environ 79% des olives sont destinées à la production d'huile, tandis que 21% sont destinées à la production d'olives de table (Khezzani et *al.*, 2019). Environ 36 cultivars d'olives cultivés en Algérie (Ilarioni et Proietti, 2014). Parmi eux, on note la présence de Chemlal, Sigoise, Limli et Azeradj qui sont les plus cultivés, et ils représentent environ 70% du total.

Les principales régions productrices de l'olivier se situent dans les wilayas de Bejaïa, Tizi-Ouzou, Bouira, Bordj-Bou-Argeridj, Jijel, Sétif et Mascara, dont la région centre représente un taux de plus de 75% de la superficie oléicole globale.

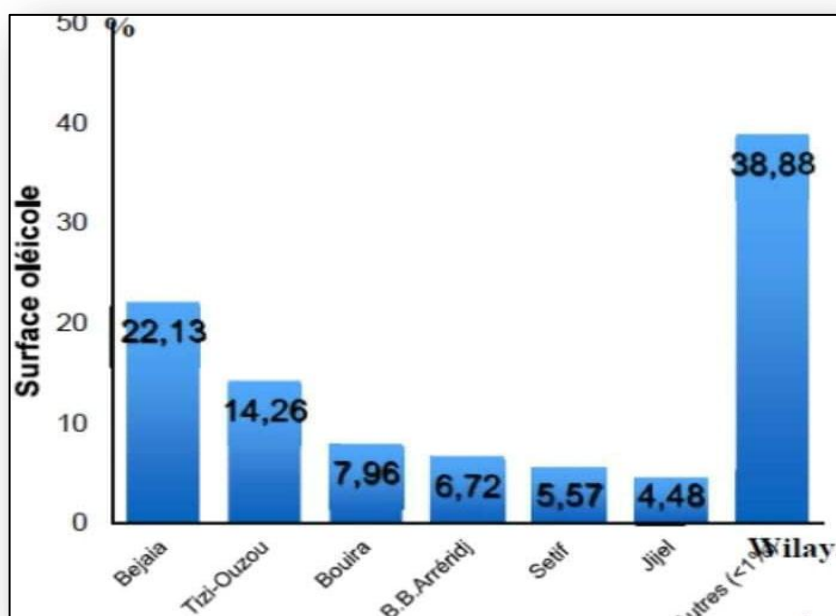


Figure n°04 : Répartition de la zone oléicole en Algérie (Oreggia et Marinelli, 2017).

### I.5. classification des variétés d'olives

Il existe trois types d'oliviers:

- ✓ les olives à huile : sont principalement utilisées pour l'extraction de l'huile, qui se caractérise par un rendement variable, mais généralement supérieur à 16-18%.
- ✓ les olives de table : sont des variétés dont les fruits peuvent être consommés directement.
- ✓ les olives mixtes ; usage peuvent être utilisées à la fois pour l'extraction d'huile et la production d'olives comestibles (Benrachou, 2013).

### I.6. Les principales variétés d'olivier en Algérie et leurs caractéristiques

Les caractéristiques des principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie (Mendil et Sebai, 2006) sont présentées dans le tableau :

**Tableau 2** : Les principales variétés d'olivier en Algérie.

Régions	Variétés	Utilisation	Rendement des huiles
Bejaïa	Limli	Huile	20 à 24 %
	Bouchouk	Huile et Table	22 à 26 %
Mitidja	La Rougette de Mitidia	Huile	18 à 22 %
Jijel	Hamra	Huile	18 à 22 %
Tébessa	Ferkani	Huile	28 à 32 %
Khenchela	Abani	Huile	16 à 20 %
Kabylie	Chemlal	Huile	18 à 22 %
Mascara	Sigoise	Huile et Table	18 à 22 %

### I.7. Exigences pédoclimatiques d'olivier

#### I.7.1. Exigences climatiques :

Naturellement, la culture de l'olivier s'adapte bien entre 30° à 45° (Therios, 2009). Les conditions climatiques les plus appropriées pour la culture de l'olivier sont grandement et favorablement le climat méditerranéen. Un critère environnemental qui représente la transition entre le climat aride de l'Afrique du Nord et le climat pluvieux tempéré de l'Europe centrale (Moriondo, 2013.)

##### I.7.1.1. La température

La température est le principal facteur qui détermine la phénologie de l'olivier en régulant la sortie de la période d'endormissement, après l'accumulation d'unités de froid adéquates pendant l'hiver (unités de froid)(Fraga, 2019). La température optimale est de l'ordre de 16 et 22 ° C (température annuelle moyenne). Il adore la lumière et la chaleur. Cependant, il résiste bien aux températures élevées même dans une atmosphère sèche. De même, les températures négatives

froides peuvent être dangereuses, surtout si cela se produit pendant la floraison (Hannachi *et al.*, 2007).

### **I.7.1. 2. La Pluviométrie**

Les précipitations constituent un autre facteur climatique très important. Environ 90 % des oliviers cultivés dans le bassin méditerranéen le sont principalement dans des conditions pluviales (Gómez, J.A. 2001). Bien que les oliviers soient des espèces tolérantes à la sécheresse, leur distribution dans les zones arides est limitée par des précipitations annuelles inférieures à 350 mm (Ponti, L. 2014).

### **I.7.2. Exigences pédologiques :**

L'olivier n'a pas d'exigences particulières quant à le type de sol et ses caractéristiques. Nonobstant, un sol pauvre qu'il soit argileux ou léger ou caillouteux peut être un support idéal, mais ils doivent être suffisamment profonds pour que le système racinaire soit capable de grandir. Les oliviers craignent les sols trop humides. Le sol doit avoir une teneur élevée en azote (Hannachi *et al.*, 2007).

*Chapitre II*  
*L'huile d'olive*





## II. Généralité sur huile d'olive

### II.1. Préambule

L'huile d'olive est un jus de fruit de l'olivier (*Olea europaea*), elle occupe une place primordiale dans la ration alimentaire méditerranéenne. Elle est très connue par ses vertus et ses effets bénéfiques sur la santé humaine. Elle a une dimension patrimoniale, une valeur marchande et une valeur d'usage strictement liée à la domestication et aux modèles de développement économique (Terralet *al.*, 2009). La branche de l'huile d'olive est donc un secteur économique stratégique qui tient un rôle important bien sur le plan international que sur le plan national. En Algérie cette filière a développé au cours de ces dernières années par l'adoption de nouvelles techniques agricoles et la conscience tenue par les producteurs et l'Etat algérienne.

Contrairement aux autres sources de l'huile lourde, l'huile d'olive fait partie de la catégorie qui n'exigent pas forcément aucune étape de raffinage ni aucune opération de transformation chimique. Suite à la simplicité procédurale l'huile d'olive a été produite depuis l'antiquité. Sa technique d'extraction a connu de nombreuses évolutions au fil du temps. Il s'agit d'une évolution relative au broyage des olives et une autre relative à la séparation des différentes phases.

### II.2. Production mondiale de l'huile d'olive

D'après la commission européenne (tableau 03), la production de l'huile d'olive est significativement occupée dans les pays du bassin méditerranéen où la majeure quantité est produite par l'Espagne, Maroc et la Turquie.

**Tableau 03 :** Production mondiale de l'huile d'olive

Production	2018/2019 (en 1000 t)	2019/2020 (en 1000 t)	Variation
Espagne	1790	1230	-31%
Italie	174	322	85%
Tunisie	140	350	150%
Grèce	120	300	150%
Turquie	194	225	16%
Maroc	200	145	-28%
Portugal	100	120	20%
Algérie	97	82	-15%
Totale	3178	3121	-2%

Source : Commission Européenne 2020

### II .3.La consommation mondiale d'huile d'olive

D'après le COI, la consommation mondiale a enregistré aussi une légère augmentation de 6% passant de 2909 milles tonnes en 2018/2019 à 3094 milles tonnes en 2019/2020 (Tableau 4).

**Tableau 04 :** Evolution de la consommation mondiale de l'huile d'olive

	Consommation 2018/2019 (en 1000 t)	Consommation 2019/2020 (en 1000 t)	Variation
Monde	2909	3094	06%

Source COI 2020

### II .4.La production locale d'huile d'olive (wilaya Tissemsilt)

D'après le directeur de service agricole de Tissemsilt, la production d'huile d'olive au cours de la période 2020/2021 a atteint environ 45 330 hl.

**Tableau n 05 :** La production locale d'huile d'olive

	Campagne agricole 2020/2021									Huile en HL
	Superficie oléicoles			Superficie oléicoles en rapport			Production totale			
	Totale	de table	à l'huile	Totale	de table	à l'huile	Totale	de table	à l'huile	
Total	8571.53	890.35	7681.18	5130	710	4420	54242	8912	45330	6879

(Source DSA Tissemsilt, 2021)

### II.5. Procédés d'extraction d'huiles d'olive :

Les techniques d'extraction ont beaucoup évolué, la matière première en l'occurrence l'olive, doit être soumise à des conditions particulières et préparée en suivant certaines phases mécaniques. La qualité du produit fini dépend de la mise en œuvre correcte de ces étapes (Guezlaoui, 2011). L'extraction d'une huile d'olive à froid est obligatoire, dans le but de garder la qualité nutritionnelle (phénols, les tocophérols, etc.) et la qualité sensorielle de l'huile. Ainsi elle permet de garder une qualité plus élevée de graisse (17 à 30%), en particulier l'acide oléique et l'acide gras mono-insaturé. L'extraction consiste à séparer le jus d'huile et les tourteaux. Cependant le rejet du liquides noirâtre que rejettent les olives lors de l'extraction de l'huile (le margine) est un problème écologique qui se pose durant la production d'huile d'olive (CNUCED, 2005 ; ADE, 2002 et Chimi, 2006).

### II.5.1. Procédé discontinu ou système à presse :

C'est une technique artisanale qui exige une main d'œuvre très abondante et qualifiée. À partir de cette méthode, le rendement obtenu est appréciable. Par contre, le risque de l'altération de la qualité d'huile est présent (Clément et *al.*, 2009). L'extraction est réalisée par des presses hydrauliques où la pâte est placée dans des doubles disques appelés « *scourtins* » puis pressée. La séparation des deux étapes est faite par un simple transvasement. Les sous-produits obtenus sont le grignon brut et le moût (Bianchi, 1999).



Figure n° 05: Système à presse (CHIMI, 2006)

### II.5.2. Procédé continu ou par centrifugation

C'est la méthode la plus utilisée au monde. Elle a comme avantage de garder la qualité des huiles voire l'améliorer et la réduction des coûts de la transformation (Clément et *al.*, 2009). L'extraction se fait à travers des phases successives. Les phases liquides et solides sont séparées par centrifugation. Dans cette méthode deux types de centrifugation sont utilisés, il s'agit de la centrifugation horizontale à deux phases et de la centrifugation horizontale à trois phases. (Iddir, 2020).



Figure n° 06 : Système à centrifuge. (Chimi, 2006)

### II.5.2.1. Procédé continu à deux phases

Selon Clément *et al.* (2009), ce système est plus récent. Cette méthode consiste en un décanteur qui nécessite l'addition d'une petite quantité d'eau comme il sépare trois fractions (grignon humide, margines et moût d'huile). Elle permet, en conséquence, de réduire la quantité des margines et les charges polluante. Ce procédé à deux phases permet à obtenir un rendement en huile un peu plus élevé que celui obtenu par le décanteur conventionnel à trois phases et le système de presse.



**Figure n° 07:** Unité d'extraction mobile à deux phases (CHIMI, 2006)

### II.5.2.2. Procédé continu à trois phases

La phase de la séparation des deux phases, solide et liquide, suit l'étape de l'homogénéisation de la pâte. Cette dernière est introduite par une pompe qui se trouve dans la centrifugeuse dont l'axe est horizontal appelée décanteur. Il permet la séparation de la pâte en trois phases : les grignons, l'huile avec un peu d'eau et les margines avec un peu d'huile.

Les deux phases liquides n'étant pas encore bien séparées, elles sont ensuite unies et projetées dans une centrifugeuse verticale. Après le passage à la centrifugeuse, on récupère d'un côté des grignons très humides et de l'autre une émulsion huile/eau (.Iddir, 2020).

En plus du problème d'évacuation d'effluents, ce processus continu à trois phases utilise beaucoup d'eau tiède (20 à 25°C) et d'énergie thermique (Chimi, 2006 et ADE, 2002). Cependant, ce type de système présente le principal désavantage, l'ajout d'eau pour fonctionner. L'eau additionnée va se mixer aux margines, ce qui rend le volume de coproduits à éliminer élevé. La quantité d'eaux résiduaire est de 2 à 3 fois plus élevée que celle de produit par le système en discontinu, les margines sont, en effet moins importantes.



Figure n° 0 8: Système d'extraction d'huile continue (Chimi, 2006)

## II.6. Les classes d'huile d'olive

### II.6.1. Huile d'olive vierge

Son origine est seulement des procédés mécaniques ou mécanismes physiques dans des conditions thermiques bien précises. Cette catégorie d'huile n'est pas altérée, et n'ayant subi aucun autre traitement à l'exception du lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Dans cette classe on peut distinguer les sous-classes suivantes (COI, 2013) :

#### **Huile d'olive vierge extra :**

L'acidité libre présentée en acide oléique est au maximum de 0,8% (COI, 2013).

- **Huile d'olive vierge :**

Avec une acidité libre un peu plus élevée, au maximum 2% avec des défauts organoleptiques (COI, 2013).

- **Huile d'olive vierge courante :**

C'est une huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum 3,3% (COI, 2013).

- **Huile d'olive lampante :**

C'est une huile non conforme en termes de qualité et de pureté et non propre à la consommation. Elle est obtenue soit par un raffinage partiel ou total (huile de grignon d'olive). L'acidité libre est supérieure à 3,3%, ce produit est orienté aux industries du raffinage ou des usages techniques (COI, 2013).

### II.6.2. Huile d'olive raffinée

C'est une l'huile d'olive issue des huiles d'olive vierges par des méthodes de traitement en préservant sa structure initiale glycérique (COI, 2013).

### II.6.3. Huile d'olive

C'est un mélange 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% (Cnuced, 2005).

Une autre sorte d'huiles peut être mise en évidence; il s'agit des huiles de grignons d'olive. Elle est obtenue suite à un traitement par solvants ou d'autres mécanismes physiques des grignons d'olive. Elle est commercialisée selon les dénominations et définition suivantes:

- **Huile de grignons d'olive brute:**

C'est une huile destinée au raffinage en vue de son utilisation dans l'alimentation humaine ou destinée à des usages techniques.

- **Huile de grignons d'olive raffinée:**

C'est une huile obtenue à partir de l'huile de grignons d'olive brute par des techniques de raffinage n'emportant pas de modifications sur la structure glycérique initiale.

- **Huile de grignons d'olive :**

C'est une huile faite du mélange 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 appelé « Huile d'olive » (Hammadi, 2006).

**Tableau 06 :** Données physico-chimiques de classification des huiles

	Densité	Acidité	Indice	Extinction	Acides gras
Huile d'olive	-	< 1	< 20	< 0,25	< 1,5
Huile d'olive	-	< 2	< 20	< 0,3	< 1,5
Huile d'olive	0,910	< 3,3	< 20	< 0,3	< 1,5
Huile d'olive	0,916	< 0,3	< 5	< 1,1	< 1,8
Huile d'olive	-	< 1,5	< 15	< 0,9	-
Huile de grignon d'olive raffiné	-	-	< 1,5	< 5	< 2,0
Huile de grignon	-	-	< 1,5	< 15	< 1,7

(FAO, 2001 et Codex Alimentarius., 1989)

**Tableau 07:** Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive

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

(Codex Alimentarius, 1989)

## II.7. Composition chimique de l'huile d'olive

L'huile d'olive est un complexe constitué de plus de 250 composants. Sa constitution est en fonction de la variété et les conditions édapho-climatiques. (Angerosa *et al.*, 2004).

Selon les recherches menées sur la composition chimique de l'huile d'olive, il s'est avéré qu'elle renferme de deux parties bien distinguées:

- La partie saponifiable (triglycérides, acides gras, de 99% de l'huile) (Ruiz *et al.*, 2000).
- Le partie insaponifiable (de 1 à 2% de l'huile) (Servili *et al.*, 2004).

### II.7.1. Partie saponifiable:

#### II.7.1.1. Les acides gras

Ces acides gras présents dans l'huile d'olive sont sous forme d'ester de glycérol ou sous forme libre. Ce sont des monoacides linéaires à nombre pairs (majoritaires) et impairs d'atomes de carbone dont le nombre est de 14 à 24. Soit saturée (14%) soit mono (72%) ou polyinsaturée (14%). Les acides gras sont des molécules organiques renfermant une chaîne carbonée qui se termine 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 ».

De même, elle peut renfermer une double liaison (Acides Gras Mono insaturés (AGMI) ou plusieurs doubles liaisons (Acides Gras Polyinsaturés AGPI).

Dans l'huile d'olive on reconnaît de l'acide linoléique (oméga 6), de l'acide linoléique (oméga 3) et de l'acide oléique. Ces acides gras sont des composés essentiels du fait qu'ils ne peuvent pas être synthétisés par le corps humain et doivent donc être fournis par l'alimentation (Daoudi F.D., *et al.*, 1981).

#### II.7.1.2. Les triglycérides

Les triglycérides constituent une grande partie de l'huile comestible et un pourcentage élevé de la saponifiable. Le principal triglycéride détecté dans l'huile d'olive est oléique-oléique-oléique (OOO), représentant environ la moitié de la portion totale de triglycéride trouvée dans EVOO.



D'autres triglycéride également présents sont palmitique-oléique-oléique (POO), oléique-oléique-linoléique(OOL), palmitique-oléique-linoléique (POL) et stéarique-oléique-oléique (SOO) (Boskou, 2006). Diacylglycérols et des monoacylglycérols ont été identifiés dans le VOO à des concentrations de 1 à 2,8 % et 0,25, respectivement (Alu, M.H.; Rababah, T.; Alhamad, M.N.2017).

### **II.7.2. Partie insaponifiable**

Les substances insaponifiables comportent l'ensemble des composants qui ne réagissent pas avec un hydroxyde alcalin pour former des savons et qui, après saponification gardent leurs solubilité dans des solvants classiques des corps gras (hydrocarbures saturés, éthers diéthylique ou diisopropylique, solvants chlorés, etc.). Ces substances représentent de 1 à 2% de l'huile et forment un mélange complexe d'éléments appartenant à des familles chimiques diverses: les stérols, les tocophérols (vitamine E), les pigments colorants (les chlorophylles et carotènes), les composés phénoliques et d'autres composés mineurs telle que: les hydrocarbures, les alcools tri terpéniques et les phospholipides (Harwood J.L. et Aparicio R., 2000),

#### **II.7.2.1. Les stérols**

Appelés communément phytostérols, ils représentent la plus grande partie de la substance insaponifiable (50%). Selon Bentemime *et al.* (2006), le  $\beta$ - sitostérol, le campe stérol et le stigmastérol, sont les principaux stérols dans les huiles d'olive. Nombreuses études ont cité que la composition stérolique de l'huile d'olive est un critère pour classer les huiles d'olives vierge en fonction de leur variété (Bucci *et al.*, 2002). C'est aussi un paramètre très important pour contrôler la pureté des huiles d'olive et y détecter des adultérations par la présence d'huiles de différentes origines (Ollivier, 2003).

#### **II.7.2.2. Les tocophérols (Vitamine E)**

Les tocophérols se trouvent sous quatre formes ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  et  $\delta$ ) dont l' $\alpha$  tocophérol, avec sa forte activité antioxydant, représente plus de 95 % des tocophérols totaux (Ryan *et al.*, 1998).

Les teneurs en tocophérols, généralement rapportées pour une huile d'olive d'une bonne qualité, varient de 100 à 300 mg/Kg (Perrin, 1992). Ces valeurs varient en fonction de plusieurs facteurs dont la variété de l'olive et sa maturité ainsi que les conditions et la durée de la conservation de l'huile (Assmann et Wahrburg, 1999).

#### **II.7.2.3. Les pigments colorants**

Ce sont les pigments responsables de la coloration jaune ou verte du fruit. Ce sont essentiellement la chlorophylle qui donne la couleur verte et le carotène pour la couleur jaune. Leur concentration dépend beaucoup de la maturité des olives (Charles et Guy, 2008).

#### **II.7.2.4. Les composés phénoliques**

Ce sont des matières naturelles qui attribuent à l'huile d'olive des propriétés organoleptiques et contribuent à la bonne stabilité de l'huile à l'auto-oxydation (Perrin, 1992). L'huile d'olive



comporte plus de 30 composés phénoliques (Visioli et Galli, 1994) dont les plus importants sont l'oleuropéine, la diméthyloléuropeine, ligstroside et la verbascoside.

#### **II.7.2.5. Autre constituants:**

Dans l'huile d'olive on constaté d'autres composés mineurs qui ont un intérêt biologique, nutritionnel.

##### **II.7.2.5.1. Les hydrocarbures :**

Responsables de la coloration bleue spécifique aux huiles d'olives à savoir le scalène (C<sub>30</sub>H<sub>50</sub>) qui peut atteindre entre 32 à 50% de la totalité de l'insaponifiable (COI, 2015).

##### **II.7.2.5.2. Les alcools triterpéniques :**

L'huile d'olive contient plusieurs alcools (Stérols, méthylstérols, alcools triterpéniques, alcools aliphatiques, etc.) mais en quantités très limitées, (100 à 300 mg/100g). (Aissaoui Y, 2016).

##### **II.7.2.5.3. Les phospholipides :**

Présents en quantité peu élevées, ils sont représentés par la phosphatidylcholine et la phosphatidyléthanolamine (Uzzan, 1992).

### **II.8. L'utilisations et les effets bénéfiques de l'huile d'olive**

L'huile d'olive vierge extra est de grande qualité et assurément la plus saine des matières grasses. La pression ou centrifugation, à basse température, donne un jus d'olives d'une qualité excellente tout de suite après la récolte. La teneur en acides gras libres, présentée en acide oléique ne doit pas dépasser 0,8% pour obtenir la classification de « Vierge Extra ». C'est pourquoi ses qualités odorantes et sapides en font une Huile d'Olive Gourmet, très appréciée en cuisine, un ingrédient excellent et inégalable pour une alimentation saine et équilibrée ou un rééquilibrage alimentaire en vue de perdre du poids, du fait qu'elle empêche l'accumulation de matière adipeuse dans la zone abdominale (Benlemlih et Ghanm, 2012).

#### **II.8.1. L'effet d'huile d'olive sur la santé**

Bien que l'huile d'olive ait été un ingrédient de base dans l'alimentation méditerranéenne pendant des milliers d'années, ce n'est qu'au cours de ces dernières années que ses qualités médicinales sont mises en évidence (Weil, 2005).

#### **II.8.2. L'huile d'olive et les maladies cardio-vasculaires :**

Cette vertu protectrice de l'huile d'olive est due à sa composition spécifique en acides gras, notamment les acides insaturés dont l'acide oléique qui a la propriété d'augmenter le bon cholestérol HDL et de prévenir l'oxydation des LDL qui dangereuse (Mensink *et al.*, 2003). L'huile d'olive est très riche en polyphénols, qui prévient le phénomène d'oxydation dans nos cellules (Alonso *et al.*, 2006). Elle garde ses propriétés antioxydants à la cuisson, jusqu'à 200 C° pendant 3 heures (elle ne s'oxyde pas à la friture), alors qu'il est recommandé de ne pas chauffer les huiles de graines (comme le tournesol ou le soja) au-delà de 160 C°.

#### **II.8.3. L'huile d'olive et le diabète sucré:**

Un bon régime alimentaire basé sur l'huile d'olive n'est pas seulement une bonne alternative au traitement du diabète sucré mais permet aussi de prévenir ou de retarder l'apparition du diabète (Dupin et Cuq, 1992). Le nombre d'injection d'insuline par jour chez des diabétiques, peut être réduit en consommant l'huile d'olive (Covas *et al.*, 2009).

#### **II.8.4. Autres effets:**

Des études ont montré que l'huile d'olive a un effet protecteur contre le cancer du sein, du pancréas et du colon. Cela est dû à sa composition en acide oléique qui possède une activité anti-tumoral non négligeable (Bennani, 2007).

#### **II.8.5.L'effet antibactérienne d'huile d'olive:**

Plusieurs études ont divulgué la forte activité antibactérienne des huiles végétales (huile de tournesol, huile de maïs, huile de coton, huile d'olive). Néanmoins, leurs résultats montrent que l'huile d'olive est la plus extériorisée. Ainsi, il a été suggéré que l'huile d'olive comporte des composants mineurs impliqués dans cette propriété biologique (Medina *et al.*, 2006).

#### **II.8.6.L'effet antibactérienne des composés phénoliques:**

Des études ont souligné le rôle inhibiteur marqué d'innombrables des bactéries pathogènes par les composés phénoliques de l'huile d'olive. Ils sont considérés comme étant des agents antibactériens prometteurs pour le traitement des infections du tractus gastro-intestinal ou de l'appareil respiratoire (Brenes *et al.*, 2000 ; Romero *et al.*, 2007).

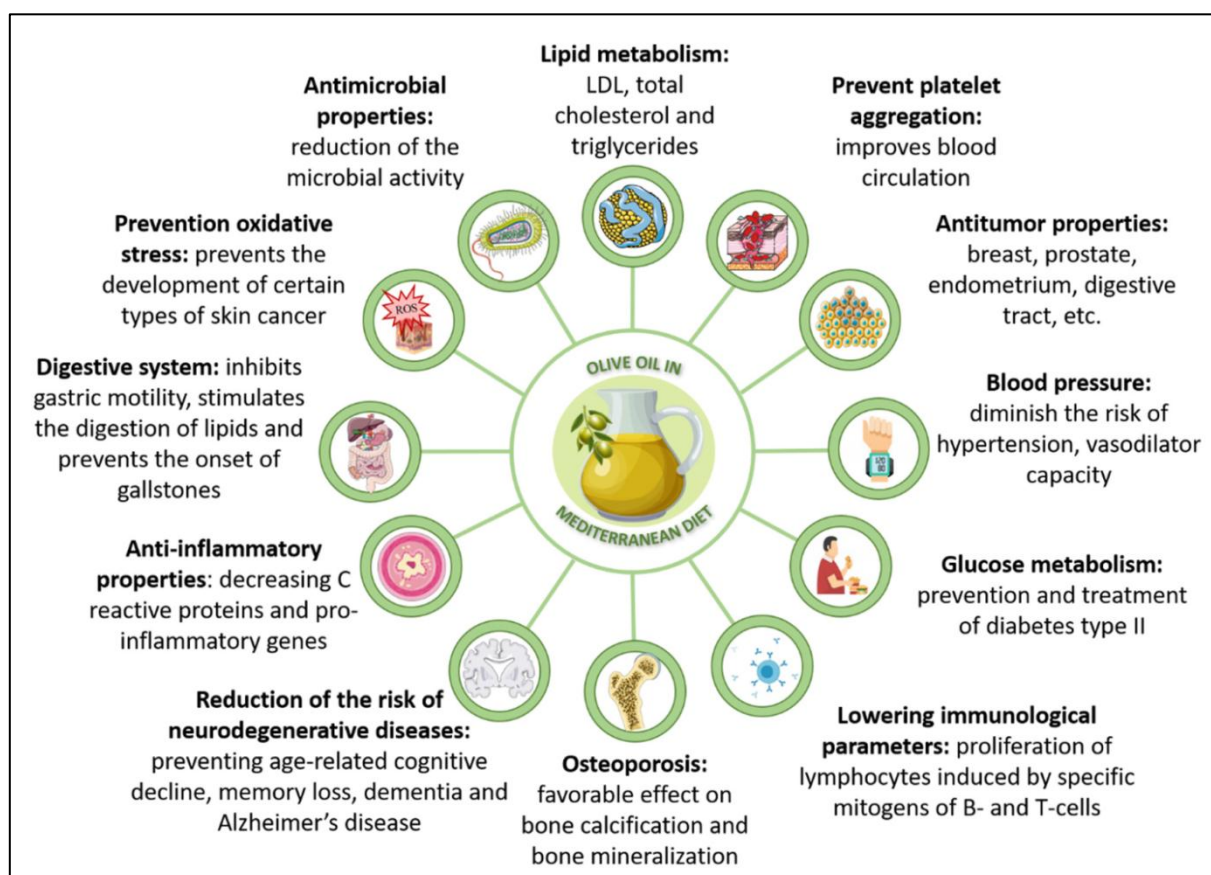
Bisignano *et al.* (1999) ont confirmé la capacité inhibitrice de l'oleuropéine et de l'hydroxytyrosol sur cinq souches bactériennes de référence (*Haemophilus influenzae* ATCC 9006, *Moraxella catarrhalis* ATCC 8176, *Salmonella typhi* ATCC 6539, *Vibriopara haemolyticus* ATCC 17802 et *Staphylococcus aureus* ATCC 25923) et sur quarante-quatre souches cliniques. Romero *et al.* (2007) ont mené une étude, portant sur cinq variétés d'huiles d'olive espagnoles. L'expérience a révélé une activité bactéricide sur huit souches d'*Helicobacter pylori*, connue comme étant la cause majeure de l'ulcère gastro-duodéal. Cette activité est liée aux secoiridoïdes aglycones en particulier la forme aldéhydrique de ligstroside aglycone, qui est résistante à l'acidité gastrique pendant plusieurs heures.

Selon Cowan (1999) et Friedman *et al.* (2003), les polyphénols fortement hydroxylés présentent un potentiel non négligeable en tant qu'agents antibactériens. Quoique les effets antibactériens des composés phénoliques soient mis en évidence, leur mécanisme d'action n'est pas encore bien connu, quelques hypothèses ont été proposées afin d'éclaircir leur activité (Boskou, 2009).

Il a été démontré que le mécanisme de toxicité se fait, soit par la privation des ions métalliques (fer, magnésium), soit par des interactions non spécifiques tel que l'établissement des ponts hydrogènes avec les protéines des parois cellulaires (les andésines), pour bloquer l'adhésion

des microorganismes ou bien les enzymes, telle que les enzymes hydrolytiques (protéases et carboxylases) ou autres interactions afin d'inactiver des transporteurs protéiques membranaires ou découplage des réactions énergétiques, ce qui mène à la dénaturation de la membrane cytoplasmique entraînant une fuite des constituants cellulaires (Cowan, 1999 ; Zaidi *et al.*, 2008).

Grâce à un modèle de membranes bactériennes artificielles, Casas-Sanchez *et al.* (2007) ont prouvé que l'oleuropéine s'intercale entre les phospholipides membranaires et conduit à la déstabilisation de la membrane cytoplasmique ce qui peut avoir comme conséquence une fuite des constituants cellulaires (phosphate, calcium) qui interviennent dans le maintien et l'équilibre des réserves énergétiques et du pH intracellulaire. Cette perte conduit à la baisse de synthèse des macromolécules (ADN, ARN, protéines).



**Figure n°09 :** les effets bénéfique de l'huile d'olive sur la santé humain (Jimenez-Lopez *et al.*, 2019)

## II.9. Les facteurs affectant la qualité de l'huile d'olive

### II.9.1. Les facteurs pédoclimatiques :

Le climat, le sol et l'altitude ont une grande influence sur la maturation des fruits ainsi sur leur composition chimique et naturellement sur la qualité de l'huile (Çavusoglu et Otkar, 1994).

#### II.9.1. 1. Sol

Les terres grasses donnent comparativement des huiles moins aromatiques que les terres maigres avec des arbres moins productifs (Çavusoglu et Otkar, 1994).

### II.9.1. 2.Climat et altitude

Aparicio *et al.*, (1994), ont montré que le climat a un effet sur les structures cycliques de l'huile d'olive. La baisse de la température agit sur la composition en acide gras insaturé, elle génère l'augmentation de l'acide linoléique (Mouawed, 2005).

### II.9.2. La maturation des olives

La maturité conçoit une tâche primordiale pour obtenir une huile d'olive de bonne qualité et cela est dû à une récolte d'olives saines et suffisamment mures (Ait Yacine, 2002 ; Lazzez *et al.*, 2006). La qualité et le rendement en huile sont influencés par le degré de maturité des olives au moment de la trituration (Ouaouich et Chimi, 2007). Une récolte faite au cours d'une période inadéquate a des effets directs, sur la quantité et la qualité d'huile produites. Au contraire à ce que l'on pense communément, que la période propice de la récolte des olives est le moment où l'on obtient la production maximum d'huile, alors que celle-ci ne donne qu'en apparence un rendement supérieur en huile (par l'effet de la moindre teneur en eau), sans prendre en considération les retombées négatives de cette pratique sur la qualité de l'huile.

Si la récolte est avancée, les olives sont peu mures, ce qui conduit à la réduction de la concentration d'huile dans les olives ainsi dans sa qualité organoleptique (une huile de gout amer et piquant). Et si la récolte est retardée, les olives deviennent très mures et l'huile est très riche en graisses (lipides), cependant la maturation entraîne la réduction des substances aromatiques, changement de couleur de l'huile ainsi que l'augmentation de l'acidité et l'huile perd sa qualité, elle devient vulnérable à l'oxydation (réduction des composés phénoliques) et sa durée de conservation est réduite. Comme il agit sur le développement des pousses et sur la phase de différenciation florale qui est déterminante pour la production de la prochaine campagne. Par conséquent, la récolte doit être réalisée au moment où les critères de qualité d'une huile sont conservés (couleur, saveur, parfum...).(Iddir, 2020)

#### II.9.2.1. Effet de la maturation des olives sur le profil des acides gras

Le profil des acides gras est un aspect essentiel de l'évaluation qualitative de l'huile d'olive, il est considéré comme un paramètre essentiel dans la classification des huiles d'olive (Baccouri *et al.*, 2007). Au cours de la maturation des olives, les acides gras polyinsaturés augmentent et les polyphénols totaux diminuent, l'huile devient moins stable (Dag *et al.*, 2011). Les acides palmitique, palmitoléique et linoléique diminuent également (Gimeno *et al.*, 2002).

#### II.9.2.2. Effet de la maturation des olives sur les triglycérides et les stérols

Pendant la maturation des olives, les triglycérides évoluent tout comme les acides gras (Salas *et al.*, 2000). Le taux des stérols dans l'huile est instable, il diminue au fil de temps (Cunha *et al.*, 2006). Le  $\beta$ -sitostérol et le campestérol diminuent au fur et à mesure de l'avancement du processus de maturation des olives.

### **II.9.2.3.Effet de la maturation des olives sur les pigments :**

Les chlorophylles et les caroténoïdes sont considérés comme des paramètres de qualité, vu qu'ils sont responsables de la couleur de l'huile d'olive (Beltran et *al.*, 2005).

Au cours de la maturation des olives, les chlorophylles se dégradent et d'autres substances se forment tel que les anthocyanes responsables de la couleur violette ou pourpre du fruit (Criado et *al.*, 2007). De même que les chlorophylles, la concentration en caroténoïdes diminuent lorsque la maturation progresse.

### **II.9.2.4.Effet de la maturation des olives sur la stabilité oxydative**

L'huile d'olive vierge a une bonne stabilité à l'oxydation en raison de sa composition en acide gras, tocophérols, polyphénols et caroténoïdes qui ont une propriété antioxydant. La stabilité à l'oxydation de l'huile diminue légèrement, en raison de la diminution de la teneur en antioxydants (polyphénols, tocophérols et caroténoïdes) au cours de la maturation (Beltran et *al.*, 2005).

### **II.9.3. Système de récolte des olives:**

La cueillette à la main est une opération qui convient mieux pour obtenir une huile vierge de bonne qualité (Ouaouich et Chimi, 2007).

### **II.9.4. Stockage des olives avant trituration**

Le stockage des olives dans des sacs en plastique pour de longues durées provoque la fermentation et le rancissement des olives ce qui altère la qualité des huiles d'olive. La principale cause de la détérioration de la qualité de ces huiles extraite est due à l'activité enzymatique propre à la matière elle-même (lipolyse) et au développement microbien durant la période de stockage (Kiritsakis et *al.*, 2002 ; Vichi et *al.*, 2009).

### **II.9.5. Technologie d'extraction**

Les modes d'extraction connus peuvent altérer la qualité de l'huile en affectant sa stabilité durant sa conservation. D'après Ben Hassine et *al* (2007) un système d'extraction à deux phases est plus fiable et performant de point de vue stabilité oxydative et organoleptique. Les huiles obtenues par ce système sont plus riches en polyphénols totaux et orthodiphénols que les huiles obtenues avec un système continu à trois (3) phases et le système d'extraction par des presses (Chimi, 2006). Une huile extraite par un système continu à une acidité inférieure à 1% tandis qu'en mode discontinu elle devient supérieure à 1% (Mouawad, 2005).

### **II.9.6. L'incidence des conditions de conservation**

L'huile d'olive doit être stockée soigneusement à tous les stades jusqu'au moment où elle est mise à la consommation. Les conditions de stockage (la durée, la température, l'emballage...) ont un effet sur l'acidité, l'indice de peroxyde, la stabilité, la couleur, la composition en acide gras et en tocophérols (Pereira et *al.*, 2002).

**II.9.7. Ravageurs et maladies**

L'action nuisible des insectes ravageurs ainsi que des maladies affectent la qualité et la quantité d'huile d'olive. On peut obtenir une huile d'olive de bonne qualité si la trituration des olives affectées est faite rapidement (Çavusoglu et Oktar, 1994).

*Partie*  
*Expérimentale*



*Chapitre III*

*Matériels et méthodes*





### III .Matériel et méthodes

#### III.1.1. Objectif de travail

Le but de cette étude est la caractérisation de la qualité physico-chimique de l'huile d'olive vierge issue des exploitations agricoles locales dans la wilaya de Tissemsilt.

#### III.1.2. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a porté sur deux variétés de l'huile d'olive (Sigoise, Chemlal). Ces échantillons sont collectés à partir de cinq régions de la wilaya de Tissemsilt réparties comme suivant : Ouled Bessem, Laayoune, Lardjem, Sidi Slimane, Lazharia).

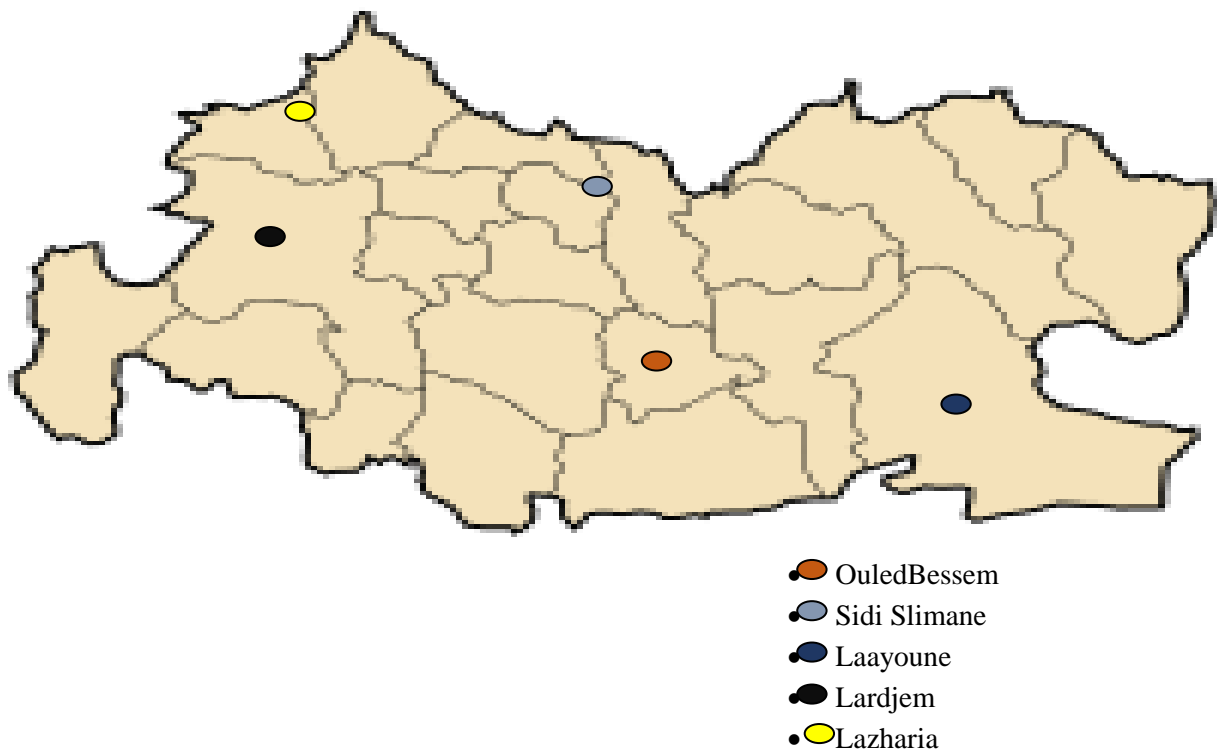


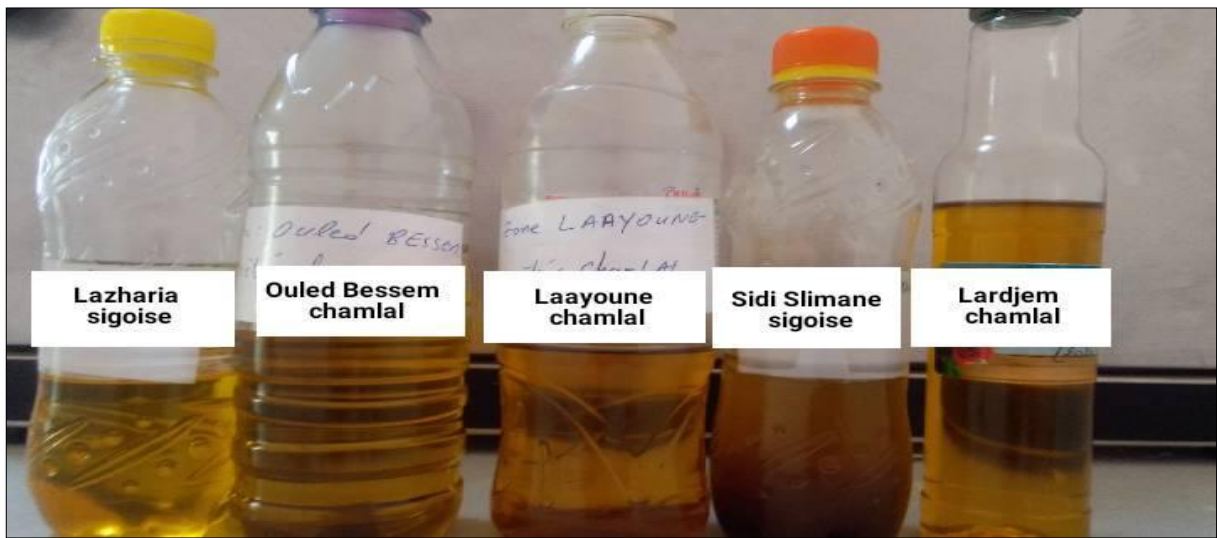
Figure n°10: Localisation géographique des régions étudiées

#### III.1.3. Echantillonnage

La collecte a été effectuée au cours de la campagne 2019 /2020 à travers des régions précitées. Dans chaque région il y a eu une variété bien précise.

- ✓ Variétés de Sigoise : Lazharia, Sidi Slimane
- ✓ Variétés de Chamlal : Ouled Bessem, Lardjem, Laayoune

Après, les échantillons d'huile d'olive collectés sont mis dans des flacons propres et secs, bien fermés et placés à l'abri de la lumière.



**Figure n° 11 :** Les cinq échantillons d'huile d'olive testés (Photo prise par khoudja , 2021)

### III.2. Les paramètres mesurés:

#### III.2.1. Paramètres physiques:

##### III.2.1.1. La densité

- **Principe**

La densité est un paramètre physique de l'huile qui se calcule par le rapport du poids d'un volume donné d'une huile à la température T, au poids d'un même volume d'eau à une température de 4°C. Il est à noter que la densité doit être toujours inférieure à 1 (Ras El Maa et Taibi ,2018)

- **Matériels et produits utilisés :**

Le tableau suivant présente le matériel et les produits relatifs à l'indice de densité :

**Tableau 08:**le matériel et les produits relatifs à l'indice de densité

Matériels	Produits
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pycnomètre</li> <li>• Balance analytique</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau distillée</li> <li>• Cinq échantillons d'huile d'olive</li> </ul>

- **Mode opératoire**

La densité est mesurée par un pycnomètre bien nettoyé et séché. Ce pycnomètre a été pesé et rempli d'eau distillée puis posé dans une étuve à 20°C.

Après 5 min, le pycnomètre a été essuyé extérieurement et pesé. La même procédure est utilisée pour notre huile étudiée.

La densité est donnée par la formule suivante (Wolf, 1968)

$$d = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0}$$

**M0** : le poids du pycnomètre vide (g).

**M1** : le poids du pycnomètre rempli d'eau distillée (g).

**M2** : le poids du pycnomètre rempli d'huile (g).

### III.2.2. Paramètres chimiques :

#### III.2.2.1. L'indice d'acidité (NORME FRANCAISE T60204)

- **Principe**

L'acidité oléique d'une huile représente le pourcentage des acides gras libres exprimée acide oléique pour les huiles végétales. En conséquence, l'acidité 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).

- **Matériels et produits utilisés :**

Le tableau suivant présente le matériel et les produits relatifs à l'acidité:

**Tableau 09** : le matériel et les produits relatifs à l'acidité

<i>Matériels</i>	<i>Produits</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Erlenmeyer</li> <li>• Balance analytique</li> <li>• Burette graduée</li> <li>• Agitateur magnétique</li> <li>• Bécher</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Phénophtaléine à 1%</li> <li>• Hydroxyde de potassium</li> <li>• Éthanol</li> </ul>

- **Mode opératoire**

L'acidité est déterminée selon les étapes suivantes :

- Peser 1g d'huile dans un Erlenmeyer.
- Ajouter 32.5 mL d'éthanol à 95°.
- Neutraliser en présence de quelques gouttes de phénophtaléine à 1%.
- Agiter soigneusement en utilisant un agitateur magnétique et titré avec la solution d'hydroxyde de potassium (la solution éthanolique titrée est à 0.1N) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante.
- On note le volume de la solution éthanolique de KOH ajoutée.

L'acidité est donnée par la formule suivante :

$$\text{Indice d'acidité} = \frac{V \times 56,1 \times N}{p}$$

**V** : le volume de potasse employé.

**N** : la normalité de la solution.

**P** : la masse de la prise d’essai.

**III.2.2.2. L’indice de peroxyde (NORME FRANCAISE T 60 220)**

• **Principe**

L’indice de peroxyde est défini comme le nombre de milliéquivalents d’oxygène actif par kilogramme d’huile. Le principe est basé sur le traitement du corps gras en solution dans l’acide acétique et le chloroforme par une solution d’iodure de potassium. Le titrage a été effectué par l’iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium.

• **Matériels et produits utilisés :**

Le tableau suivant présente le matériel et les produits relatifs à l’indice de peroxyde :

**Tableau 10** : Le matériel et les produits relatifs à l’indice de peroxyde

<i>Matériels</i>	<i>Produits</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Agitateur magnétique</li> <li>• Burette graduée</li> <li>• Balance analytique</li> <li>• Pipette</li> <li>• Fiole</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eau distillée</li> <li>• Chloroforme</li> <li>• Acide acétique</li> <li>• Empois d'amidon</li> <li>• Solution aqueuse saturée d'iodure de potassium</li> <li>• Solution aqueuse de thiosulfate de sodium (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) 0.002N</li> </ul>

• **Mode opératoire**

La détermination de l’indice de peroxyde a été réalisée selon les étapes suivantes :

- Dans une fiole, peser 2g d’huile et Ajouter 10 mL de chloroforme ;
- Après agitation, 15mL d’acide acétique et 1 mL de solution de potassium sont y ajoutés;
- Remettre le bouchon rapidement, agiter pendant une minute et laisser reposer pendant 5 minutes à l’abri de la lumière et à une température de 15 à 25°C ;
- Ajouter 75mL d’eau distillée. Titrer l’iode libéré avec une solution de thiosulfate de sodium (Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ayant une concentration de 0.002N en agitant vigoureusement et en employant une solution d’empois d’amidon comme indicateur ;

L’indice de peroxyde en milli équivalent d’O<sub>2</sub>/kg est calculé selon l’équation suivante :

$$\text{Indice de peroxyde} = \frac{V \times T \times 1000}{M}$$

**V** : nombre de millilitres de solution de thiosulfate de sodium normalisée utilisée pour l'essai, corrigé en fonction des résultats de l'essai à blanc.

**T** : facteur de normalité exact de la solution de thiosulfate utilisé.

**M** : masse de la prise d'essai (g).

### III.2.2.3. Dosage des polyphénols totaux

- **Principe**

Le réactif de Folin-Ciocalteu est un acide de couleur jaune, constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ( $H_3PW_{12}O_{40}$ ) et d'acide phosphomolybdique ( $H_3PMo_{12}O_{40}$ ). Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxyde bleus de tungstène et de molybdène, ce qui aide à doser les phénols dans le visible à une longueur d'onde de 765nm (Singleton *et al.*, 1999).

- **Matériels et produits utilisés :**

Le tableau suivant présente le matériel et les produits relatifs à dosage des polyphénols totaux:

**Tableau 11** : le matériel et les produits relatifs à dosage des polyphénols totaux

<i>Matériels</i>	<i>Produits</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectrophotomètre</li> <li>• Cuvette</li> <li>• Micro -pipette</li> <li>• Tube à essai</li> <li>• Centrifugeuse</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Folin-Ciocalteu</li> <li>• Carbonate de sodium(<math>Na_2CO_3</math>)</li> <li>• Méthanol</li> <li>• Eau distillée</li> </ul>

- **Mode opératoire**

#### 1. Extraction de polyphénols :

Les composés phénoliques totaux ont été extraits selon la méthode décrite par Ollivier *et al.* (2004) avec quelques modifications :

- Une aliquote de 0.5 mL d'une solution méthanol/eau (80/20 v/v) a été ajoutée à 0.5 g d'huile d'olive dans un tube à centrifuger ;
- Après 10 min de mélange vigoureux, les tubes ont été centrifugés pendant 15 min à 500g et la phase méthanolique a été récupérée ;
- En général, cette opération a été répétée deux fois (trois fois au total) pour assurer une bonne extraction des polyphénols, et le volume a été porté à 1.5 mL à l'aide de la solution méthanol/eau (80/20 v/v).

#### 2. Dosage des polyphénols:

La quantification des polyphénols de l'huile a été réalisée selon la méthode de Merouane *et al.* (2014) en utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu et l'acide gallique comme un standard. 500  $\mu$ L de réactif de Folin-Ciocalteu et 450  $\mu$ L d'eau distillée ont été ajoutés à un tube contenant 50  $\mu$ L

d'extrait. Après agitation (3min), 400  $\mu$ L de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (75 g/L) ont y été ajoutés. Les tubes ont été incubés à 25 °C dans l'obscurité pendant 40 min. L'absorbance a été déterminée à 725 nm. Les résultats ont été exprimés en mg d'équivalent acide gallique par kg d'huile d'olive (mg GAE/kg d'huile).

#### III.2.2.4.Détermination de la teneur en pigments (chlorophylle et caroténoïde)

- **Matériels et produits utilisés :**

Le tableau suivant présente le matériel et les produits relatifs au dosage de la teneur en pigment (chlorophylle et caroténoïdes):

**Tableau 12:**le matériel et les produits relatifs au dosage de la teneur en pigment

<i>Matériels</i>	<i>produits</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Spectrophotomètre</li> <li>• Cuvette</li> <li>• Balance analytique</li> <li>• Tube d'essai</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cyclohexane</li> </ul>

- **Mode opératoire**

Le protocole du dosage des caroténoïdes et de la chlorophylle utilisé est celui de (Minguez *et al.* 1991). 7 mL de cyclohexane est met dans unefiole jaugée contenant 2 g d'huile. Les absorbances maximales à 670 nm et à 470 nm nous renseignent sur la fractionchlorophyllienne et les caroténoïdes respectivement. La valeur du coefficient d'extinction spécifique utilisée :

$E_0= 613$  pour la Phéophytine (composant majeur des chlorophylles).

$E_0= 2000$  pour la Lutéine (composant majeur des caroténoïdes).

$$\text{Chlorophylle (mg /Kg)} = \frac{A_{670} * 10^6}{613 * 100 * T}$$

$$\text{Caroténoïdes (mg /Kg)} = \frac{A_{470} * 10^6}{2000 * 100 * T}$$

**A** : absorbance.

**T** : trajet optique (épaisseur de la cuve 1 cm).

*Chapitre IV*

*Résultats et discussion*



#### IV. Les paramètres mesurés :

##### IV.1. Paramètres physiques :

##### IV.1.1. La densité

D'après l'analyse de la variance (voir annexe 01) les résultats obtenus ont démontré qu'il n'y a aucun effet significatif de la nature de génotype sur la densité ( $p > 0.05$ ).

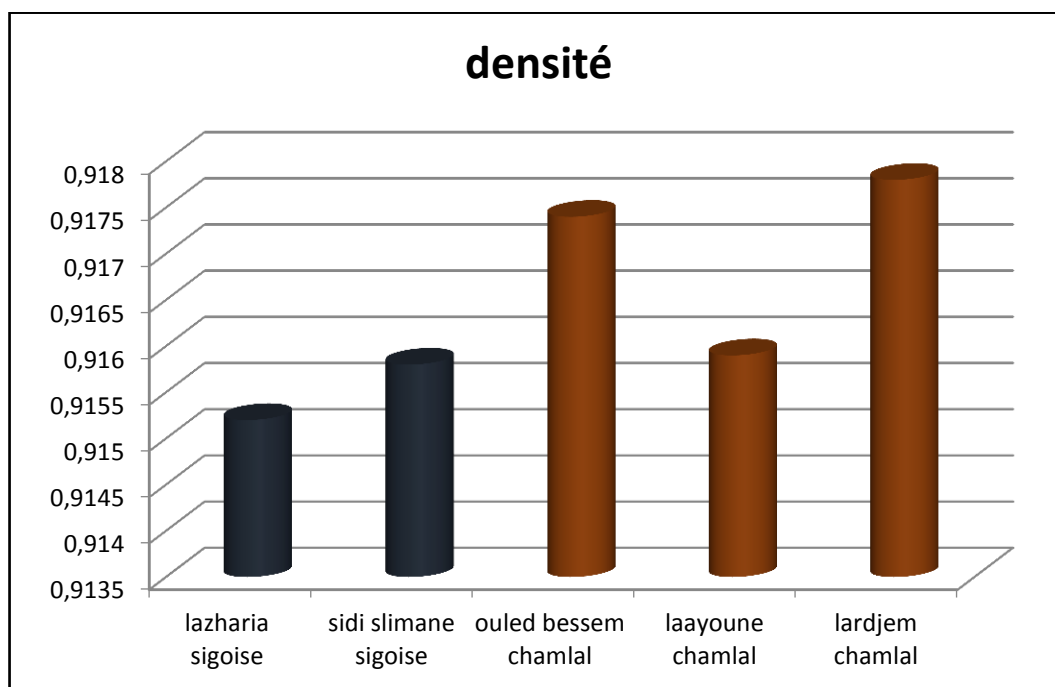


Figure n °12 : Densité de cinq échantillons d'huile d'olive étudiée

Les résultats ont démontré que les valeurs de la densité oscillent entre 0.915 et 0.918 extériorisées par les échantillons de Lardjem (Chamlal) et Lazhraia (Sigoise). Les travaux de Shreya et *al.* (2017) et Idoui (2013) ont ramené des valeurs de densité varie entre 0.9087 et 0.93 de l'huile d'olive.

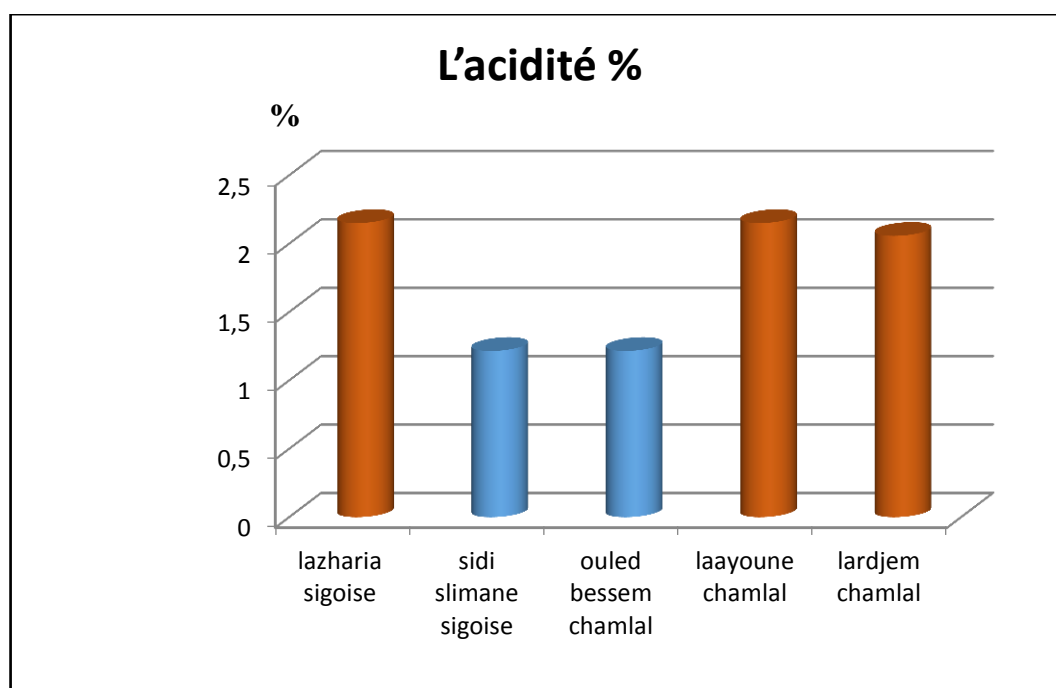
La majorité des huiles alimentaires ont une densité comprise entre 0.913 et 0.932 selon la norme établie par le Codex Alimentarius (1983).

#### IV.2. Paramètres chimiques :

##### IV.2.1. L'acidité

D'après l'analyse de la variance (voir annexe 01) les résultats obtenus ont démontré qu'il ya une influence de la variété de l'olivier sur l'acidité de l'huile ( $p < 0.01$ ).





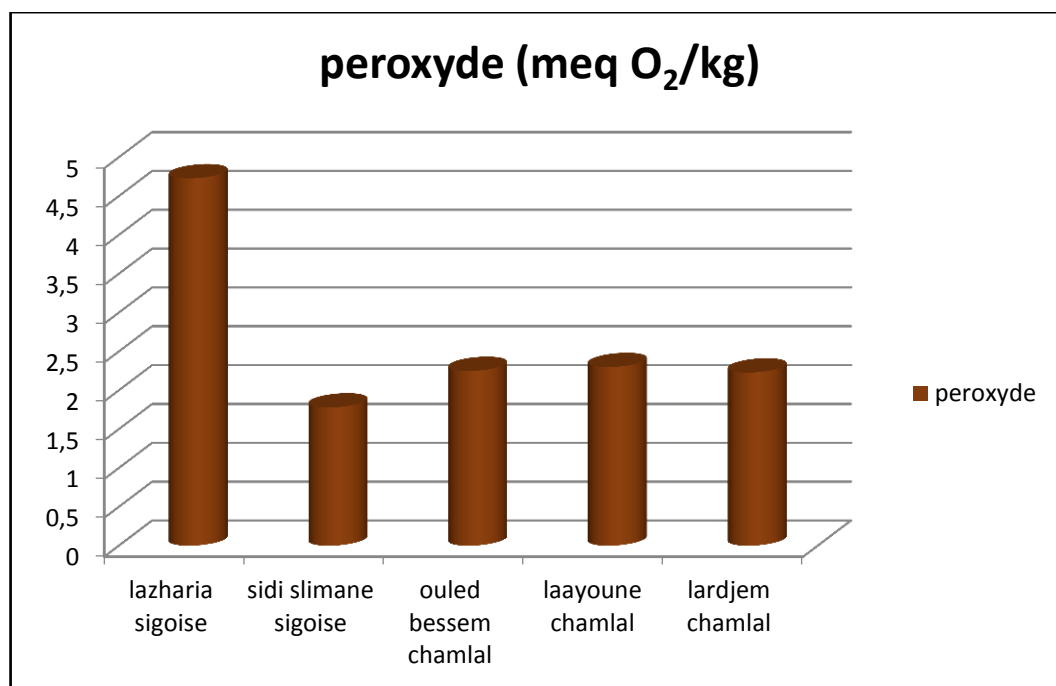
**Figure n° 13 :** l'indice d'acidité des cinq échantillons d'huile d'olive étudiée

La lecture des résultats de la (Figure13), a révélé que les échantillons de l'huile d'olive examinée ont montré des valeurs extrêmes d'acidité de 2.1508 % (Lazharia, Laayoune) et 1.2156%, valeur inscrite par le génotype de Sidi Slimane et OuledBessem. Notre résultat est confirmé par les travaux de Benabid et *al.* (2008), qui ont indiqué des valeurs oscillant entre 0.77% à 9.26 % dans des huiles d'olives de différentes régions oléicoles en Algérie. Cet indice a montré un intervalle de 0.2 à 0.3% (Bengana et *al.*, 2013)et 0.15 à 0.42%(Zegane et *al.*,2015) chez la variété chamlal . Les facteurs qui affectent la fluctuation de ce paramètre sont multiples. Parmi eux les conditions d'extraction (Akbarnia et Rashvand, 2019 ; El Riachy et *al.*, 2018)et de la région de culture(Temime et *al.*, 2006).

Les critères de qualité de l'huile dépendent essentiellement de la qualité de l'olive avant l'extraction et des conditions de stockage de l'huile. Baccouri et *al.*, (2007) ont rapporté que l'acidité libre passait de 0,1% à 0,15% à un indice de maturité d'environ 1 et de 0,2% à 0,3% à un indice de maturité proche de 5.

#### **IV.2.2. L'indice de peroxyde**

D'après l'analyse de la variance (voir annexe 01) les résultats obtenus ont démontré qu'il y a une influence significatif de la variété sur l'indice de peroxyde ( $p < 0.01$ ).

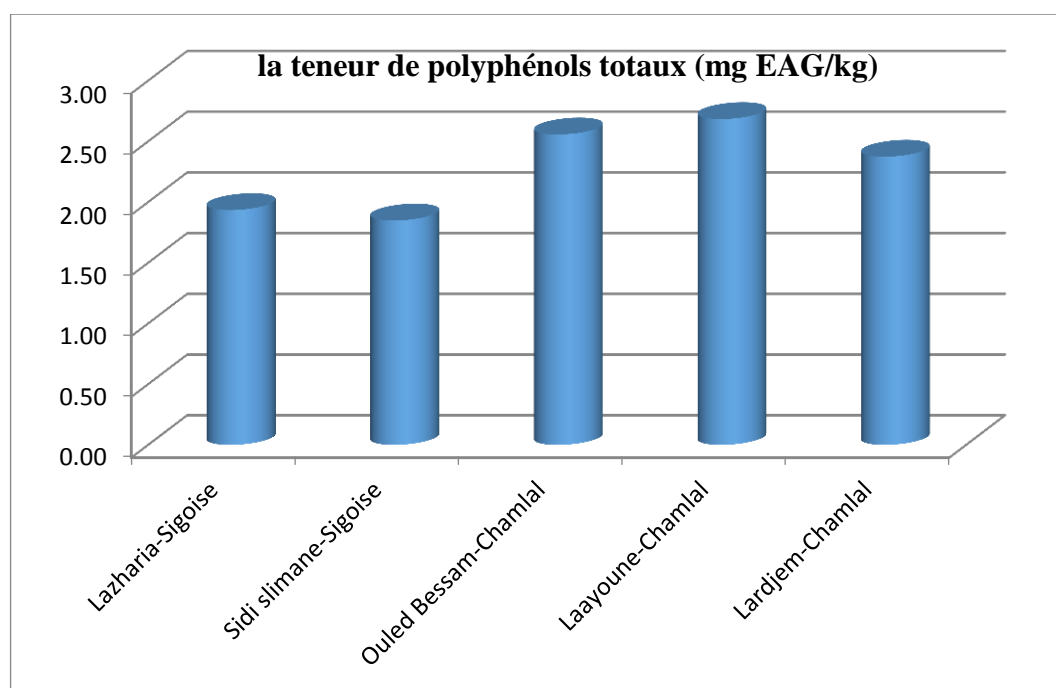


**Figure n° 14 :** L'indice de peroxyde des cinq échantillons étudiée

Les résultats ont montré des valeurs de la teneur de peroxyde oscillant entre 4.73 et 1.78 meq O<sub>2</sub>/Kg d'huile enregistrées par les échantillons de Lazharria et Sidi Slimane respectivement. Selon la norme commerciale du COI(2015), on conclue favorablement que l'huile de la wilaya de Tissemsilt est conforme à la norme internationale, tout en la classant dans la catégorie vierge ( $IP \leq 20$  meq O<sub>2</sub>/kg). Benrachou(2013), a confirmé que cet indice de peroxyde s'annonce faible avec des valeurs comprises entre 7.46 à 11.4 meq O<sub>2</sub>/Kg des variétés cultivées à l'Est algérien. Néanmoins, cet indice est grandement dépendant du génotype étudié et la localisation de verger (Baiano et al. 2013 ; Filipa et al., 2019).

#### **IV.2. 3. La teneur de Polyphénols totaux**

L'analyse des résultats obtenus (voir annexe 01) , révèle que les variations de cette caractéristique s'opèrent d'une manière dépendante de station d'étude ( $p < 0,05$ ).



**Figure n °15** : La teneur de polyphénols des cinq échantillons étudiée

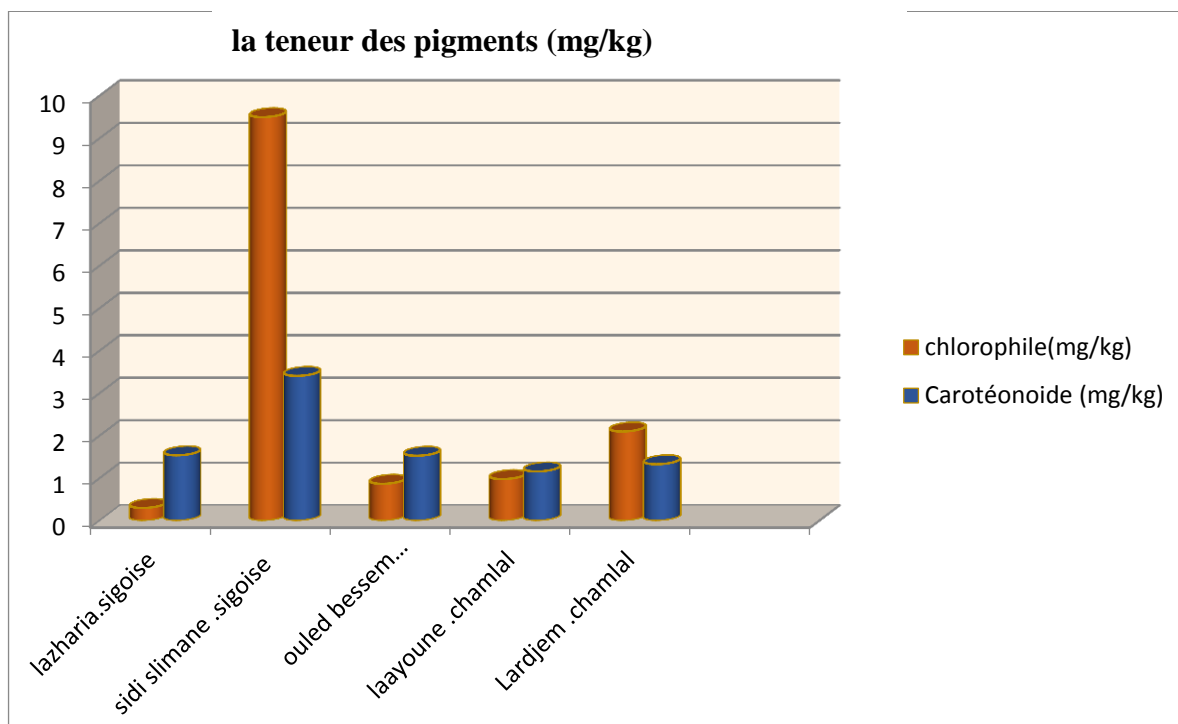
Les résultats de la teneur en polyphénols ont montré la richesse de l'huile d'olive examinée. D'après la figure n °15, il est clairement présenté que le génotype Laayone-Chamla la extériorisé une haute teneur en polyphénols parmi les génotypes conduits (268,39 mg EAG/Kg d'huile) contre une autre valeur minimale inscrite par le génotype Sidi Slimane-Sigoise (184 mg EAG/Kg d'huile). La présence des composés phénoliques dans l'huile d'olive a été mise en évidence pour la première fois par Cantarelli (1961). Nombreuses recherches ont confirmé que la teneur des composés phénoliques totaux dans l'huile d'olive est de  $167,29 \pm 2,71$  mg EAG/kg d'huile et de  $158.00 \pm 2.82$  mg EAG/kg respectivement démontré par Merouane et al (2014) et Nakbi et al. (2010).

Les composés phénoliques d'origine végétale ont un grand intérêt médicinal et alimentaire. En outre, l'importance accordée à ces éléments et à leur pouvoir antioxydant contre les effets des radicaux libres, et qui protège par la suite le corps humain contre leurs dommages (Cicerale et al., 2009). En effet, il a été signalé qu'il y a des facteurs pouvant influencer sur ce composé dans l'huile d'olive tels que la maturation de l'olive, les conditions environnementale, la nature génotypique et la méthode d'extraction (Ranalli et al., 1999).

Notre résultat a confirmé que la variété chamlal présente une grande richesse en composés phénoliques par rapport à la variété Sigoise. Même constatation a été rapportée par Merouane et al (2014) et Nakbi et al. (2010).

#### **IV.2. 4. La teneur des pigments (Chlorophylle et caroténoïde)**

D'après les résultats obtenus (voir annexe 01) on démontre qu'il y a une influence significatif par la variabilité génétique sur les pigments (Chlorophylle et caroténoïde) ( $p < 0.01$ ).



**Figure n° 16 :** La teneur des pigments des cinq échantillons étudiée

D'après les résultats obtenus (Fig16), la teneur en chlorophylle s'avère faible pour l'ensemble des échantillons étudiés avec une teneur moyenne de 2,7 mg/kg. On constate que l'huile d'olive de Sidi-Slimane-Sigoise se distingue parmi les échantillons testés en enregistrant une valeur plus élevée de la teneur en chlorophylle (9,5 mg/kg). Alors que, la teneur en chlorophylle de Lazhraia-Sigoise, Ouled Bessam-Chamlal et Layoune-chamlal ont extériorisé des teneurs de 0.30, 0.87 et 0.98 mg/kg respectivement.

Quant 'à la caroténoïde, ses valeurs sont comprises entre 1.16mg/kg et 3.41mg/kg. D'après les résultats, la teneur en caroténoïde est faible par rapport à la teneur en chlorophylle de l'huile d'olive et ce chez l'ensemble des géotypes examinés. Une exception a été indiquée par l'huile d'olive d'Ouled Bessam -Chamlal (fig. 16) où elle a révélé une valeur de 1.53 mg/kg de caroténoïde contre une valeur de 0.87mg/kg de chlorophylle. Il a été noté selon les résultats que l'huile d'olive de Sidi slimane se distingue par sa haute valeur de caroténoïde et ce par rapport à l'ensemble des huiles étudiées. Ces pigments ont fait l'objet de plusieurs études précédentes (Jimenez-Lopez et *al.*, 2020). El Yamani et *al* (2020) ont rapporté des valeurs de 3.09 et 1.395 mg/Kg de chlorophylle et caroténoïde respectivement.

Les pigments sont responsables de la couleur à l'huile, qui est l'un des facteurs influençant la sélection par les consommateurs (Baccouri et *al.*, 2007) . le stade de maturité est très important pour la concentration pigmentaire dans les huiles vierges. la teneur en pigments chlorophylliens et en caroténoïdes a diminué nettement pendant la maturité à seulement quelques mg/kg (Ouni, 2011). Les chlorophylles ont été trouvées à des concentrations moyennes comprises entre 1,23 et 5,97 ppm alors que la concentration moyenne de carotènes variait entre 3,28 et 8,88 ppm selon les variétés (Laroussi –Mezghani et *al.*, 2014).

# *Conclusion*



### Conclusion

L'huile d'olive, un aliment de base principalement dans les pays entourant la mer méditerranée, a un caractère et une saveur uniques. Dans ces pays, le régime méditerranéen, dont l'huile d'olive est la principale source de graisse et utilisée à une diminution du risque de maladies cardiovasculaires, d'obésité et de syndrome métabolique. Nombreuses études ont également approuvées l'effet inhibiteur de l'huile d'olive sur la prolifération des cellules cancérigène dans le corps humain. La production d'huile d'olive vierge de haute qualité nécessite des olives saines et bien mûrs et un contrôle du processus tout au long de la fabrication, des olives à la mise en bouteille.

En Algérie, la filière oléagineuse reste marginale en dépit des atouts environnementaux et variétaux existant. Par conséquent, la nécessité de booster cette activité au niveau local et national demeure indispensable.

Cette étude fait partie de l'objectif précité. Elle a permis d'évaluer les caractéristiques physico-chimiques des variétés oléicoles, introduites dans la wilaya de Tissemsilt où elles sont cultivées dans cinq régions Lazharia, Lardjem, Sidi Slimane, OuledBessem et Laayoune. L'huile testée est de nature vierge et qui n'a subi aucun processus de raffinage. Les résultats obtenus ont démontré que la qualité des échantillons testés est excellente. En effet, l'ensemble des indices mesurés y compris l'indice acide et l'indice de peroxyde sont conformes au Codex Alimentaires. Selon les valeurs de ces deux indices évalués, l'huile d'olive de Tissemsilt pourrait être classée dans la catégorie des huiles vierges établies par COI (2003) dont les valeurs fixées se situent entre 1 et 3,3 % pour l'indice d'acide et  $IP \leq 20$  (meq O<sub>2</sub>/kg) pour l'indice de peroxyde. Ainsi cette étude a déterminé la quantité des polyphénols de notre huile. Il résulte que la teneur de composés chez les échantillons testés extériorise des valeurs variant entre 184.85 à 268.39 mgEAG/kg d'huile. Véritablement ces composés offrent un grand intérêt pharmaceutique. Les résultats obtenus sont confirmés que la variété Chemlal renferme une teneur élevée en composés phénoliques par rapport à la variété Sigoise.

En conclusion notre travail a permis de prouver la bonne qualité de l'huile d'olive produite localement. Pour cela, l'investissement dans ce secteur pourrait être une autre source de revenu pour les producteurs et l'économie du pays. Ainsi que, la pratique de la culture de l'olivier à grande échelle permettrait aussi de diversifier la production agricole locale qui se caractérise par un système monoculture dominé principalement par la céréaliculture.

*Références*  
*Bibliographiques*





### Références Bibliographiques

- **ADE.2002.**Evaluation des impacts des principales mesures de l'OCM dans le secteur de l'huile d'olive. s.l.s.n. 192 p.
- **Aissaoui Y.2016.** Détermination des principes nutritionnels et fonctionnels de l'huile d'olive de la région ouest d'Algérie. Effets immunomodulateur et anti-inflammatoire chez le rat Wistar. Thèse de doctorat en sciences, université Djilali Liabes Sidi Bel Abbès, 186p
- **Ait Yacine Z. 2001.** Etude des facteurs déterminant la meilleure période de récolte des olives (var. Picholine marocaines) Destinées à la trituration dans le TADLA. Thèse de Doctorat d'état ès-Sciences, Université Mohamed I, Faculté des Sciences, Oujda. p : 1-106.
- **Akbarnia A. et Rashvand M. 2019.** Effect of temperature, water content and velocity on the quality of virgin olive oil extracted through three-phase centrifuge. *AIMS Agriculture and Food*. 4(1), 165– 176.
- **Alloum D.1974.**L'oléiculture algérienne. L'olivier. Paris : CIHEAM, p. 45-48. (Options Méditerranéennes).
- **Alonso A., Ruiz-Gutierrez V. 2006.** Monounsaturated fatty acids, olive oil and blood pressure, epidemiological, clinical and experimental evidence. *Public Health Nutr* 9 : 251-257.
- **Alu, M.H., Rababah, T., Alhamad, M.N. 2017.***Application of Olive Oil as Nutraceutical and Pharmaceutical Food: Composition and Biofunctional Constituents and Their Roles in Functionality, Therapeutic, and Nutraceutical Properties; Elsevier Inc.:* Amsterdam, The Netherlands,; ISBN 9780128114124.
- **Angerosa F., Servili M., Selvaggini R., Taticchi A., Esposito S., Montedoro G.F. 2004.** Volatile compounds in virgin olive oil: occurrence and their relationship with the quality. *J. Chromatogr. A* 1054, 17-31.
- **Antonietta Baiano, Carmela Terracone, Ilaria Viggiani, Matteo Alessandro Del Nobile .2013.** *Effects of Cultivars and Location on Quality, Phenolic Content and Antioxidant Activity of Extra-Virgin Olive Oils. , 90(1),*
- **Aparicio R, Morales MT. 1994.** Optimization of a dynamic headspace technique for quantifying virgin olive oil volatiles. Relationship between sensory attributes and volatile peaks. *Food Qual Pref* 5: 109-114.
- **Argenson c. 2008.** La culture de l'olivier dans le monde, ses productions, les Tendances. *Le Nouvel Olivier*. 61: 8-11 .
- **Assmann G., et Wahrburg U. 1999.** Effets des composants mineurs de l'huile d'olive sur la santé. Institut de recherche sur l'athérosclérose, Université de Münster, Allemagne, 1-8.

## Références Bibliographiques

---

- **Baccouri O., Guerfel M., Baccouri B et Cerretani L. 2008.**Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening.*Food Chemistry*, 109: 743-754.
- **Baccouri O., Guerfel M., Baccouri B., Cerretani L., Bendini A., Lercker G., Zarrouk M. et Ben Miled D. 2008.** Chemical composition and oxidative stability of Tunisian monovarietal virgin olive oils with regard to fruit ripening. *Food Chem.* 109, 743–754.
- **Baccouri, B., Zarrouk, W., Krichene, D., Nouairi, I., Ben Youssef, N., Daoud, D., et al. 2007.**Influence of fruit ripening and crop yield on chemical properties of virgin olive oils from seven selected oleasters (*Olea europaea* L.). *Journal of Agronomy*, 6(3), 388–396.
- **Baldoni L., Tosti N., Ricciolini C., et al.2006.**Genetic structure of wild and cultivated olives in the central Mediterranean basin. *Ann Botany*;98:935-42.
- **Bartolini G., Prevost G., Messeri C., et al. 1998.**Olive germplasm: cultivars and world-wide collections. Rome: FAO; 1998.
- **Beltrán G., Aguilera MP., Del Rio C., Sanchez S et Martinez L. 2005.** Influence of fruit ripening process on the natural antioxidant content of Hojiblanca virgin olive oils. *Food Chemistry*, 89: 207-215.
- **Ben Hassine K, Bouchoucha S et Kamoum N. 2007.** Impact de la variété et du système d'extraction de l'huile d'olive sur les préférences consommateurs. Institut de l'olivier de Sfax, Institut National Agronomique en Tunisie.
- **Ben Temime S., Taamalli W., Baccouri B, Abaza L., Daoud D et Zarrouk M. 2006.** Changes In Olive Oil Quality of Chetoui Variety According to Origin of Plantation. *Journal of Food Lipide*, 13: 88–99.
- **Benabid H., Naamoune H., Noçairi H. et Rutledge D. 2008.** Application of chemometric tools to compare Algerian olive oils produced in different locations. *Journal of Food, Agriculture & Environment*.6 (2), 43-51.
- **Bengana M., Bakhouch A., Lozano-Sánchez J., Amir Y., Youyou A., Segura-Carretero A. et Fernández-Gutiérrez A. 2013.** Influence of olive ripeness on chemical properties and phenolic Composition of Chemlal extra-virgin olive oil. *Food Research International*. 54(2), 1868–1875.
- **Benlemlih M., Ghanam J et Joyeux H. 2012.** Polyphénols d'huile d'olive, trésors sante, p128.
- **Bennani H. 2007.** Quel impact de l'huile d'argan sur le cancer de la prostate, Sciences (7) p.2.

## Références Bibliographiques

---

- **Benrachou N. 2013.** Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. (Université Badji Mokhtar Annaba).
- **Besnard G. 2005.** High genetic diversity and clonal growth in relict populations of *Olea europaea* subsp. *Laperrinei*. (Oleaceae) from Hoggar, Algeria. *Annals of Botany* 96.
- **Besnard, G., Henry, P., Wille, L., Cooke, D., Chapuis, E. 2007.** *On the origin of the invasive olives (Olea europaea L., Oleaceae)*. , 99(6), 608–619.
- **Bianchi G. 1999.** Extraction Systems and olive oil. OCL.
- **Bisignano G., Tomaino A., Lo Cascio R., Crisafi G., Uccella N and Saija A. 1999.** On the in-vitro antimicrobial activity of oleuropein and hydroxytyrosol. *J Pharm Pharmacol*. Vol. 51: 4-971.
- **BL. Raina. 2003.** In *Encyclopedia of Food Sciences and Nutrition (Second Edition)* .
- **Boskou D. 2009.** Phenolic Compounds in Olives and Olive Oil in *Olive oil: minor constituents and Health*. Ed. CRC press. pp 11-44.
- **Brenes M., Hidalgo F., Garcia A. 2000.** Pinoresinol and 1-acetoxypinoresinol, *Two New Phenolic Compounds Identified in Olive Oil*. *JAOCS* 77:715-720.
- **Camps-Fabrer H. 1985.** “L’olivier et son importance économique dans l’Afrique du Nord antique”, Actes de la table ronde : *L’huile d’olive en Méditerranée, Histoire, Anthropologie, économie de l’Antiquité à nos jours*, IRM, Mémoires et Documents, n° 2, Aix-en-Provence, 1983 (1985), p. 53-78.
- **Cantarelli C. 1961.** Sui polifenoli presenti nella drupa e nell'olio di oliva. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse*, 38: 69-
- **Casas-Sanchez J., Alsina M.A., Herrlein M.K. and Mestres C. 2007.** Interaction between the antibacterial compound, oleuropein, and model membranes. *Colloid & Polymer Science*, 285:1351-1360.
- **Çavusoglu A et Oktar A. 1994.** Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l’huile d’olive. *Olivae*, 52 :18-24.
- **Charles Guy .2008.** Asthme allergique chez l'enfant et l'adolescent. Masson, Paris, 213.
- **Cheik M. 2016.** Caractérisation des Acides Gras de l'Huile d'Olive de Sabra en corrélation avec l'évaluation Sensorielle et l'Analyse Physico-chimique. *Sciences des Aliments*. : Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers. Tlemcen. 67p.
- **Chimi H. 2006.** Technologies d'extraction de l'huile d'olive et de gestion de sa qualité. *Bulletin mensuel d'Information et de Liaison du Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture PNTTA*. 141 : 1-4.

## Références Bibliographiques

---

- **Cicerale S., Conlana XA., Sinclair AJ., Keast RS. 2009.** Chemistry and health of olive oil phenolics. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 218–236
- **Clément T., Nocentini L et Latruberce M. 2009.** Rapport final – Evaluation des instruments du secteur oléicole dans le cadre de la PAC. Agrosynergie - Novembre 2009.
- **CNUCED, 2005.** Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement (CNUCED). (2005). Accord international de 2005 sur l'huile d'olive et les olives de table. Nations Unies TD/OLIVE.OIL.10/6.
- **Codex Alimentarius.1989.**Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive.
- **Commission Européenne.2020.** (ONAGRI) Marché Oléicole, le 3 février 2020.
- **Communauté Economique Européenne. 1991.** Règlement (CEE) N°2568/91 de la commission du 11 juillet 1991 .Relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférent : 27-30.
- **Conseil Oléicole International (COI, 2013)** .Estimations pour 2013/14, market newsletter no 76 – Octobre 2013, p 6.
- **Conseil Oléicole International (COI, 2015).** World Olive Oil Figures.<http://www.internationaloliveoil.org/estaticos/view/131- world-olive-oil-figures>
- **Conseil Oléicole International. 2018.** La production de l'huile d'olive.
- **Covas M.I., De la Torre K. 2009.**Postprandial LDL phenolic content and LDL oxidation are modulated by olive oil phenolic compounds in humans. *Free Radic Biol Med*, February 15; 40: P 608-16.
- **Cowan M. M.1999.** Plant products as antimicrobial agents. *Clinical Microbiology Reviews*,12(4): 564-582.
- **Criado MN., Motilva MJ., Goñi M et Romero MP. 2007.** Comparative study of the effect of the maturation process of the olive fruit on the chlorophyll and carotenoid fractions of drupes and virgin oils from Arbequina and Farga cultivars. *Food Chemistry*, 100: 748–755.
- **Cunha SS, Fernandes JO et Oliveira MBPP. 2006.**Quantification of free and esterified sterols in Portuguese olive oils by solid-phase extraction and gas chromatography–mass spectrometry. *Journal of Chromatography*, 1128: 220–227.
- **Dag A., Kerem Z., Yogev N ., Zipori I., Lavee S and Ben-Davida E. 2011.** Influence of time of harvest and maturity index on olive oil yield and quality. *Scientia Horticulturae*, 127:358–366.
- **Daoudi F.D., et al, 1981.** Etude comparative des acides gras de quelques huiles d'olives tunisienne – Influence du procédé technologique d'extraction sur la qualité des huiles obtenues, *Revue Française des Corps gras*, Vol. 5, p.236-245.

## Références Bibliographiques

---

- **Dominguez-Garcia, M.C., Laib, M., De La Rosa, R. et Belaj, A. 2012.** Characterisation and identification of olive cultivars from North-eastern Alegria using molecular markers. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 87(2): 95-100.
- **Dsa Tissemsilt, 2021.** Directeur Service Agricole ;La production locale d'huile d'olive.
- **Dupin H., Cuq J. L. 1992.** Alimentation et nutrition humaines. Éd: ESF, Paris, 887-900  
Meta-analysis of 60 Controlled Trials. *Am J Clin Nutr.* 77: 1146-1155.
- **El Yamani, Mohamed; Sakar, El Hassan; Boussakouran, Abdelali; Rharrabti, Yahia .2020.** Activity of two natural additives in improving the stability of virgin olive oil quality during storage. *OCL*, 27, 44 .
- **FAO. 2001.** L'Organisation des Nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.
- **Filipa G., Novara, Maria Eugenia., D'Oca, Maria Cristina., Rubino, Simona., Lo Bianco, Riccardo., Di Stefano, Vita. 2019.** Quality evaluation of extra-virgin olive oils from Sicilian genotypes grown in a high-density system. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 1–13.
- **Friedman M., Henika P.R. et Mandrell R.E. 2003.** Antibacterial activities of phenolic benzaldehydes and benzoic acids against *Campylobacter jejuni*, *Escherichia coli* O157:H7, *Listeria monocytogenes*, and *Salmonella enteric*. *Journal of Food Protection*, 66(10): 1811-1821.
- **Ghezlaoui M. 2011.** Influence de la variété, nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olive des variétés Chemlal, sigoise et d'Oléastre dans la wilaya de Tlemcen. Mémoire de Magister. Université Tlemcen, p 213.
- **Gimeno E., Castellote AI., Lamuela-Raventos RM., De la Torre MC and Lopez-Sabater MC. 2002.** The effects of harvest and extraction methods on the antioxidant content (phenolic,  $\alpha$ -tocopherol, and  $\beta$ -carotene) in virgin olive oil. *Food Chemistry*, 78: 207–211
- **Gómez, J.A., Giráldez, J.V., Fereres, E. 2001.** Rainfall interception by olive trees in relation to leaf area. *Agric. Water Manag.* 49, 65–76.
- **Guignard j., Dupont f. 2004.** Systématique moléculaire. Botanique : la famille des Plantes. *Editions Masson, Paris, France.* pp 336.
- **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.
- **Hannachi H., M'sallem M., Benalhadj S., El-Gazzah M. 2007.** Influence du site géographique sur les potentialités agronomiques et technologiques de l'olivier (*Olea europaea*) en Tunisie. *C.R. Biologies* 330, p 135-142.

## Références Bibliographiques

---

- **Harwood J.L., et Aparicio R., 2000.** Handbook of olive oil: analysis and properties. Gaithersburg, Maryland, USA: Aspen publications, Inc. p. 620
- **Iddir .2020.** Etude comparative du comportement des huiles d'olive durant leur stockage. Influence du climat, l'altitude et la date de récolte.
- **Idoui T. 2013.** Physical and chemical characteristics of a local Jijel's olive oils. *Nature & Technology Journal*. B- Agronomic & Biological Sciences. 08, 13-16.
- **Iarioni, L., Proietti, P. 2014.** "Olive tree cultivars," in *The Extra-Virgin Olive Oil Handbook*, Vol. 5, ed. C. Peri (Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Ltd), 59–67.
- **Infante-Amate J., Villa I., Aguilera E., et al. 2016.** The making of olive landscapes in the south of Spain. A history of continuous expansion and intensification. In: Agnoletti M, Emanuelli F, eds. Environmental history. *Biocultural diversity in Europe*, 5: 157–179.
- **Issaoui M., Flamini G., Brahmi F., Dabbou S., Hassine KB., Taamali A., Chehab H., Ellouz M., Zarrouk M., Hammamia M. 2010.** Effect of the growing area conditions on differentiation between Chemlali and Che'toui olive oils. *Food Chem* 119:220–225.
- **Jimenez-Lopez, Cecilia., Carpena, Maria., Lourenço-Lopes, Catarina., Gallardo-omez, Maria., Lorenzo, Jose M., Barba, Francisco J., Prieto, Miguel A., Simal-Gandara, Jesus. 2020.** *Bioactive Compounds and Quality of Extra Virgin Olive Oil. Foods*, 9(8), 1014.
- **Kaniewski D., Paulissen E., Van Campo E., Bakker J., Van Lerberghe K., Waelkens M. 2009.** Wild or cultivated *Olea europaea* L. in the eastern Mediterranean during the Middle–Late Holocene? *A pollen-numerical approach. The Holocene*. 19: 1039–1047.
- **Khezzani, B., Zitouna Messaoud, H. and Ghazel, H. 2019.** Study of some successful experiments for olive cultivation in El-Oued province (Alegria): The case of the Al-Dawia private farm. In 1<sup>st</sup> National Seminar on Biodiversity and Valorization Of Bio-Product in Arid and Semi-arid Regions, pp. 1-7, El-Oued University, Alegria.
- **Kritsakis A., Kanavouras A et Kritsakis K. 2002.** Chemical analysis, quality control and packaging issues of olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104:628-638.
- **Laincer F., Iaccarino N., Amato J., Pagano B., Pagano A., Tenore T., Tamendjari A., Rovellini P., Venturini S., Bellan G., Ritieni A., Mannina L., Novellino E., Randazzo A. 2016.** *Characterization of onovarietal extra virgin olive oils from the province of Béjaïa (Algeria). Food Research International*, 89: 1123-1133.
- **Laroussi-Mezghani, P Vanloot, J Molinet, Nathalie Dupuy, M Hammami, et al. 2015.** Authentication of Tunisian virgin olive oils by chemometric analysis of fatty acid



## Références Bibliographiques

---

compositions and NIR spectra. Comparison with Maghrebian and French virgin olive oils. *Food Chemistry*, Elsevier, 2015, 173, pp.122-132.

- **Lazzeri Y. 2009.** Les défis de la mondialisation pour l'oléiculture méditerranéenne. L'olivier en méditerranée. Conférence centre culturel français de Tlemcen-Algérie.
- **Lazzez A, Cossentini M et Kanay B. 2006.** Etude de l'évolution des stérols des alcools aliphatiques et des pigments de l'huile d'olive au cours du processus de maturation. *Journal de la société chimique de Tunisie*, 8 : PP 21-32.
- **Lion. PH., 1955.** Travaux pratiques de chimie organique .ED . Dunod .paris.496p.
- **Loumou A., Giourga C. 2003.** Olive groves: 'the life and identity of the Mediterranean'. *Agriculture and Human Values*. 20: 87–95.
- **Loussert R., Brousse G. 1978.** L'olivier : techniques agricoles et productions méditerranéennes, Ed. Maisonneuve et Larousse, Paris, France. 480p.
- **Medina E., De Castro A., Romero C., et Brenes M. 2006.** Phenolic compounds in olive oil and other plant oils: correlation with antimicrobial activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 54(14), 4954-4961.
- **Mendil M. et Sebai A. 2006.** Catalogue national des variétés de l'olivier. 100p.
- **Mensink R.P., Zock P.L., Kester A.D. 2003.** Effects of Dietary Fatty Acids and Carbohydrates on the Ratio of Serum Total to HDL Cholesterol and on Serum Lipids and Apolipoproteins: A Meta-analysis of 60 Controlled Trials. *Am J Clin Nutr*. 77: 1146-1155
- **Merouane, A., Noui, A., Medjahed, H., Nedjari Benhadj Ali, K., Saadi, A. 2014.** Activité antioxydante des composés phénoliques d'huile d'olive extraite par méthode traditionnelle. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* , 8, 1865–1870.
- **Moriondo, M., Trombi, G., Ferrise, R., Brandani, G., Dibari, C., Ammann, C.M., Lippi, M.M., Bindi, M. 2013.** Olive trees as bio-indicators of climate evolution in the Mediterranean Basin. *Glob. Ecol. Biogeogr.* .
- **Mouawad M. 2005.** Effet de l'altitude, sol et pressoir sur la qualité d'huile d'olive. Mémoire de master en biochimie. Usek, pp. 1,7-14, 23-28.
- **Nakbi A, Issaoui M, Dabbou S, Koubaa N, Echbili A, Hammami M, Attia N. 2010.** Evaluation of antioxidant activities of phenolic compound from two extra virgin olive oil. *Journal of Food Composition and Analysis*, : 711–715
- **Olivier D. 2003.** Recherche d'adultération dans les huiles végétales : application à la qualité des huiles vierges et notamment de l'huile d'olive, *O .C. L.* Vol. 10, Issue 4, p. 315.
- **Ollivier, D., Boubault, E., Pinatel, C., Souillol, S., Guérère, M., Artaud, J. 2004.** Analyse de la fraction phénolique des huiles d'olive vierges. *Ann. Falsif. Exp. Chim. Toxicol.*, 965, 169–196.

## Références Bibliographiques

---

- **Oreggia., Marinelli.2017.**FLOS OLEI. Del tribunal Di Roma. Italie.
- **Ouaouiche A et chimi H. 2007.** Guide de producteur de l'huile d'olive. Ed. «Onud» Vienne, 1-34.
- **Ouni, Y., Flamini, G., Douja, D., &Zarrouk, M. 2011.** Effect of cultivar on minorcomponents in Tunisia olive fruits cultivated in microclimate. *Journal ofHorticulture and Forestry*, 3(1), 13–20.
- **Pereira J A., Casal S.,Bento A., Oliveira MBPP. 2002.** Influence of olive storage period on oil quality of three Portuguse cultivars of *Olea europaea*, Cobrançosa, Madural and Verdeal Transmontana. *J.Agric. Food Chem.* 50, 6335-6340
- **Perrin J.L. 1992.** Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile. *Etude et recherche*, 4 : 25-31.
- **Ponti, L., Gutierrez, A.P., Ruti, P.M., Dell'Aquila, A. 2014.**Fine-scale ecological and economic assessment of climate change on olive in the Mediterranean Basin reveals winners and losers. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA* 111, 5598–5603.
- **Ranalli A., Ferrante ML.,DeMattia G., Costantini N. 1999.** Analytical evaluation of virgin olive oil of first and second extraction. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, : 417–424
- **Ras El Maa et Taibi. 2018.** L'effet du stress hydrique sur la teneur et la qualité des huiles lourdes du carthame (*carthamustinctorius* ) cultivé dans la région de Tairret .
- **Romero C., Medina E., Vargas J., Brenes M. and De Castro A. 2007.** In vitro activity of olive polyphenols against *Helicobacter pylori*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55(3): 680-686.
- **Rossini G. 1999.**Mémoire de l'olivier, ed Equinoxe.
- **Ruis L.F., Rodriguez A.G.O., Fernandez M. H., Marquez A. J., Pozo P. L.D., Bernardino J .M ., Ayuso T.R. and Ojeda M.U.2000.** Consejería de Agricultura y pesca. 2eme Ed. *Informaciones técnicas comunidad europea*.pp.17-44.
- **Ryan D. et Robards K. 1998.** Phenolics compound in olives. *Analyst* .123:41-44.
- **Salas J J., Sanchez J., Ramli U S., Manaf A M., Williams M et Harwood J.L. 2000.**iochemistry of lipid metabolism in olive and other oil fruits. *Progress in Lipid Research*, 39:151-180.
- **Sekourb.2012.** Phytoprotection de l'huile d'olive vierge par ajout des plantes végétales.
- **Servilli M., Selvaggini R., Esposito S. 2004.** Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: Agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil. *Journal of Chromatography* (1054): 113-127.



## Références Bibliographiques

---

- **Shreya N., Sahasrabudhe V., Rodriguez M., et Brian F. 2017.** Density, viscosity, and surface tension of five vegetable oils at elevated temperatures: Measurement and modeling. *International Journal of Food Properties* .Volume 20, Issu2, 1965-1981.
- **Singleton V. L., Ortofer R. & Lamuela-Raventos R. M. 1999.** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of FolinCiocalteu reagent. *Methods in enzymology*, 152-178.
- **Temime S. B., Wael T., Bechir B., Leila A., Douja D., et Mokhtar Z. 2006.** Changes in olive oil quality of Chetoui variety according to origin of plantation. *Journal of Food Lipids*.13 (1), 88–99.
- **Terral J., Durand A., Newton C., Ivorra S. 2009.** Archéo-biologie de la domestication de l'olivier en Méditerranée occidentale: de la remise en cause d'une histoire dogmatique à la révélation de son irrigation médiévale. *Revue d'études Héraultaises*, vol. Hors-série: 13-26.
- **Therios, I.N.2009.** Olives; CABI: Oxfordshire, UK.
- **Uzzan A. 1992.** Huile d'olive. In: Manuel des corps gras. Tome I.EI. Tec et Doc Lavoisier.Pp. 763-768.
- **Vichi S., Romeo A., Gallardo-Chacon J., Tous J., Lopez-Tamames E and Buxaderas S. 2009.** Influence of olives storage conditions on the formation of volatile phenols and their role in off-odorformation in the oil. *J. Agri. Food Chem.* 57 : 1449-1455.
- **Vichi S., Lazzez A., Grati-Kamoun N., et Caixach J. 2012.** Modifications in virgin olive oil glycerolipid fingerprint during olive ripening by MALDI-TOF MS analysis. *LWT – Food Science and Technology*, 48(1): 24–29.
- **Villa P. 2003.** La culture de l'olivier, Editions De Vecchi S.A. Paris, 143p.
- **Visioli F. and Galli C. 1998.** Olive oil phenols and their potential effects on human health. *Journal of Agriculture and Food Chemistry*, 46: 4292-4296.
- **Weil A .2005.** Healthy Aging: A lifelong guide to your physical and spiritual well-being. Éditions Knopf. New York, P 1-5.
- **Wolf, 1968.**Manuel d'analyse des corps gras. Ed .azoulay.paris, 517p.
- **Zaidi- Yahiaoui R., Zaidi F .et Ait Bessai A .2008.**Influence of gallic and tannic acids on enzymatic activity and growth of *Pectobacterium chrysanthemi* ;*Dickeya chrysanthemi* *bv chrysanthemi*. *AfricanJournalof Biotechnology*, 7:482-486.
- **Zegane O., Keciri S. et Louaileche H. 2015.**Physicochemical Characteristics and Pigment Content of Algerian Olive Oils: Effect of Olive Cultivar and Geographical Origin. *International Journal of Chemical and Biomolecular Science*. 1(3),153-157.

## Références Bibliographiques

---

- **Zohary D., Hopf M., Weiss E. 2012.** Domestication of plants in the Old World: the origin and spread of cultivated plants in Southwest Asia, Europe, and the Mediterranean Basin. Oxford: Oxford University Press.

# *Annexes*



## Annexes

---

### Annexe01 : Analyse de variance de l'effet de génotype sur les paramètres mesurés

		ddl	CM	F	P
Densité	Génotype	4	0,00	0,93	0,484
Indice d'acide			0,74	12,82	0,001
Indice de peroxyde			4,16	28,30	0,000
Chlorophylle			43,90	59,79	0,000
Caroténoïde			2,52	8,97	0,002
Polyphénole			43,9010	59,7819	0,000001

## Annexes



Spectrophotomètre



Pycnomètre



Agitateur magnétique



Balance analytique

# Annexes



Centrifugeuse



Micro pipette

### Résumé

Le but de cette étude est de déterminer la qualité de l'huile d'olive de la région de Tissemsilt à travers la caractérisation physico-chimique de sa composition. Cinq échantillons d'huile d'olive ont été collectés de cinq communes : El-Azhariya (Sigoise), Sidi Slimane (Sigoise), OuledBessam (Chamlal), Laayoune (Chamlal) et Lardjem (Chamlal). Les résultats ont démontré que notre huile a un indice d'acidité et de peroxyde conforme aux normes internationales. Ainsi, il a été démontré, à travers cette étude, que l'huile d'olive testée se distingue par sa haute teneur en composés polyphénoliques dont la variété Chamalal est la plus considérée. Ce dernier trait révèle comme une source importante dans les utilisations nutritionnelles et pharmaceutiques. Par conséquent, il est nécessaire de valoriser ce produit au niveau local et national, et de recommander à un investissement réel dans cette filière.

**Mot clés:** Huile d'olive, Tissemsilt, physico-chimique, génotype.

### Summary:

The aim of this study is to determine the quality of olive oil from the Tissemsilt region through the physicochemical characterization of its composition. Five olive oil samples were collected from five municipalities: Lazharia (Sigoise), Sidi Slimane (Sigoise), OuledBessam (Chamlal), Laayoune (Chamlal) and Lardjem (Chamlal). The results showed that our oil has an acidity and peroxide index that meets international standards. Thus, it was shown, through this study, that the tested olive oil is distinguished by its high content of polyphenolic compounds, of which the Chamalal variety is the most considered. The latter trait shows up as an important source in nutritional and pharmaceutical uses. Consequently, it is necessary to promote this product at the local and national level, and to recommend a real investment in this sector.

**Keywords:** Olive oil, Tissemsilt, physico-chemical, genealogy

### ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد جودة زيت الزيتون في منطقة تيسمسيلت من خلال التوصيف الفيزيائي والكيميائي لتكوينه. جمعت خمس عينات من زيت الزيتون من خمس بلديات هي الأزهرية (سيكواز) وسيدي سليمان (سيكواز) اولاد بسام (شمالال) والعيون (شمالال) ولرجام (شمالال). أظهرت النتائج أن زيتنا يحتوي على مؤشر حموضة وبيروكسيد يتوافق مع المعايير الدولية. وهكذا تبين من خلال هذه الدراسة أن زيت الزيتون المختبر يتميز بمحتواه العالي من مركبات البوليفينول، والتي يعتبر صنف شمالال أكثرها أهمية. تظهر السمة الأخيرة كمصدر مهم في الاستخدامات الغذائية و الصيدلانية. وبالتالي، من الضروري الترويج لهذا المنتج على لمستوى المحلي والوطني و التوصية باستثمار حقيقي هذا القطاع.

الكلمات المفتاحية: زيت الزيتون، تيسمسيلت، فيزيائي- كيميائي، علم الأنساب