



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج

Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.

كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون

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

قسم العلوم البيولوجية

Département des Sciences Biologiques



# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

## Thème

« *Caractérisation physico-chimiques de l'huile d'olive issu  
des Maassaras de la région de Bordj Bou Arreridj* »

Présenté par :

KHERCHI Kaouthar

MOKHTAR AHDOUGA Hayet

Devant le jury :

**Président :** M<sup>me</sup>. Said L.                      MCB                      (Univ Mohammed El Bachir El IBRAHIMI BBA)

**Encadrant :** M<sup>me</sup>. Boulkroun H.              MCA                      (Univ Mohammed El Bachir El IBRAHIMI BBA)

**Examineur 1:** M<sup>me</sup>. Hihat S.                      MAA                      (Univ Mohammed El Bachir El IBRAHIMI BBA)

**Co-Encadrant:** M<sup>f</sup>. Mekhalfi H.              MCA                      (Univ Mohammed El Bachir El IBRAHIMI BBA)

Année universitaire : 2017/2018



## Remerciement

*Tout d'abord, nous remercions DIEU le tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté pour mener ce travail.*

*Au moment où s'achève ce travail, permettez-nous de remercier du fond du cœur, tous ceux et toutes celles qui, pendant ce temps de travail, nous ont dirigées, soutenues, aidées et encouragées.*

*Nous remercions sincèrement notre promotrice M<sup>me</sup> BOULKROUN Hasna qui nous a fait l'honneur de diriger notre mémoire. Sans oublier Mr GUISSOUS. M pour son soutien et ses encouragements dans la réalisation et la concrétion de cette thèse.*

*Nos profonds remerciements vont également à notre Co-encadreur Mr. MEKHALFI hamoudi pour ses Conseils avisés et ses suggestions pertinentes, qui nous ont été précieux pour la rédaction de ce manuscrit.*

*Nos remerciements s'adressent à tous les membres du jury M<sup>me</sup> HIHAT Soraya et M<sup>me</sup> SAID Lamria pour l'honneur qu'ils nous font en acceptent de juger notre travail.*



## *Dédicace*

*A mon père Rachid*

*A ma mère Saliha*

*Qui m'est toujours les plus chères*

*A mon frère Mohamed*

*A mes sœurs Imene, Souad, Basma*

*Tous les petits enfants sans exception*

*Samado, Amat Al-Rahmen, Abd Al-Rahman, Aicha,*

*Abd El-Mouiz et la princesse Razan*

*A tous les membres de famille Kherchi et M-Khélifi*

*A mon amie et ma collègue Hayet*

*Mes très chères amies Sadjia, Messaouda, Insaf, dalel*

*A tous mes amis avec lesquelles ont as*

*Partager les moments de joie et de bonheur*

***Kaouthar***



## *Dédicace*

*A mon père M'hammed*

*A ma mère Hadjila*

*Qui m'est toujours les plus chères*

*A ma chère sœur Karima et son mari Hakim*

*A mes frères Hakim, Aissa, Ramzi et ses femmes*

*Siham, Rahma et Asma*

*Tous les petits enfants sans exception*

*Dounia, Bouchra, Douaa, Aymen, Rafik, Louay,*

*Jawad et la princesse Miral*

*A tous les membres de familles M-Ahdouga et Ali*

*A mon amie et ma collègue Kaouthar*

*A mes très chères amies Aicha, Nadjet, Messaouda*

*Sadjia, Hanane, Fahima, Rima, Sara, Hayat, Zineb*

*Samia et bien sûr Saida, Hadjira, Joujou*

*A tous personnes avec lesquelles j'ai Partage des*

*moments de joie et de bonheur.*

*Hayat*

## *Sommaire*

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Glossaire

Introduction.....1

### *Partie bibliographique*

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

**I. Généralité sur l'oléiculture.....3**

I.1. Origine et extension.....3

I.1.1. Oléiculture dans le monde.....4

I.1.2. Oléiculture en Algérie .....4

I.1.2.1. Principales variétés d'olive.....5

I.1.3. Oléiculture dans la wilaya de bordj Bou Arreridj.....6

**I.2. Olivier et fruit d'olive.....7**

**I.2.1. Olivier.....7**

I.2.1.1. Définition .....7

I.2.1.2. Classification systématique de l'olivier .....8

I.2.1.3. Caractéristiques morphologiques de l'olivier.....	8
I.2.1.3.1. Aspect général .....	8
I.2.1.3.2. Système racinaire .....	8
I.2.1.3.3. Les organes aériens.....	9
<b>I.2.2. Fruit d'olivier.....</b>	<b>11</b>
I.2.2.1. Définition.....	11
I.2.2.2. Constitution du fruit.....	11
I.2.3. Composition chimique de l'olive .....	12
<b>I.3. L'huile d'olive.....</b>	<b>13</b>
I.3.1. Définition .....	13
I.3.2. Compositions chimiques de l'huile d'olive.....	13
I.3.2.1. Fraction saponifiable .....	14
I.3.2.2. Fraction insaponifiable.....	14
I.3.3. Différents types de l'huile d'olive.....	16
I.3.4. Évaluations Organoleptiques.....	16
I.3.5. Technologie d'élaboration de l'huile d'olive .....	16
I.3.5.1. La récolte des olives.....	16
I.3.5.2. Effeuilage et lavage des olives.....	17
I.3.5.3. Broyage des olives .....	17
I.3.5.4. Malaxage de la pâte .....	17
I.3.5.5. Extraction de l'huile : séparation de la phase huileuse.....	17

I.3.6. Facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive.....	19
I.3.6.1. Facteurs agronomiques et environnementaux.....	19
I.3.6.2. Aspects technologiques.....	20
I.3.6.3. Conditions de stockage de l'huile.....	21
I.3.7. Les bienfaits de l'huile d'olive et ses composants.....	21
I.3.7.1. Aspects nutritionnels .....	21
I.3.7.2. Aspects thérapeutiques .....	21

## *Partie expérimentale*

# *Chapitre II : Matériel et méthodes*

II.1. Présentation de la zone d'étude.....	24
II.2. Echantillonnage.....	24
II.3. Récolte.....	24
II.4. Caractères physico-chimiques.....	25
II.4.1. Indice d'acidité.....	25
II.4.1.1. Mode opératoire.....	25
II.4.1.2. Expression de résultats.....	26
II.4.2. Indice de peroxyde.....	26
II.4.2.1. Mode opératoire .....	26
II.4.2.2. Expression des résultats.....	27
II.4.3. L'extinction UV.....	27
II.4.3.1. Mode opératoire.....	27
II.4.3.2. Expression des résultats.....	27

## ***Chapitre III : Résultats et discussion***

III. Paramètres physico-chimique de qualité.....	32
III.1. Indice d'acidité.....	32
III.1.1. Facteurs augmentent l'acidité.....	34
III.1.2. Effet sur le gout .....	34
III.2. Indice de peroxyde.....	35
III.3. L'extinction UV .....	36
Conclusion .....	37
Perspectives.....	37
Références bibliographiques	
Résumé	
Annexe	

# Liste des abréviations

**AFIDOL** : Association Française Interprofessionnelle de L'olive

**ADN** : acide désoxyribonucléique

**AGPI** : acide gras polyinsaturée

**AGMI** : acide gras monoinsaturés

**AGS** : acide gras saturée

**BBA** : Bordj Bou Arreridj

**COI** : Conseil Oléicole International

**DSA** : Direction des Services Agricoles

**ha** : hectare

**HDL** : High Density Lipoprotein (les lipoprotéines de haute densité)

**HL** : hectolitre

**IA** : indice d'acidité

**IP** : indice de peroxyde

**ISO** : organisation international de normalisation

**ITAF** : institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne

**J.C** : Jésus Christ

**LDL** : Löw Density Lipoprotein (les lipoprotéines de basse densité)

**meq O<sub>2</sub>/kg** : milliéquivalent d'oxygène/ kg d'huile

**N** : Normalité

**nm** : nanomètre

**r.p.m** : rotation par minute

**t** : tonne

**UE** : Union européenne

**UV** : ultraviolet

**V** : volume

## GLOSSAIRE

- **Athérosclérose** : L'athérosclérose consiste en la formation de plaques riches en cholestérol sur la paroi interne des artères, qui empêchent la circulation du sang dans les tissus et gênent le fonctionnement correct des organes vitaux, en particulier le cœur et le cerveau.
- **Cancer** : Une tumeur est une partie de tissu qui progresse hors de ses limites et de façon anarchique par rapport au reste du tissu. Les tumeurs peuvent être bénignes et malignes ou cancérigènes.
- **Cholestérol** : est une substance apparentée aux graisses, et présente dans les aliments d'origine animale. Une alimentation riche en graisses animales produit une augmentation des niveaux de cholestérol plasmatique, l'un des principaux facteurs de risque de la maladie cardio-vasculaire.
- **Diabète sucré** : L'une des maladies métaboliques les plus importantes. Il existe deux types de maladies, le diabète de type I ou insulino-dépendant (exige une insulinothérapie), et le diabète de type II ou non insulino-dépendant (n'implique pas un traitement à l'insuline). Une personne est diabétique si, son taux de glucose dans le sang à jeun est supérieur à 1,26 g/l.
- **motilité gastrique** : la vidange du contenu gastrique depuis l'estomac jusqu'au duodénum
- **obésité** : caractérisée par une augmentation de la quantité de graisses de l'organisme qui sont stockées dans le tissu adipeux, et qui constituent une importante réserve d'énergie.
- **Pression artérielle** : L'augmentation de la tension artérielle est connue sous le nom d'hypertension. On parle d'hypertension artérielle lorsque la pression artérielle est supérieure à 140/90 mm Hg.

## Liste des figures

<b>Figure 1 :</b> L'aire de culture de l'olivier dans le bassin méditerranéen.....	3
<b>Figure 2 :</b> Production mondiale d'huile d'olive.....	4
<b>Figure 3 :</b> La répartition géographique de l'olivier dans l'Algérie.....	5
<b>Figure 4:</b> Carte géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	6
<b>Figure 5:</b> Production totale de l'huile d'olive de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.....	7
<b>Figure 6 :</b> Morphologie d'un olivier.....	7
<b>Figure 7 :</b> Fruit d'olivier.....	11
<b>Figure 8 :</b> Coupe d'une olive .....	12
<b>Figure 9 :</b> Photo représente l'huile d'olive.....	13
<b>Figure 10:</b> Procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation (a) à trois phases (b) à deux phases.....	19
<b>Figure11:</b> Spectrophotomètre de type VARIAN (1800).....	28
<b>Figure 12 :</b> Valeurs en% d'indice d'acidité des différents échantillons.....	33
<b>Figure 13 :</b> Les valeurs d'indice de peroxyde des différents échantillons d'huile d'olive.....	35
<b>Figure 14:</b> Absorbance dans l'UV vers 232 nm des différents échantillons d'huile d'olive...37	
<b>Figure 15:</b> Absorbance dans l'UV vers 270 nm des différents échantillons d'huile d'olive...38	

## Liste des tableaux

<b>Tableau I :</b> Composition chimique de l'olive.....	13
<b>Tableau II :</b> montre les échantillons selon l'origine et le code.....	24
<b>Tableau III :</b> Caractéristique de l'huile d'olive .....	32
<b>Tableau IV:</b> Valeurs en % d'indice d'acidité des différents échantillons.....	33
<b>Tableau V :</b> Valeurs d'indice de peroxyde des différents échantillons d'huile d'olive.....	35
<b>Tableau VI :</b> Résultats des absorbances des échantillons d'huile d'olive dans l'UV.....	37
<b>Tableau VII :</b> Classification des échantillons d'huile d'olive.....	39

## Glossaire

- **Athérosclérose** : L'athérosclérose consiste en la formation de plaques riches en cholestérol sur la paroi interne des artères, qui empêchent la circulation du sang dans les tissus et gênent le fonctionnement correct des organes vitaux, en particulier le cœur et le cerveau.
- **Cancer** : Une tumeur est une partie de tissu qui progresse hors de ses limites et de façon anarchique par rapport au reste du tissu. Les tumeurs peuvent être bénignes et malignes ou cancérogènes.
- **Cholestérol** : Est une substance apparentée aux graisses, et présente dans les aliments d'origine animale. Une alimentation riche en graisses animales produit une augmentation des niveaux de cholestérol plasmatique, l'un des principaux facteurs de risque de la maladie cardio-vasculaire.
- **Diabète sucré** : L'une des maladies métaboliques les plus importantes. Il existe deux types de maladies, le diabète de type I ou insulinodépendant (exige une insulinothérapie), et le diabète de type II ou non insulinodépendant (n'implique pas un traitement à l'insuline). Une personne est diabétique si, son taux de glucose dans le sang à jeun est supérieur à 1,26 g/l.
- **motilité gastrique** : La vidange du contenu gastrique depuis l'estomac jusqu'au duodénum
- **obésité** : Caractérisée par une augmentation de la quantité de graisses de l'organisme qui sont stockées dans le tissu adipeux, et qui constituent une importante réserve d'énergie.
- **Pression artérielle** : L'augmentation de la tension artérielle est connue sous le nom d'hypertension. On parle d'hypertension artérielle lorsque la pression artérielle est supérieure à 140/90 mm Hg.

# *Introduction*

## Introduction

L'olivier est cité dans le saint coran comme étant un arbre béni, symbole de l'homme universel et l'huile d'olive, est source de la lumière divine pour guider les hommes.

L'origine de l'olivier se perd dans la nuit des temps, son histoire se confond avec des civilisations qui ont vu le jour autour de bassin méditerranéen, et ont pendant longtemps régi les destinées de l'humanité et marqué de leur empreintes la culture occidentale. L'oléastre véritable aurait existé en Algérie depuis le 12ème Millénaire avant notre ère. De ce point de départ jusqu'aux phéniciens (4000 à 3000 ans Av J.C), aucune indication ne permet d'en comprendre l'évolution (**COI., 2000**).

A partir de la période phénicienne, le commerce de l'huile d'olive a permis le développement de l'oléiculture au niveau de tout le bassin méditerranéen. Depuis cette époque, l'histoire de l'olivier se confond avec l'histoire de l'Algérie et les différentes invasions ont eu un impact certain sur la répartition géographique de l'olivier dont nous avons hérité à l'indépendance du pays (**Argenson., 1999**).

La qualité des huiles d'olive est un ensemble de caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques permettant le classement des huiles en différentes catégories (**COI., 2011**). Cette qualité est influencée par plusieurs facteurs, tels que les techniques culturales, la période de récolte, les techniques d'extraction et les conditions du stockage (**Pinatel et al., 2004**). Tous ces paramètres nécessitent une étude et une maîtrise approfondies afin d'aboutir à une huile de bonne qualité.

Notre travail consiste à étudier le comportement de quelques variétés locale vis-à-vis des paramètres qui influencent la qualité du produits finales sous thème « Caractérisation physicochimiques de l'huile d'olive issus des Maassaras de la région de Bordj Bou Arreridj » afin de résoudre cette problématique, nous avons opté à scinder le travail en deux parties :

- Une revue bibliographique aborde des généralités décrivant le monde oléicole, l'olivier et fruit d'olive, les différentes modes d'obtention, composition chimiques de l'huile d'olive, les facteurs influençant sa la qualité, avant de terminé par leur bienfaits.
- Une étude expérimentale consacrée à la détermination de quelques indices de qualité des huiles d'olive étudiées on présentant leurs résultats et discussions.



# *Partie bibliographique*

# *Chapitre I: Généralité sur l'oléiculture*



## I. Généralité sur l'oléiculture

### I.1. Origine et extension

Une fascinante histoire de 6 000 ans, documentée par des légendes, des traditions, des textes religieux et des vestiges archéologiques, situe l'origine de l'olivier dans les territoires du Moyen-Orient et en décrit l'implantation dans tous les environnements riverains du bassin méditerranéen et dans de nombreuses autres zones adaptées à sa culture (COL., 2000).

À différentes époques, son expansion a d'abord atteint l'aire du "Croissant fertile", la Turquie, la basse Égypte, les îles de la Mer Égée, puis la Grèce, le littoral balkanique et les péninsules de l'Italie, de l'Espagne et du Portugal. Par la suite, soutenue par la reconnaissance de sa production et par les conditions environnementales favorables du climat méditerranéen, sa culture s'est diffusée au Maroc, en Algérie, en Tunisie et dans les oasis de la Libye. Après la découverte de l'Amérique, l'olivier a été diffusé dans - le Sud - au Pérou, en Argentine, au Chili et en Uruguay - et dans le Nord - zones côtières du Mexique et des États-Unis - où il a trouvé son environnement idéal dans l'État de Californie.

Plus récemment, l'olivier a été introduit dans d'autres pays non traditionnellement producteurs ou consommateurs d'huile d'olive : il fait aujourd'hui l'objet d'une diffusion de plus en plus importante en Afrique du Sud, sur le littoral Australien, en Nouvelle-Zélande et en Chine.



**Figure 1** : Aire de culture de l'olivier dans le bassin méditerranéen (Argenson., 1999).

## I.1.1. Oléiculture dans le monde

Selon les données officielles des pays et les estimations du secrétariat exécutif du COI, la production mondiale de la campagne 2017/2018 pourrait atteindre 2 854 000 t, ce qui représenterait une augmentation d'environ 12 % par rapport à la campagne antérieure. La consommation atteindrait 2 889 000 t, soit 5 % de plus par rapport à la dernière campagne, alors que les importations et les exportations seraient toutes deux supérieures à 830 000 t. Les pays membres du COI produiraient dans leur ensemble 2 677 000 t d'huile d'olive, soit 94 % du total mondial, au titre de la campagne 2017/2018. Cela représenterait une augmentation de 14 % par rapport à la campagne antérieure (COI., 2018).

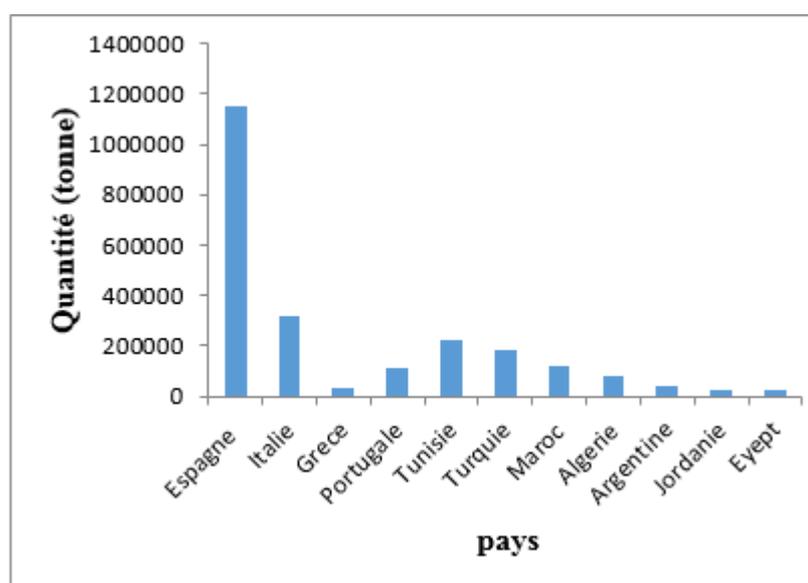


Figure 2 : production mondiale d'huile d'olive (COI., 2018).

## I.1.2. Oléiculture en Algérie

Comme dans la plupart des autres pays méditerranéens, l'olivier constitue l'une des principales espèces fruitières plantées en Algérie, avec environ de 348196 ha et 27887830 arbre (Boukroune et Guissous., 2017).

La production d'olives à huile est tributaire des conditions climatiques et reste une culture traditionnelle.

Cette espèce est présente à travers l'ensemble des wilayas du Nord du pays en raison de ses capacités d'adaptation à tous les étages bioclimatiques. Ainsi, dans certaines zones,

l'oléiculture assure une activité agricole intense permettant de générer des emplois, de garantir l'approvisionnement d'unités de trituration d'olives et de conserveries d'olives (Achour., 1995).

## I.1.2.1. Principales variétés d'olive en Algérie

a). **Chemlal de Kabylie** : C'est l'une des plus estimées pour la fabrication d'huile. Le fruit est moyen de masse 2.5g. Elle occupe environ 55% de la superficie oléicole du pays (Argenson., 2008).

b). **Azeradj ou Adjeraz** : Cette olive à deux fins pèse environ 5g. Elle est très estimée pour la conservation en vert ; mais moins recommandable pour l'huilerie (Argenson., 2008).

c). **Aberkane** : C'est une autre olive de conserve qui s'emploie à pleine maturité ; mais peut également procurer des résultats satisfaisant en l'huilerie (Argenson., 2008).

d). **Limli** : C'est un fruit qui pesé 2g pour la fabrication de l'huile (Cifferie., 1941).

f). **Rougette de Mitidja** : variété rustique, le fruit est moyen et allongé. Utilisé pour la production d'huile (Mendil et Sebai., 2006).

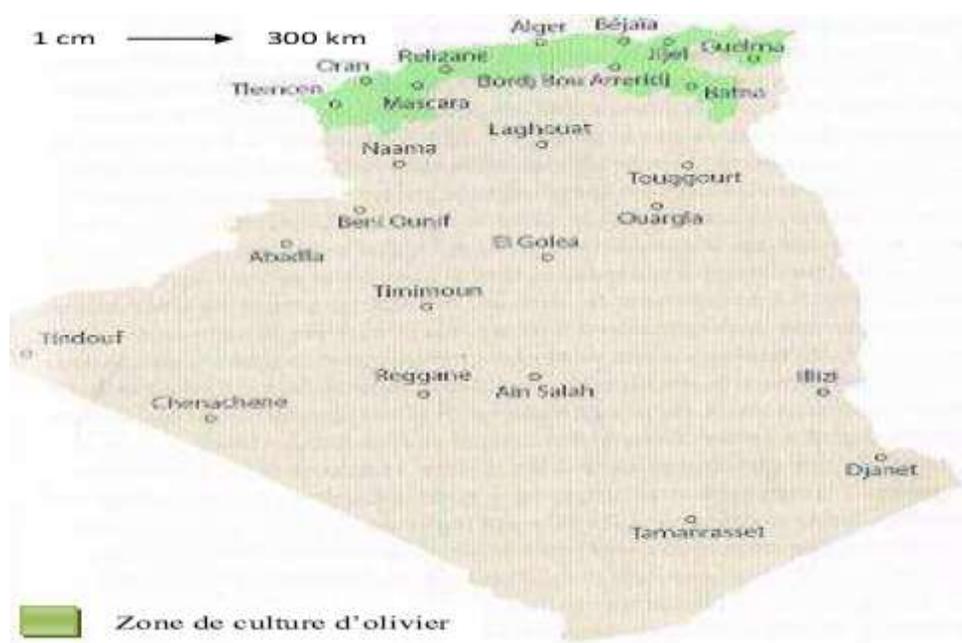


Figure 3 : Répartition géographique de l'olivier dans l'Algérie (Boukroune et Guissous., 2017).

## I.1.3. Oléiculture dans la wilaya de bordj Bou Arreridj

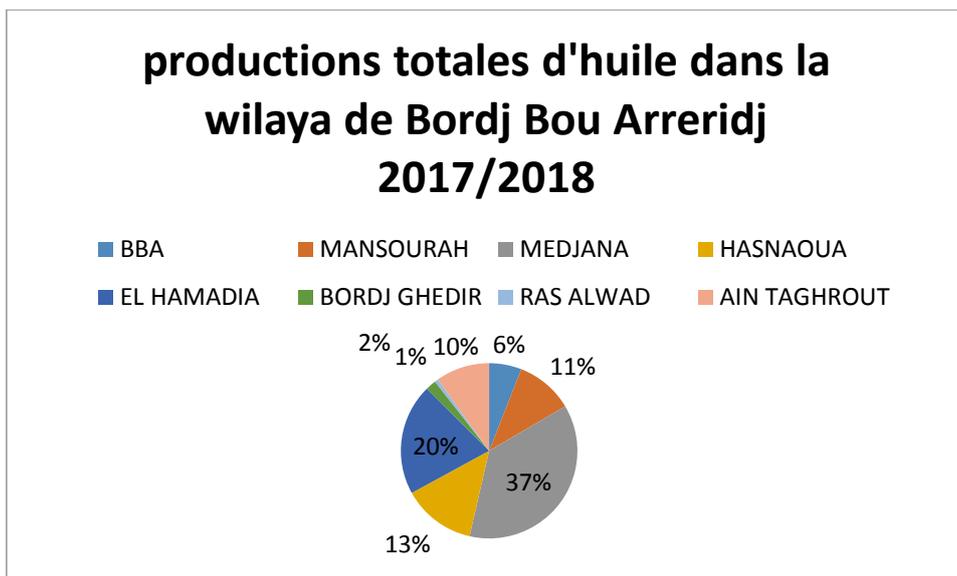
La wilaya de Bordj Bou-Arredj, dispose de près de 2400000 arbres, plantés sur une superficie qui dépasse les 26478 Ha, avec une production en olive qui atteint les 3900 tonnes et d'huile estimée 21863 HL durant la saison agricole 2017-2018, dont la subdivision de Madjana (Tenet El Nasr, Djaafra, El Main, Teffreg, colla) représente 37% de la production totale de la wilaya (DSA., 2018).

La wilaya de Bordj est classée la cinquième au niveau national en matière de production d'huile après Bejaia, Tizi-Ouzou et Boumerdès.

Le journal Algérien Akhbar El Youm publié le 24- 01- 2018 que la wilaya de BBA contient 94 huileries, dont 6 traditionnelles et 88 modernes.



**Figure 4 :** Carte géographique de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (Anonyme., 2015).



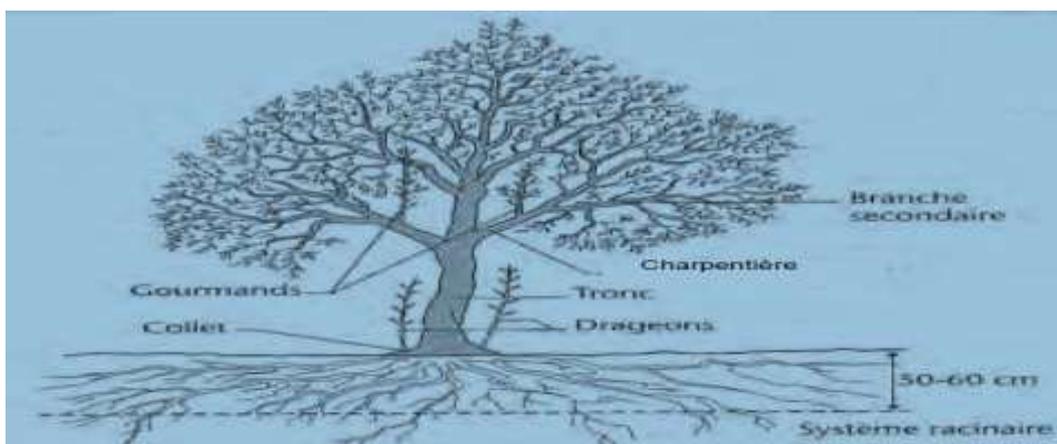
**Figure 5 :** Production totale de l'huile d'olive par subdivision de la wilaya de Bordj Bou Arreridj (DSA., 2018).

## I.2. Olivier et fruit d'olive

### I.2.1. Olivier

#### I.2.1.1. Définition

L'olivier (*Olea europaea L.*) est une plante arborescente à fleurs (embranchement des phanérogames) et à vrai fruit (sous embranchement des angiospermes), à deux cotylédons (classe des dicotylédones) de la famille des oléacées, bien représentée dans les régions méditerranéennes.



**Figure 6 :** morphologie d'un olivier (Argenson et al., 1999).

## I.2.1.2. Classification systématique de l'olivier

La classification de l'olivier selon GHEDIRA K., (2008) est comme suite :

- **Règne** : Plantae
- **Embranchement** : Magnoliophyta
- **Sous-embranchement** : Magnoliophytina
- **Classe** : Magnoliopsida
- **Sous-classe** : Dialypétales
- **Ordre** : Lamiales
- **Famille** : Oleaceae
- **Genre** : Olea
- **Espèce** : Olea europaea L.

La seule espèce portant des fruits comestibles est l'*Olea europaea* (olivier), laquelle se divise en 2 sous espèces :

L'olivier cultivé ou *Olea europaea Sativa* arbre à rameaux cylindriques, avec de grandes variations dans le feuillage et la taille des fruits suivant les variétés. L'olivier sauvage ou *Olea europaea Sylvestris*, arbrisseau à rameaux quadrangulaires et épineux, à petites feuilles courtes et petits fruits (Coutinho., 1956).

## I.2.1.3. Caractéristiques morphologiques de l'olivier

### I.2.1.3.1. Aspect général

L'olivier est un arbre typiquement méditerranéen, de 6 à 8 m de hauteur, à tronc tortueux et à écorce grisâtre, crevassée. Les feuilles, blanc argenté à la face inférieure, vert grisâtre à la face supérieure, opposées, persistantes, coriaces, lancéolées. Les fleurs, petites et blanches, à quatre pétales, sont réunies en grappes dressées. Les fruits, olives, sont drupes ovoïdes, vertes puis noires à maturité, à noyau dur fusiforme (Ghedira K., 2008).

### I.2.1.3.2. Système racinaire

L'olivier présente un système racinaire puissant, il assure sa vitalité, adapte la plante à la profondeur et aux caractéristiques physiques et chimiques du sol. Dans les sols à texture franche ; le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une

concentration importante située aux environ de 80 cm. A noter que dans les sols sablonneux, les racines se développent jusqu'à 6m de profondeur.

Pendant son développement en profondeur, le système racinaire est pivotant s'il est issu de plants de semis et fasciculé s'il est obtenu par bouturage (**Civantos., 1998**).

### I.2.1.3.3. Les organes aériens

#### A). Le tronc

C'est le principal support de l'arbre (un soutien à l'arbre) ; sur jeune arbre, le tronc est lisse de couleur gris verdâtre, puis devient en vieillissant noueux, fendu et élargi à la base. Il prend une teinte gris foncé et donne naissance à des cordes (**Loussert et Brousse., 1978**). Pour faciliter la récolte, les troncs ne doivent pas être hauts, l'idéal semble être une hauteur de 80 à 120 cm (**Civantos., 1998**).

#### B). Les charpentières

Elles indiquent la forme de l'arbre ; elles sont au nombre de 2 à 4, selon le mode de conduite, Il s'agit de grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre. On distingue trois types de branches :

- Les charpentières maîtresses ou branches mères qui prennent naissance sur le tronc, au nombre de 2 à 5.
- Les sous-charpentières ou les branches sous mère, qui prennent naissance sur les branches mères.
- Les rameaux qui sont portés par les branches sous mères (**Loussert et Brousse., 1978**).

#### C). Les rameaux

Ce sont des rameaux d'une année ou de l'année précédente. Ils sont de couleur grise-verdâtre, leur croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne. Mesurant quelques dizaines de cm, selon la vigueur de l'arbre et de la variété, ils portent des fleurs puis des fruits (**Loussert et Brousse., 1978**).

On distingue trois types de rameaux : rameaux à bois, rameaux mixtes, et rameaux à fruits. Le rameau fructifère peut subir un allongement latéral et un allongement terminal. L'allongement terminal donne naissance à trois type de rameaux : les rameaux à entre nœud

long, les rameaux à entre nœud court et des rameaux a entre nœud très courts (**Alkoun., 1984**). Par contre l'allongement latéral lui donne deux types de rameaux : les rameaux anticipés résultants de l'évolution normale du bourgeon au cours de l'année de sa formation et les rameaux surnuméraires résultants de l'évolution des bourgeons surnuméraires (**Villemer et Dosba., 1997**).

## D). Les feuilles

Les feuilles sont persistantes et d'une durée de vie de trois ans, elles confèrent à la famille des Oleaceae un caractère botanique du fait de leur disposition opposée sur le rameau.

La forme et les dimensions des feuilles sont très variables suivant les variétés, elles peuvent être ovales ; oblongues ; lancéolées oblongues et parfois linéaires. Les dimensions de la feuille varient de 3 à 8 cm de long et de 1 à 2,5 cm de large (**Loussert et Brousse., 1978**).

A la première année, les feuilles ne contribuent pas à l'alimentation de l'arbre et c'est à l'automne de la troisième année que ces dernières chutent (**Varille., 1984**).

## E). Les inflorescences et fleurs

Les fleurs de l'olivier sont groupées en inflorescence, ces dernières sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaires. La grappe peut contenir un nombre de fleurs qui varient de 10 à 40 (**Daoudi., 1994**).

Ont affirmé que le nombre de fleurs parfaites par inflorescence est un caractère discriminatoire entre variétés d'olivier (**Benchabane., 1995**).

Les fleurs de l'olivier sont hermaphrodites, parfois sur un même arbre, on trouve trois types de fleur :

- Des fleurs complètes (monoclines) pourvues d'organes (pistils et étamines) normaux, qui produisent fruits et graines ;
- Les fleurs stériles (déclines) possédant des étamines avec pollen mais pas de pistils ;
- Les fleurs pourvues d'étamines normales et de pistils anormaux (stigmates non fonctionnels ou ovaire sans ovules ou avec ovules anormaux) (**Amirouche., 1977**).

## F). Fruits et noyaux

Il s'agit d'une drupe charnue, riche en lipide qui lui donne son fort pouvoir énergétique constitué d'un épicarpe fin et lisse qui recouvre un mésocarpe et d'un noyau ou endocarpe contenant une amande.

Le fruit et le noyau sont de forme et de dimension variables, caractéristiques de la variété qui leur donne naissance.

La forme du fruit peut être sphérique, ovoïde ou allongée. La longueur du fruit et celle du noyau sont le caractère le plus héréditaire (**Fantanazza et Baldoni., 1990**).

## I.2.2 Fruit d'olivier

### I.2.2.1. Définition

L'olive est le fruit de l'olivier, c'est une drupe charnue avec une forme plus ou moins ovoïde, à peau lisse. Sa couleur varie du vert léger au noir en passant par le rose violacée selon le degré de maturation du fruit. Son poids varie de 2 à 12g et peut atteindre les 20g suivant la variété (**Kiritsakis et Markakis., 1978**).



**Figure 7 : fruit d'olivier (Anonyme., 2018).**

### I.2.2.2. Constitution du fruit

#### A). Epicarpe

Constituée d'une peau recouverte d'une matière cireuse imperméable à l'eau (**Loussert et Brousse., 1978**).

## B). Mésocarpe

Une pulpe charnue riche en matière grasse, à la véraison. Initialement verte, elle devient noire à la maturité (Loussert et Brousse., 1978).

## C). Endocarpe

Le noyau très dur, est formé d'une enveloppe qui se clarifie à l'été, et contient une amande avec deux ovaires dont l'un est généralement stérile et non fonctionnel. L'autre, la graine produit un embryon, qui donnera un nouvel olivier si les conditions sont favorables (Loussert et Brousse., 1978).

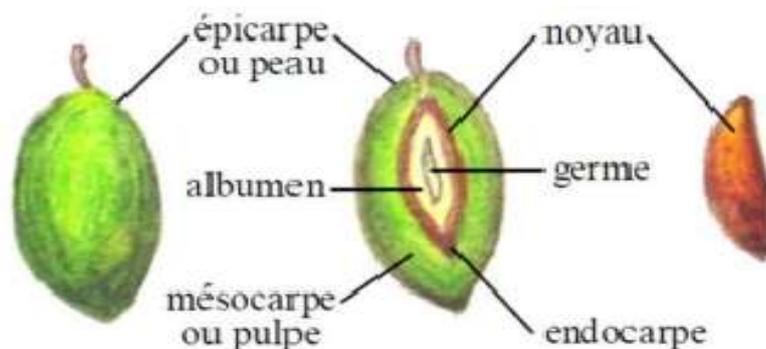


Figure 8 : coupe d'une olive (Amouretti et Comet., 2000).

### I.2.2.3. Composition chimique de l'olive

Du point de vue morphologique et anatomique, l'olive n'est pas différente des autres drupes, elle se distingue par sa composition chimique et ses qualités organoleptiques.

- Une concentration faible en sucre (2,5-6%) ;
- Une grande quantité de substances grasses (17-30%)
- Présence d'une substance amère (l'Oleuropeine) particulière de l'olive.

La composition chimique de l'olive mûre est résumée dans le tableau suivant :

**Tableau 3 :** Composition chimique de l'olive (Sansoucy., 1991).

Partie	Matières azotées totales	Matières grasses	Cellulose brute	Matières minérales	Extrait non azoté
Epicarpe	9.8%	3.4%	2.4%	1.6%	82.8%
Mésocarpe	9.6%	51.8%	12.0%	2.3%	24.2%
Endocarpe	1.2%	0.8%	74.1%	1.2%	22.7%

## I.3. L'huile d'olive

### I.3.1. Définition

L'huile d'olive est la matière grasse extraite des fruits de l'olivier (*Olea europea*) à l'exclusion des huiles obtenus par solvant ou par des procédés de réestérification et de tout mélange avec les huiles d'autre nature (COI., 2001). C'est l'unique huile susceptible d'être consommée directement telle qu'elle sort de fruit.



**Figure 9 :** Photo représente l'huile d'olive (Anonyme., 2015).

### I.3.2. Compositions chimiques de l'huile d'olive

A l'égard de toutes les huiles végétales, l'huile d'olive contient un grand nombre de composé structurellement hétérogènes dont les principaux sont les triacylglycérols et en moindre quantité les acides gras libres, les mono et diacylglycerols (Servili et al., 2004).

Outre sa richesse en lipides, l'huile d'olive contient près de 250 composés mineurs qui lui confèrent ses qualités organoleptiques et nutritionnelles.

Par ailleurs, les composés mineurs ont des effets notables sur la stabilité de l'huile au cours de son stockage (Covas *et al.*, 2006 et Servili., Montedoro., 2002).

## I.3.2.1. Fraction saponifiable

### A). Acides gras

L'huile d'olive est composée à 98% d'acide gras sous forme de triglycérides. La composition en acide gras est très variable comme elle dépend de plusieurs facteurs. La variabilité en acides gras est relativement importante, mais en moyenne, l'huile d'olive vierge est composée de 14% d'acide gras saturés (AGS), 72% d'acide gras monoinsaturés (AGMI), et 14% d'acide gras polyinsaturés (AGPI) (Harwood., 2000).

### B). Triglycérides

Ils constituent environ 98% de l'huile d'olive et sont principalement monoinsaturés. Les huiles d'olive sont constituées d'une vingtaine de triglycérides dont cinq sont majoritaires (Garcia *et al.*, 2008).

### D). Phospholipides

Les phospholipides sont représentés par la phosphatidylcholine et la phosphatiduléthanolamine, en très faible teneur dans l'huile d'olive. Leur fonction antioxydante repose sur la capacité de leur groupement amine de chélater les métaux (Velasco., Dobarganes., 2002).

## I.3.2.2. Fraction insaponifiable

### A). Composés aromatiques

L'arôme distinctif de l'huile d'olive vierge est attribué à un large nombre de composés de faible poids moléculaire, possédant une volatilité à température ambiante, développés durant et après l'extraction de l'huile d'olive (Kiritsakis *et al.*, 1998., Vichi *et al.*, 2003).

### B). Composés phénoliques

L'huile d'olive vierge renferme particulièrement une quantité assez remarquable en composés phénoliques appartenant à plusieurs classes avec une teneur qui varie de 50 à 1000

mg/Kg où les polyphénols complexes représentent 90 % (Tasioula., Margari., Okogeri., 2001).

## C). Stérols

Les stérols sont un constituant essentiel des membranes cellulaires ; ils se trouvent aussi bien chez les animaux que chez les végétaux. La détermination de la composition et la teneur en stérols servent à déterminer le type et l'authenticité de l'huile d'olive (Angerosa et al., 2004., Garcia G et al., 2008).

## D). Hydrocarbures

Le principal hydrocarbure de l'huile d'olive est le squalène (C<sub>30</sub>H<sub>50</sub>), un triterpène qui apparait dans la voie de la biosynthèse de cholestérol. Il représente 30 à 50% des constituants mineurs de l'huile d'olive avec une teneur de 3 à 7 mg/g (Assman., 2008).

## E). Pigments

La couleur allant du vert-jaunâtre à l'or de l'huile d'olive est due essentiellement aux chlorophylles et caroténoïdes présents dans le fruit.

La composition et teneur totale des pigments naturellement présents dans l'huile sont des paramètres importants puis qu'ils sont corrélés à la couleur qui est un attribut de base pour évaluer la qualité d'huile d'olive. Leur teneur dans l'huile d'olive étend entre 1 et 20 ppm (Boskou., 1996).

## F). Tocophérols

Les tocophérols sont des composés important de l'huile d'olive en raison de leurs contributions à la stabilité oxydative et à la qualité nutritionnelle de l'huile.

Dans l'huile d'olive les tocophérols se trouvent sous forme libres non estérifiés. Leur concentration oscille entre 5 et 300 ppm dont l' $\alpha$ -tocophérols représente environ 95% du total. Les autres tocophérols ( $\beta$ ,  $\gamma$ ,  $\delta$ ) ne sont présents qu'à l'état de trace (Douzane., Belle., 2005., Ryan et al., 1998).

## I.3.3. Différents types de d'huile d'olive

Selon les critères chimiques et organoleptiques, il existe différentes catégories d'huile

- **Huile d'olive vierge extra** : le taux d'acidité libre est inférieur de 0,8%.
- **Huile d'olive vierge** : son acidité libre est de 2% au maximum.
- **Huile d'olive vierge courante** : son acidité libre est inférieure de 3,3%.
- **Huile d'olive vierge lampante** : son acidité libre est supérieure à 3,3 %.
- **Huile d'olive raffinée** : son acidité libre est inférieure de 0,3%.
- **Huile d'olive** : constituée par le coupage d'huile d'olive raffinée et vierge, son acidité libre est inférieure de 1 %.
- **Huile de grignons d'olive** : son acidité libre est inférieure de 1%.
- **Huile de grignons d'olive raffinée** : son acidité libre ne dépasse pas le 0,3% (COI., 2016).

## I.3.4. Evaluations Organoleptiques

L'huile d'olive est un liquide limpide, transparent, jaune ou jaune vert, d'odeur caractéristique, pratiquement insoluble dans l'alcool miscible à l'éther di-éthylique et à l'éther de pétrole.

Les attributs varient en fonction de la variété, stade de la maturité et de la période de la récolte du fruit (CACQE., 2012).

## I.3.5. Technologie d'élaboration de l'huile d'olive

### I.3.5.1. La récolte des olives

Les olives destinées à l'huilerie sont cueillies à pleine maturité, assurant un meilleur rendement en huile. Elles doivent être cueillies avant que la coloration n'atteigne le noyau, afin d'éviter une acidité de l'huile trop élevée. La récolte peut s'effectuer manuellement ou mécaniquement. La cueillette à main est l'opération qui convient le mieux pour obtenir la meilleure qualité de l'huile vierge (Argenson., 1999).

## I.3.5.2. Effeuilage et lavage des olives

L'effeuillage des olives peut être effectué manuellement ou à l'aide d'un système rectangulaire en fils de fer ou encore par des machines effeuilleuses-laveuses en même temps (**Giovacchino., 1991**).

## I.3.5.3. Broyage des olives

Les olives sont broyées entièrement avec leur noyaux pendant 15 à 30 min jusqu'à l'obtention d'une pâte homogène et de bonne consistance. Il existe deux groupes de broyeurs :

### - Les broyeurs à meules en pierres : huileries traditionnelles

La meule est un instrument employé depuis plusieurs millénaires, qui a subi de nombreuses modifications au fil des âges. L'action mécanique est exercée par la rotation très lente d'une ou plusieurs grandes roues en pierre sur la masse travaillée. Le broyeur en pierre est un système discontinu habituellement ouvert à l'air (15 r.p.m) (**Bianchi., 1999**).

### - Les broyeurs mécaniques : huileries modernes

Les broyeurs entièrement métalliques sont les appareils préférés dans les installations modernes à cycle continu parce qu'ils intègrent parfaitement les exigences de l'automatisation. Ils tournent à une vitesse de rotation élevée (2800 r.p.m) (**Giovacchino., 1994 .; Amirantes et al., 2002**).

## I.3.5.4. Malaxage de la pâte

L'objectif est de concentrer les gouttelettes d'huile dispersée dans la pâte broyée en gouttes de dimensions plus grandes et de les séparer des autres phases solide et liquide aqueuse. Ce processus est réalisé au moyen d'un équipement dénommé malaxeur, muni d'un système permettant le réchauffement contrôlé et adéquat de la pâte pendant un temps donné de brassage continu et lent (**Bianchi., 1999**).

## I.3.5.5. Extraction de l'huile : séparation de la phase huileuse

Cette étape correspond à l'extraction proprement dite, c'est-à-dire la séparation entre la phase solide (les grignons), la phase aqueuse (les margines) et la phase huileuse. Cette extraction se déroule en deux étapes : la séparation de la phase liquide (eau + huile) des grignons, et la séparation de la phase huileuse des margines. Deux systèmes de séparation des phases sont utilisés : un système de presse et un système de centrifugation horizontale (**Bianchi., 1999**).

## A). Procédé discontinue ou système à presse

L'extraction de l'huile est effectuée par des hydrauliques où la pâte est placée dans des doubles disques appelés « scourtins » puis pressée. La séparation des deux phases se fait par une simple décantation. Les sous-produits de cette opération sont le grignon brut et le moût (Bianchi., 1999).

## B). Procédé continu ou système à centrifugation

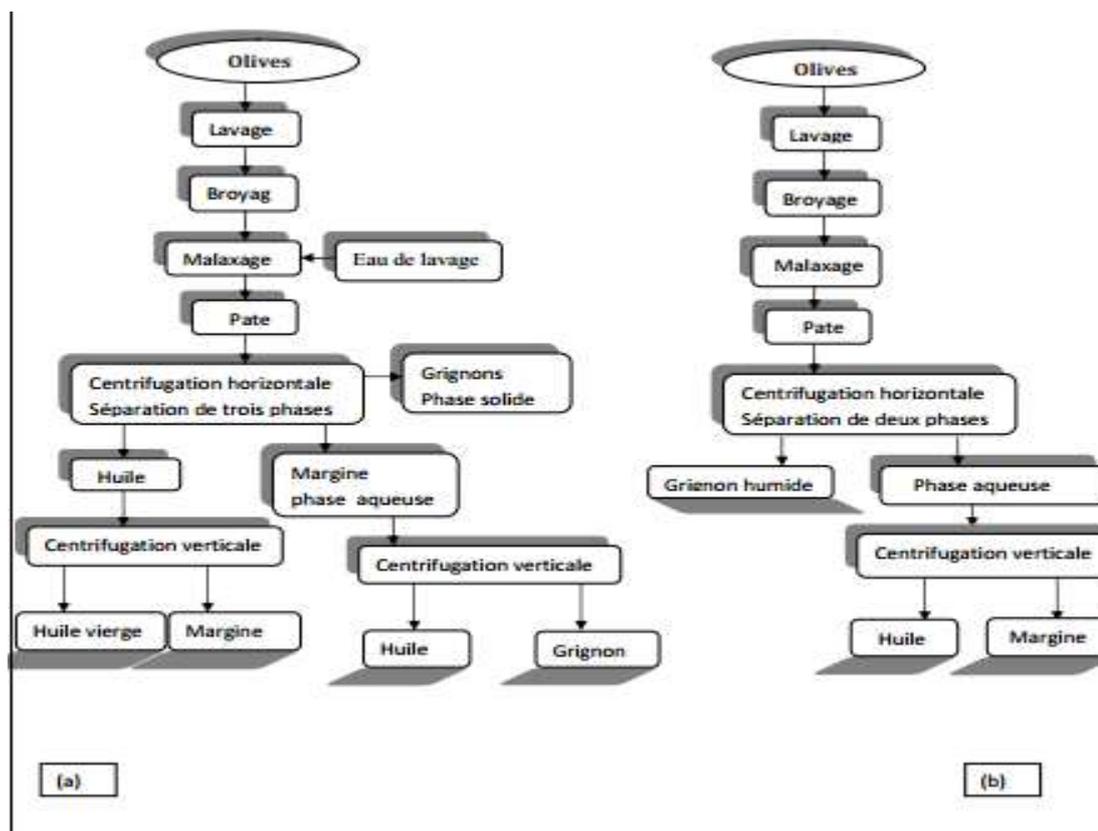
Ce procédé est différent du système précédant, l'extraction de l'huile d'olive se fait à travers des phases successives contrairement au procédé discontinu. Les phases liquides et solides sont séparées par centrifugation donnant le grignon et le moût. Le moût subit à son tour une centrifugation pour séparer l'huile des effluents d'huileries d'olive. On distingue deux types de procédé continu (Argenson., 1991). :

### - Procédé continu à deux phases

L'extraction se réalise en une seule étape à l'aide d'un décanteur horizontal à force centrifuge. Le décanteur sépare l'huile et mélange le grignon et les eaux de végétation en une unique phase de consistance pâteuse appelée grignon humide ou grignon à deux phases (Piacquadia et al., 1998).

### - Procédé continu à trois phases

L'extraction se réalise à deux temps, elle consiste en une séparation des phases solide/liquide (grignon/huile et margine) qui est réalisée par centrifugation à axe horizontal, puis une séparation des phases liquide/liquide (huile/margine) par centrifugation à axe vertical. Ce système a besoin d'avoir une couche d'eau libre pour faciliter l'extraction de l'huile (Papadoupoulos et Boskou., 1991).



**Figure 10 :** Procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation (a) (Hemsas., 2008) à trois phases (b) à deux phases (El Hajouji., 2007).

### I.3.6. Facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

La qualité de l'huile d'olive est influencée par un certain nombre de facteurs. Parmi ces facteurs on note les aspects agronomiques, climatiques et technologiques

#### I.3.6.1. Facteurs agronomiques et environnementaux

##### A). Zone de culture

La zone de culture de l'olivier a un effet considérable sur certains traits de qualité de fruits et l'huile correspondante ; il semble qu'il y ait un effet de l'interaction géotype-conditions pédoclimatiques (ITAF., 2012).

- **Température :** lorsque la température atteint 0°C au cours de la maturation des fruits, des dommages des fruits seront occasionnés diminuant ainsi la qualité des huiles (ITAF., 2012).
- **Altitude :** les drupes cultivées à des altitudes basses ont une plus grande teneur en polyphénols que celles cultivées à haute altitude (ITAF., 2012).

- **Type du sol** : l'effet du sol sur le profil phénolique est peu clair, mais certaines relations entre les caractéristiques du sol (pierreux, argileux ou texture du sol) et la composition d'HOV ont été présentées car il y avait une relation avec la disponibilité de l'eau (**ITAF., 2012**).

## **B). Indice de maturité des fruits d'olive**

Au cours de la période de maturation, plusieurs processus métaboliques prennent lieu dans le fruit induisant la variation des profils de certains composés en fonction du cultivar. Ces changements sont pertinents sur le plan commercial car ils ont un effet significatif sur les caractères sensoriels (**Matos et al., 2007**).

## **C). Disponibilité en eau**

L'olivier réagit favorablement à l'irrigation, le bilan hydrique du sol à une incidence sur les caractéristiques de l'huile. L'irrigation réduit considérablement le phénomène de la chute physiologique et favorise le déroulement normal du processus de maturation (**Cavusoglu., Oktar., 1994**).

## **D). Etat sanitaire des drupes**

Un des principaux ravageurs d'olive dans le bassin méditerranéen est la mouche de l'olive (*Bactrocera olea*). Cet insecte a une influence préjudiciable sur la qualité de l'huile d'olive vierge. Puis elle affecte la qualité des principaux paramètres (acidité, indice de peroxyde, absorbance dans l'UV., qualité organoleptique). Le degré d'infection par la mouche est négativement corrélé à la teneur en composés phénoliques (**Gomez et al., 2008., Tamendjari et al., 2009., Maricha et al., 2010**).

## **E). Conditions de stockage des olives**

Il est recommandé de conserver les olives en couches fines dans des locaux frais et bien aérés et de les triturer dans un délai de deux à trois jours après la récolte afin de retarder leur processus de fermentation qui provoque à son tour l'augmentation de l'acidité libre, la diminution du contenu phénolique et l'augmentation de la teneur en alcool total ce qui détériore la qualité des huiles produites (**Brenes et al., 2001., Servili et al., 2004., Clodoveo et al., 2007**).

### **I.3.6.2. Aspects technologiques**

Le procédé d'extraction a un effet significatif sur la stabilité et la qualité de l'huile. La force de pression utilisée pour la séparation de l'huile et la quantité de l'eau additionnée à la

pâte d'olive durant l'extraction s'avèrent des paramètres importants. En effet, il semble que les concasseurs mécaniques sont plus efficaces dans l'extraction des composés phénoliques que les moulins traditionnels en pierre et que la meilleure méthode de trituration est celle qui ajoute le moins d'eau possible du fait que cette eau dilue les entités hydrophiles et aide à leur élimination dans la phase aqueuse (**Di Giovacchio et al., 2000**).

### **I.3.6.3. Conditions de stockage de l'huile**

L'huile d'olive est sujette des modifications au cours de la période de stockage. Une fois l'huile est obtenue, il est important de la stocker à l'abri de la lumière et dans un endroit frais à une température idéale se situant entre 15 et 25°C avec un minimum de contacts avec l'air. Comme il est préférable de conditionnée l'huile dans des récipients en acier inoxydable ou en verre et non en matière en plastique qui peut lui communiquer un mauvais gout (**Cossut et al., 2002**).

## **I.3.7. Les bienfaits de l'huile d'olive et ses composants**

### **I.3.7.1. Aspects nutritionnels**

L'huile d'olive présente tous les avantages des lipides alimentaires, à savoir :

- L'apport énergétique ;
- La participation aux structures cellulaires ;
- L'apport en acide gras essentiels ;
- Le transport des vitamines liposolubles ; etc. (**CACQE**).

### **I.3.7.2. Aspects thérapeutiques**

#### **➤ L'huile d'olive dans la grossesse et la petite enfance**

##### **- L'huile d'olive et la grossesse**

Les enfants de mères ayant consommé de l'huile d'olive au cours de leur grossesse ont un meilleur développement postnatal, en ce qui concerne la taille, le poids, le comportement et l'acquisition de réflexes psychomoteurs (**COI., 2018**).

##### **- L'huile d'olive et l'allaitement**

La vitamine E qui est présente dans le sang de la femme enceinte se concentre au cours de l'accouchement dans la glande mammaire, ce qui permet à la mère de continuer à apporter cette vitamine à son bébé pendant l'allaitement. Le maintien des niveaux de cette vitamine au

cours de l'allaitement est fondamental. L'acide oléique semble exercer une action positive sur la croissance au cours de cette période, dans la minéralisation et le développement des os (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et l'appareil digestif

Dès le moment où elle est introduite dans la bouche, l'huile d'olive exerce une série d'effets tout au long de l'appareil digestif (COI., 2018).

### -L'huile d'olive et l'estomac

L'huile d'olive réduit le risque de reflux d'acidité de l'estomac vers l'œsophage et inhibe partiellement la motilité gastrique est alors plus lente et progressive ; la sensation de satiété est plus grande et la digestion et l'absorption des nutriments dans l'estomac sont favorisées (COI., 2018).

### - L'huile d'olive et le pancréas

L'huile d'olive permet de ne produire qu'une sécrétion réduite, ce qui le fait peu «Travailler», mais de manière efficace et suffisante pour mener à bien toutes ses fonctions digestives (COI., 2018).

### - L'huile d'olive et l'intestin

Sur l'intestin grêle, l'huile d'olive empêche partiellement l'absorption du cholestérol, grâce au sitostérol qu'elle contient, et favorise l'absorption de divers éléments (calcium, fer, magnésium, etc.). L'huile d'olive est donc une matière grasse qui réunit d'excellentes conditions de digestibilité et d'absorption (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et l'obésité

L'huile d'olive est un aliment d'une grande valeur biologique, très riche en calories. On pourrait donc penser que sa consommation favorise l'obésité. En comparant un régime à base d'huile d'olive avec différents types de régimes classiquement utilisés pour maigrir, ce qui démontre que la perte de poids était non seulement plus importante avec le régime alimentaire contenant de l'huile d'olive mais qu'elle durait plus longtemps, permettant ainsi de ne pas récupérer le poids perdu (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et le diabète sucré

Un régime alimentaire riche en huile d'olive ne constitue pas seulement une bonne alternative au traitement du diabète sucré mais peut également permettre de prévenir ou de retarder l'apparition de la maladie, en évitant la résistance à l'insuline et ses éventuelles conséquences, en augmentant le cholestérol des lipoprotéines de forte densité (HDL), en réduire la concentration des lipoprotéines athérogéniques (LDL) mais également d'améliorer le contrôle du glucose dans le sang et d'augmenter la sensibilité à l'insuline (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et la pression artérielle

L'introduction de l'huile d'olive dans le régime alimentaire avait entraîné une diminution de la tension artérielle qui réduit les valeurs de tension artérielle systolique (maximale) et diastolique (minimale). Aussi elle permettait de diminuer la dose quotidienne de médicament hypotenseur nécessaire pour contrôler la pression artérielle des sujets souffrant d'hypertension, probablement grâce à une meilleure utilisation de l'oxyde nitrique entraînée par les polyphénols (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et la peau

Des facteurs externes, comme les radiations solaires, produisent une accélération du vieillissement à travers la génération de radicaux libres. Même si les cellules sont munies de mécanismes de défense, il est possible de réduire l'altération cellulaire en ayant recours à des inhibiteurs. À ce titre, l'huile d'olive constitue un inhibiteur naturel, car son profil lipidique est très semblable à celui de la peau de l'être humain. L'huile d'olive contient, en plus des polyphénols, une proportion importante de vitamine E, source principale de protection face aux radicaux libres qui provoquent l'oxydation cellulaire (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et le système immunitaire

La consommation d'huile d'olive permettait de renforcer le système immunitaire face aux agressions externes causées par des micro-organismes.

les acides gras présents dans l'huile d'olive constituaient de bons alliés dans la réduction de paramètres immunologiques aussi importants que la lymphoprolifération induite par des mitogènes spécifiques de cellules B et de cellules T (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et les maladies cardio-vasculaires

### - Athérosclérose

Différentes recherches ont permis de démontrer l'effet antithrombotique et antiagrégant plaquettaire de l'huile d'olive. Il a été vérifié que les régimes riches en huile d'olive permettaient en effet d'atténuer l'effet prothrombotique des aliments gras en évitant une coagulation sanguine excessive, ce qui explique la faible incidence d'infarctus du myocarde dans les pays où l'huile d'olive est la principale source de matière grasse (COI., 2018).

### - Cholestérol

L'huile d'olive diminue les niveaux de cholestérol total, de cholestérol des LDL, et de triglycérides dans le sang, mais ne modifie pas pour autant le niveau du cholestérol des HDL, qui exerce un rôle protecteur et antiathérogène. L'effet positif de la consommation d'huile d'olive dans le développement des maladies cardio-vasculaires, aussi bien en prévention primaire (en diminuant le risque de survenue d'un premier épisode de la maladie), qu'en prévention secondaire (une fois que le premier épisode a eu lieu en vue d'éviter une récurrence a été vérifiée) (COI., 2018).

## ➤ L'huile d'olive et le cancer

Des études épidémiologiques ont montré que l'huile d'olive exerçait un effet protecteur face à certaines tumeurs malignes.

L'huile d'olive permet de diminuer le risque de cancer du sein. L'adoption d'une alimentation saine, dont la source principale de matière grasse est l'huile d'olive, permettrait de réduire considérablement l'incidence de cette tumeur, car la mutation cellulaire qui est à l'origine du cancer est due en partie à des substances toxiques (toxines) consommées qui attaquent l'ADN. Le passage de ces toxines dans le foie produit des radicaux libres qui attaquent ensuite l'ADN. Pour combattre ces radicaux, l'organisme a donc besoin de vitamines et d'antioxydants, comme ceux que contient l'huile d'olive (COI., 2018).

*Chapitre II :*  
*Matériels et Méthodes*

## II.1. Présentation de la zone d'étude

Notre zone d'étude se situe dans la wilaya de Bordj Bou Arreridj entre les points géographiques suivants : 36°04'00'' de latitude nord et 4°46'00'' de longitude Est.

Elle est limitée à l'Est par la wilaya d'Alger et à l'ouest de Sétif, elle se situe dans la plaine de la Madjana, entre les monts des Biban au nord et la chaîne du Hodna au sud.

## II.2. Echantillonnage

Dans notre étude, on a étudié dix (10) échantillons issus de différentes huileries d'olive de la wilaya de Bordj Bou Arreridj.

Les échantillons sont référencés par des codes, puis mis dans un réfrigérateur jusqu'à l'application des différents types d'analyses physico-chimiques. Le tableau montre les différents échantillons d'huile d'olive (origine et code).

**Tableau II :** Tableau montrant les échantillons selon l'origine et le code (Anonyme., 2018).

L'huile d'olive	Code
L'huile d'El main (sidi idir)	ESI
L'huile de Mansoura (oulad aicha)	MOA
L'huile de Mansoura (sidi Ibrahim)	SBH
L'huile de Djaafra	GFR
L'huile de Mansoura (centre-ville)	MNS
L'huile de Mansoura (wad cheba neveux)	SD 1
L'huile de Mansoura (wad cheba enceint)	SD2
L'huile de Mansoura (wad cheba autre coté)	SD3
L'huile de Mansoura (Alhamra)	HMR
L'huile de Mansoura (centre-ville 2)	FTH

## II.3. Récolte

La récolte de nos échantillons (ESI, MOA, SBH, GFR, MANS, SD1, SD3, HMR, FTH) a été réalisée à la fin de décembre 2017, et (SD2) a été récoltée à la fin décembre 2016 par la méthode de cueillette à la main dont on récolte des olives tout autour de manière arbitraire.

## II.4. Caractères physico-chimiques

### II.4.1. Indice d'Acidité

L'acidité exprime pour l'huile d'olive en pourcentage d'acide oléique libre de poids moléculaire de 282.5 g/mole.

L'indice d'acidité (IA) est la masse en Mg d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire pour neutraliser les acides gras présents dans 1g du corps gras.

#### - **But**

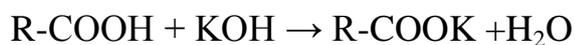
Le but de cette analyse est la détermination de degré de l'altération des triglycérides à la suite d'une hydrolyse enzymatique.

#### - **Principe**

L'indice d'acidité (IA) correspond à la teneur en acides gras libres contenus dans l'huile. Cette caractéristique rend compte de l'état de dégradation (hydrolyse et oxydation) d'une huile. L'indice d'acide est la quantité d'hydroxyde de potassium en milligramme nécessaire pour neutraliser l'acidité contenue dans 1 gramme de corps gras. La détermination de cet indice est réalisée suivant la norme NF, EN, ISO 660. Cet indice d'acide peut être exprimé aussi en acidité oléique.

Le principe de la détermination de l'acidité d'une l'huile d'olive est celui d'un dosage acido-basique.

C'est une réaction de neutralisation représentée dans le schéma réactionnel suivant :



Acide          base          savon          eau

Gras

#### II.4.1.1. Mode opératoire

Dans un bécher de 250 ml, peser 5 g d'huile à analyser et la mettre en solution dans 50 ml d'un mélange d'éther éthylique (éthanol / éther : v/v), puis titrer avec la solution d'hydroxyde de potassium 0.14 N en présence de phénolphtaléine comme un indicateur coloré. La solution vire au rose persistant pour un volume de KOH correspond à l'équilibre acido-basique.

L'acidité est conventionnellement exprimée en pourcentage d'acide oléique.

### II.4.1.2. Expression de résultats

Indice d'acidité est calculé selon la formule suivante :

$$\text{IA \%} = V_{\text{KOH}} \times N' \times 282 / 10 \times \text{poids d'huile}$$

$V_{\text{KOH}}$  : volume de titrage de KOH en ml

$N'$  : normalité de la solution de potasse

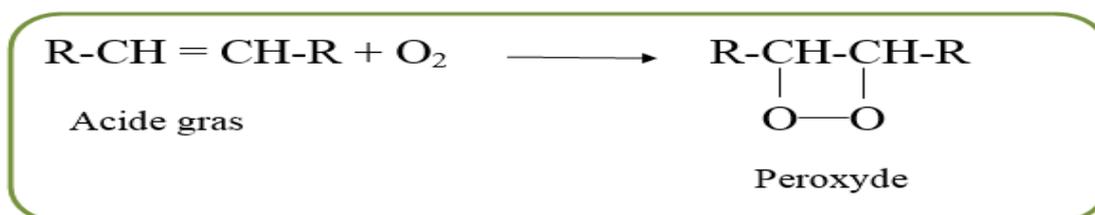
### II.4.2. Indice de peroxyde (IP)

L'IP est la quantité d' $\text{O}_2$  actif par Kg d'huile, susceptible d'oxyder l'iodure de potassium (KI) avec libération d'iode. Il est exprimé en milliéquivalent d' $\text{O}_2$  actif par 1Kg de corps gras.

#### - Principe

L'indice de peroxyde de référence a été déterminé par la méthode normalisée NF T 60-220. Le principe de cette méthode repose sur le titrage par une solution de thiosulfate de sodium des molécules d'iode libérées par oxydation des iodures par les hydroperoxydes de l'échantillon solubilisé dans un mélange d'acide acétique/chloroforme. Les résultats sont exprimés en  $\text{MeqO}_2/\text{kg}$ .

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



Dans une molécule de peroxyde une molécule d'oxygène est fixé, sur les deux atomes de carbone, un seul est actif, capable d'oxydé.

#### II.4.2.1. Mode opératoire

On pèse 1.5 g d'huile dans un ballon de 250 ml auquel on ajoute 25ml de (Acide acétique/chloroforme ,1.5/1) et on ajoute 1 ml d'une solution aqueuse saturée d'iodure de potassium (10ml d'eau distillée +14.45g de KI) on agite pendant une minute et on met à

l'obscurité pendant 5 min à l'abri de lumière tout en maintenant le ballon étanche. On ajoute ensuite, 25 ml d'eau distillée plus quelques gouttes d'empois d'amidon comme indicateur. Le dosage se fait alors avec une solution de thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  N0.01.

#### II.4.2.2. Expression des résultats

$$\text{IP (Meq O}_2\text{/Kg)} = (\text{V}-\text{V}_0) \times \text{N}' \times 1000 / \text{poids d'huile}$$

$\text{N}'$  : la normalité de la solution de thiosulfate de sodium.

$\text{V}_0$  (ml) : le volume de la solution thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc.

$\text{V}$  (ml) : volume de la solution thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai.

#### II.4.3. L'extinction UV

L'absorption de la lumière dans l'UV est en relation avec la nature, le nombre et la position de doubles liaisons que comporte la molécule d'acide gras.

Tous les corps gras naturels, contenant au moins une faible quantité d'acide linoléique. L'oxydation d'un corps conduit à la formation d'hyper-oxyde linoléique et du diène conjugué, qui absorbent au voisinage de 232 nm. Si l'oxydation se poursuit, il se formera des produits secondaires d'oxydation particuliers, des dicétones  $\alpha$  et des cétones insaturés qui absorbent vers 270 nm.

##### II.4.3.1. Mode opératoire

Les échantillons d'huile d'olives (0.1g) sont dilués dans le cyclohexane (10ml) la lecture des absorbances est effectuée dans une cuve en quartz par rapport à celle du solvant, sur un spectrophotomètre dans la longueur d'onde doit être changée deux fois (232 et 270 nm).

##### II.4.3.2. Expression des résultats

$$\text{K} = \text{AK}_1 - \text{AK}_2$$

$\text{AK}_1$  : Absorbance à la longueur d'onde K (huile d'olive + cyclohexane)

$\text{AK}_2$  : absorbance à la longueur d'onde k (cyclohexane comme un blanc)

**NB :**

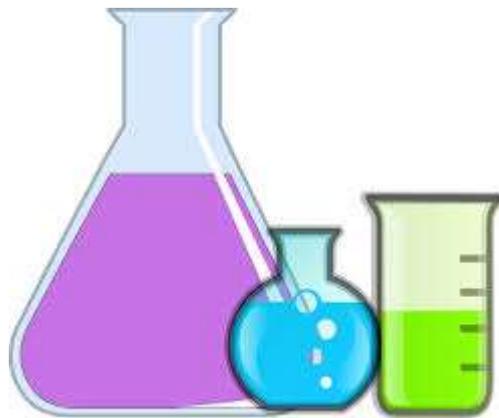
- à 232nm l'absorbance de blanc : 0.256

- à 270nm l'absorbance de blanc : 0.104



**Figure 11** : Spectrophotomètre de type VARIAN (1800) (Anonyme., 2018).

*PARTIE*  
*EXPERIMENTALE*



*Chapitre III :*  
*Résultats et*  
*Discussions*

### III. Paramètres physico-chimique de qualité

Le Conseil Oléicole International (COI., 2015) a défini la qualité d’huile d’olive, basée sur les paramètres qui incluent le pourcentage d’acide gras libre, la teneur en indice de peroxyde, le coefficient de l’extinction spécifique K232 et K270 (voir tableau III).

**Tableau III :** Caractéristique de l’huile d’olive (COI., 2018).

Catégorie	Indice Acidité %	Indice de peroxyde Meq O <sub>2</sub> /kg	Absorbance K232	Absorbance K270
1L’huile d’olive extra vierge	≤0.8	≤20	≤2.50	≤0.22
2. L’hui d’olive vierge	≤2.0	≤20	≤2.60	≤0.25
3L’huile d’olive lampante	>3.3	Aucune limite	Aucune limite	Aucune limite
4. L’huile d’olive raffiné	≤0.3	≤5	-----	≤1.10
5. l’huile d’olive courante	<3.3	≤20		<0.3

#### III.1. Indice d’acidité

On exprime l'acidité en grammes d'acide oléique libre pour 100 grammes d'huile. On prendra bien garde à ne pas confondre cette valeur avec la teneur en acide oléique, liée en triglycérides, qui, comme la teneur en chacun des autres acides gras constitutifs de l'huile d'olive, caractérise chaque matière grasse.

L'acidité permet de donner un niveau de l'état de dégradation de la matière grasse de l'huile d'olive, qui est constituée de triglycérides. Ceux-ci sont chacun constitués de trois acides gras, mais peuvent se désagréger par hydrolyse. Lorsque des triglycérides sont dégradés, les acides gras qui les constituaient sont détachés et vont librement dans l’huile : ils sont alors dits acides gras libres.

L'acidité de l'huile correspond à leur pourcentage dans l'huile. Comme il y a de nombreux acides gras différents dans une huile, il est nécessaire de prendre une valeur arbitraire pour la masse d'une molécule. L'acide oléique étant majoritaire, c'est celui-ci qui est

retenu. C'est pour cela qu'elle s'exprime en grammes d'acide oléique libre pour 100 grammes d'huile (AFIDOL., 2018).

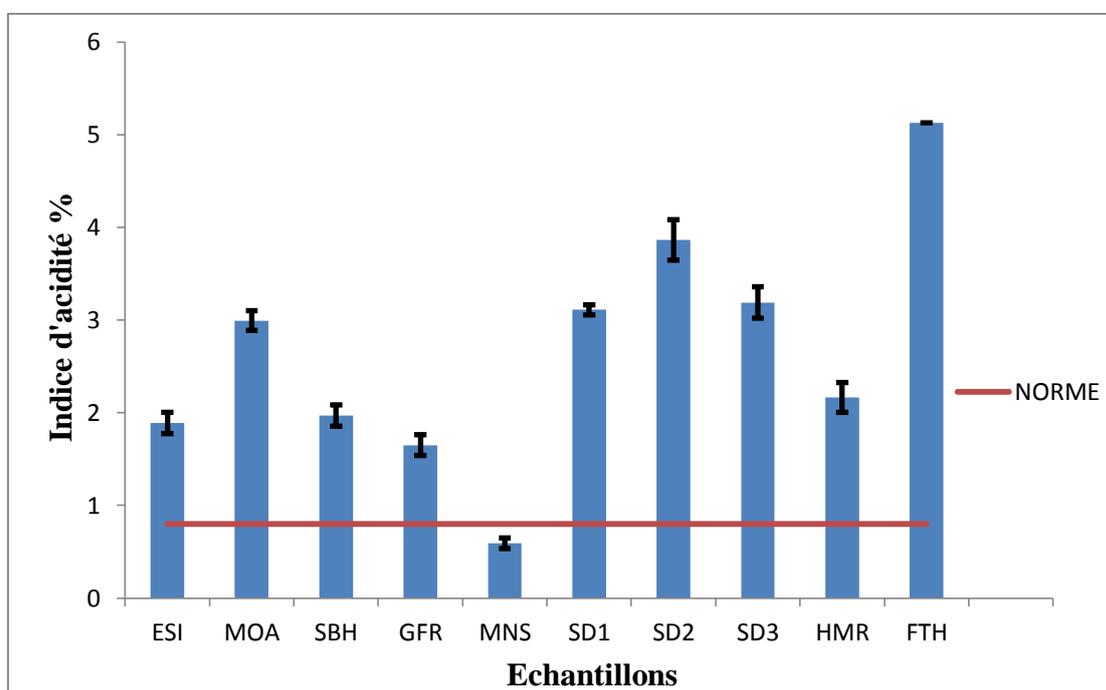
Les résultats d'analyses physico-chimiques effectuées sur les échantillons d'huile d'olive et exprimé en indice d'acidité sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau IV** : Valeurs en % d'indice d'acidité des différents échantillons.

Echantillon	ESI	MOA	SBH	GFR	MNS	SD1	SD2	SD3	HMR	FTH
Indice d'acidité%	1,89 ±0.11	2,995 ±0.10	1,97 ±0.11	1,65 ±0.11	0,59 ±0.05	3,11 ±0.05	3,865 ±0.21	3,19 ±0.16	2,165 ±0.16	5,13 ±0

% : pourcentage

Les valeurs d'indice d'acidité des échantillons sont exprimées dans la figure suivante :



**Figure 12** : Valeurs en % d'indice d'acidité des différents échantillons.

Le tableau IV représente les valeurs d'indice d'acidité des différents échantillons dont :

MNS a un taux d'acidité inférieur à 0.8% cependant l'indice d'acidité des échantillons ESI, MOA, SBH, GFR, SD1, HMR, SD3 sont compris dans l'intervalle [0.8%-3.3%] alors que l'échantillon SD2 et FTH présentent un taux d'acidité supérieur à 3.3%.

Les résultats d'analyse d'IA montrent une variation entre les différents échantillons, en appliquant les normes établies par le COI (2015), l'échantillon MNS présente un taux d'acidité faible (inférieur à 0.8%) ce qui indique que cette huile conserve ces vertus, devant la propriété d'indice d'acidité, en d'autres termes ses acides gras sont maintenus en l'Etat.

Les échantillons SD2 et FTH dépassent souvent les limites dont ils ont un taux d'acidité supérieur à 3.3% ce qui confirme que ces échantillons sont dans un Etat dégradé, néanmoins, les échantillons ESI MOA SBH GFR SD1 HMR et SD3 sont relativement proche à la 2<sup>ème</sup> catégorie (0.8%-3.3%), d'où leur altération serait rendue aux :

- La récolte tardive des olives
- Aux procédés de la récolte, utilisation des gaulages et le ramassage des olives sur le sol non nettoyé.
- Aux mixages des olives fraîches avec des olives tombée sur le sol ;
- Durée et conditions de stockage des olives ;
- Des anomalies pendant le processus de la biosynthèse ;
- Aux techniques d'extraction d'huile dans l'huilerie ;
- Durée et conditions de stockage des huiles.

### **III.1.1. Facteurs augmentent l'acidité**

L'hydrolyse des triglycérides se produit dans l'olive lorsque le fruit est abîmé. Les facteurs d'altération sont : moisissures, fermentations, maturité trop élevée, mouche de l'olive : des phénomènes qui entraînent des lyses cellulaires dans la pulpe des olives et par conséquent entraînent la mise en contact de l'huile, initialement contenue dans les vacuoles, avec les systèmes enzymatiques et l'eau du cytoplasme.

Pour produire une huile à faible acidité, il est nécessaire de triturer les olives saines, rapidement après récolte (**AFIDOL., 2018**).

### **III.1.2. Effet sur le goût**

L'acidité de l'huile d'olive n'est jamais perçue sous le goût acide, mais sous une autre forme organoleptique et sensationnelle, qui traduit le fait que les olives ont subi des altérations. Par exemple, un goût de moisi, une acidité élevée car les moisissures font augmenter l'acidité. L'acidité n'a rien de commun avec l'ardente, qui exprime une sensation plus ou moins piquante qui donne à l'agressivité particulièrement au début de saison de cueillette. Contrairement à l'acidité, l'ardente n'est présente que dans les huiles obtenues sans stockage prolongé ni sur maturité des olives (**AFIDOL., 2018**).

### III.2. Indice de peroxyde

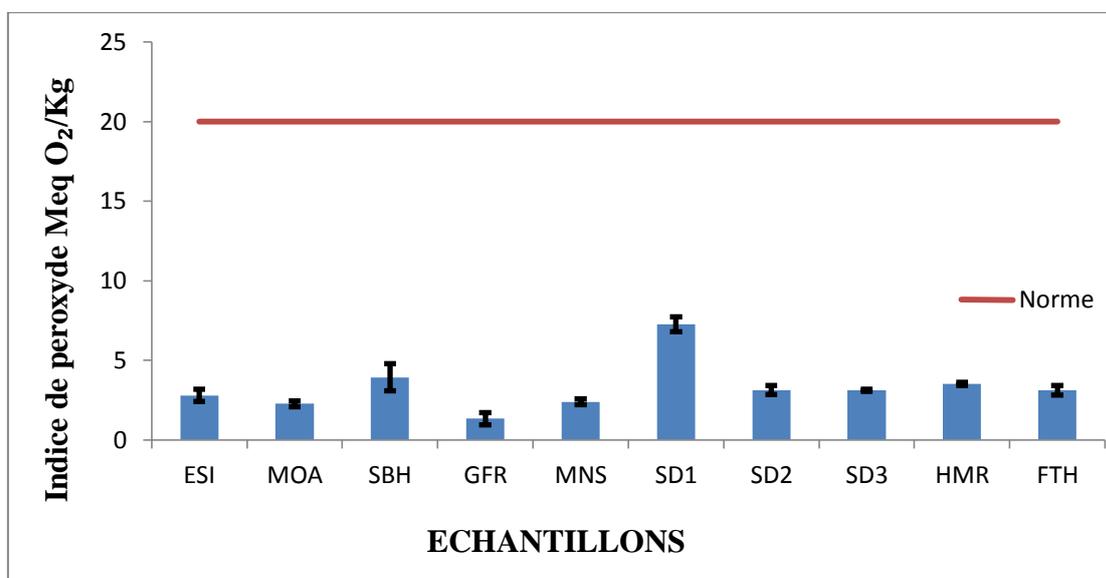
L'indice de peroxyde permet de détecter la présence des hydroperoxydes dans l'huile d'olive via un dosage colorimétrique par le thiosulfate de sodium. Il est exprimé en milliéquivalent d'oxygène et fixé par la norme internationale à une valeur maximale de 20 meq d'O<sub>2</sub>/Kg. La présence d'hydroperoxydes dans l'huile est responsable du goût rance insouhaitable. Les résultats de l'effet de l'irradiation des olives sur la variation de l'indice de peroxyde de l'huile sont représentés dans le tableau suivant (UE., 1991) :

**Tableau V** : Valeurs d'indice de peroxyde des différents échantillons d'huile d'olive.

Echantillons	ESI	MOA	SBH	GFR	MNS	SD1	SD2	SD3	HMR	FTH
Indice de peroxyde (meq O <sub>2</sub> /kg)	2,79 ±0.37	2,26 ±0.19	3,93 ±0.84	1,33 ±0.38	2,39 ±0.19	7,26 ±0.47	3,13 ±0.28	3,1 ±0.07	3,5 ±0.09	3,11 ±0.3

Meq O<sub>2</sub>/kg : milliéquivalent d'oxygène par kilogramme.

Les valeurs de l'indice de peroxyde des échantillons sont exprimées dans la figure suivante :



**Figure 13** : les valeurs d'indice de peroxyde des différents échantillons d'huile d'olive.

Le tableau n° V représente les valeurs d'indice de peroxyde des échantillons dont : ESI, MOA, SBH, GFR, MNS, SD1, SD2, SD3, HMR FTH ont un IP inférieur à 20 meq O<sub>2</sub>/Kg.

Les hydroperoxydes (LOOH) sont les produits primaires de l'oxydation lipidique. L'indice de peroxyde (IP) est défini comme étant le nombre de microgrammes d'oxygène actif des peroxydes contenus dans un kilogramme de corps gras. Il est déterminé selon la norme française NF, EN, ISO 3960.

La réaction suivante a lieu entre les hydroperoxydes et les ions iodure I<sup>-</sup> :



L'iode libéré est titré par le thiosulfate de sodium, selon la réaction suivante :



La quantité formée du di-iode est proportionnelle à celle des hydroperoxydes initialement présents (**Derdah., Sehaki., 2017**).

En appliquant les normes établies par le COI (2015), les résultats d'analyse d'IP montrent que les échantillons (ESI, MOA, SBH, GEF, MNS, SD1, SD2, SD3, HMR FTH) présentent un IP inférieur à 20 meq O<sub>2</sub> /kg ce qui indique que leurs acides gras ne sont pas oxydés.

Le rancissement par oxydation des acides gras est un phénomène chimique, spontané, évolutif, irréversible et altératif. Il peut entraîner deux conséquences majeures :

- La dégradation des qualités nutritionnelles, sensorielles et physiques des aliments.
- Le développement de plusieurs pathologies, telles que des troubles intestinaux chroniques, l'artériosclérose, l'athérogenèse, les maladies neurodégénératives et divers types de cancer, si les produits issus de l'oxydation sont consommés pendant longtemps (**Drid., 2016**).

### III.3. L'extinction UV

Les coefficients d'extinction spécifiques dans l'ultraviolet à 232 nm et 270 nm (K232) et (K270) sont calculés respectivement à partir de l'absorption à 232 et 270 nm selon les méthodes NF, EN, ISO 3656 (avril 2011), à l'aide d'un spectrophotomètre de type VARIAN-1800 .

Tableau VI : Résultats des absorbances des échantillons d’huile d’olive dans

Echantillon	ESI	MOA	SBH	GFR	MNS	SD1	SD2	SD3	HMR	FTH	
Longueur d’onde (nm)	232	1,495 ±0.004	3,215 ±0.004	3,69 ±0.04	3,69 ±0.04	3,24 ±0	3,69 ±0.04	3,69 ±0.04	3,015 ±0.02	3,69 ±0.04	3,69 ±0.04
	270	0,085 ±0.007	0,265 ±0.007	1,155 ±0.007	3,47 ±0.02	0,185 ±0.007	1,215 ±0.02	0,195 ±0.007	0,185 ±0.007	0,775 ±0.02	0,975 ±0.07

Les valeurs d’absorbances dans l’UV vers 232 nm des échantillons sont exprimées dans la figure suivante :

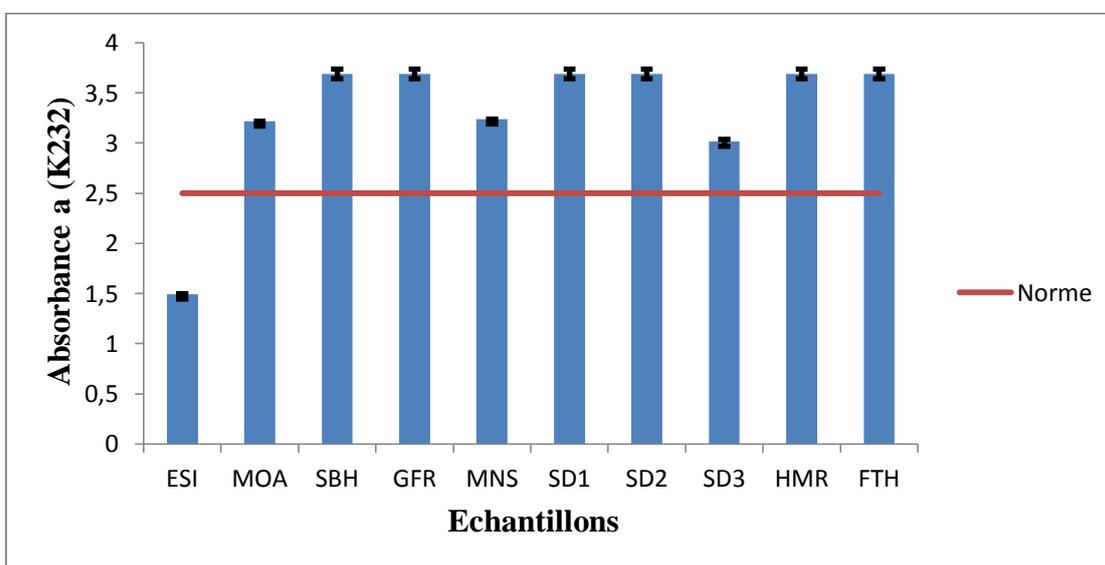
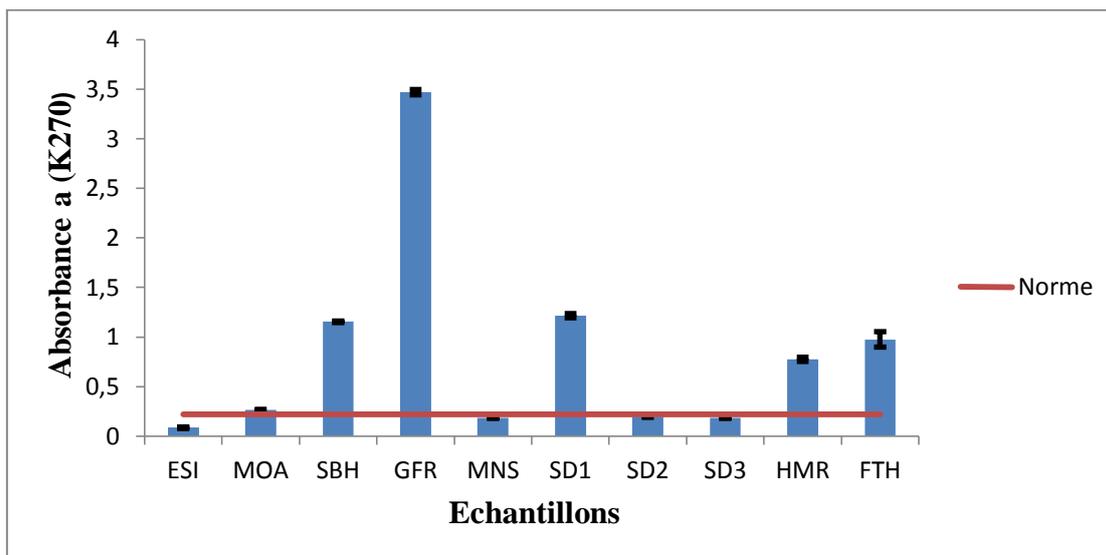


Figure 14: Absorbance dans l’UV vers 232 nm des différents échantillons d’huile d’olive.

D’après nos résultats, les valeurs des absorbances spécifique K232, l’échantillon (ESI) ne dépasse pas les limites fixée par le COI (2015) (inférieur à 2.50), cependant les échantillons MOA SBH GFR MNS SD1 SD2 SD3 HMR FTH dépassent les normes déjà citées, ce qui indiquent qu’ils ont subi une oxydation primaire résultant peut être à l’exposition aux agents oxydants lors de la trituration des olives ou bien aux mauvaises conditions de stockage des huiles après trituration.

Les valeurs d'absorbances dans l'UV vers 270 nm des échantillons sont exprimées dans la figure suivante :



**Figure 15 :** Absorbance dans l'UV vers 270 nm des différents échantillons d'huile d'olive.

D'après nos résultats les valeurs des absorbances spécifique K270 des échantillons ESI, MNS, SD2 et SD3 sont inférieure à 0.22 ; qui représente la limite fixée par la commission européenne pour les huiles d'olive extra vierge COI (2015), alors que les échantillons MOA, SBH, GFR, SD1, HMR et FTH excèdent cette norme.

Plusieurs facteurs peuvent expliquer ces résultats, il s'agit de la récolte tardive des olives, une exposition excessive des olives et de l'huile extraite à l'oxygène de l'air et à la lumière, voir aussi à un réchauffement de la pâte lors de la trituration [64]. Les valeurs élevées de K270 des échantillons GFR et SD1 indique une oxydation très avancée de ces échantillons.

L'extinction spécifique à 232 nm et à 270 nm d'une huile reflète son état d'oxydation. Plus son extinction à 232 nm est forte, plus elle est peroxydée.

De même, plus l'extinction à 270 nm est forte, plus l'huile est riche en produits d'oxydation secondaires et traduit sa faible aptitude à la conservation [65]. La variation de l'extinction spécifique varie d'un échantillon à l'autre mais sa valeur reste comparable à celle établie par le Conseil Oléicole International (COI 2011).

Le tableau ci-dessous résumé la classification de nos échantillons à différents catégories d'huile selon les normes de COI (2015).

**Tableau VII :** Classification des échantillons d’huile d’olive.

<b>Echantillon</b>	<b>ESI</b>	<b>MOA</b>	<b>MNS</b>	<b>SD3</b>	<b>SBH</b>	<b>GFR</b>	<b>SD1</b>	<b>SD2</b>	<b>HMR</b>	<b>FTH</b>
<b>Catégorie (COI 2015)</b>	Vierge	Courante			Lampante					

# *Conclusion*

## Conclusion

Notre étude a été réalisée dans le but d'une part, de faire une caractérisation du point de vue physico-chimique de dix échantillons d'huile d'olive issues des « Maassaras » de la région de Bordj Bou Arreridj.

Les résultats des différentes analyses expérimentales obtenus à savoir : l'indice d'acidité, indice de peroxyde et l'extinction en UV, ont permis de classer les huiles d'olive étudiées en trois catégories : huiles d'olive vierges comme l'échantillon (ESI), alors que les échantillons des huiles (MOA, MNS, SD3) sont apparues comme des aliments de mauvaise qualité appartenant à la catégorie des huiles courantes.

Les échantillons (SBH, GFR, SD1, SD2, HMR, FTH) ont été classés dans la catégorie des huiles d'olive lampante.

Proroger l'étude de la qualité de l'huile d'olive pour d'autres paramètres physico-chimiques notamment :

- Le coefficient  $\Delta K$ ,
- La teneur en chlorophylles,
- La teneur en composés phénoliques
- La composition en acide gras.

*Références  
bibliographiques*

## A

- Achour A, 1995** :L'huile d'olive, 1er Edit, Maison de livre Ain M'Lila 1995
- Alkoum S., 1984** : Contribution à l'étude des variétés d'olivier (*Olea europea* L.). Etude des caractéristiques végétatives et florifères de Picholine, Sigoise et bouteillon. Mémoire de D.E.A, I.N.A, El-Harrach 70p.
- Amourettim C et Comet., 2000** :Le livre de l'olivier Edisud,191
- Amirouche M., 1977** : Contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier cultivées en Kabylie, par l'analyse des données biométriques et morphologiques. Thèse de Magistère. Int. Nat. Agr., El-Harrach. 47p.
- Anonyme., 2015** :Carte géographique de la wilaya de BBA.
- Anonyme., 2018** Photo de spectrophotomètre -18000.
- Anonyme .,2018 : Tableau des échantillons selon l'origine et code.
- Argenson C.,(2008)** :La culture de l'olivier dans le monde, ses productions , les tendances .Le Nouvel olivier..
- Argeson C.,Regis S., Jourdain.,VAYESSP.,1999** : L'olivier.Eds.centre technique Interprofessionnel des fruits et légumes (Ctifl) Paris.
- Argerosa F.,servili M.,2004** : Volatile compound in virgin olive oil :occurrence and their relationship with the qualité . *journal of chromathography A* 1054:17-31
- Association française Interprofessionnelle de l'olive (AFIDOL),,2018** Indice d'acidité.

## B

- Bianchi.,1999** : Extraction systems and olive oil OCL,6
- Boukroune H., Guissouys M., 2017** : InsenantieRiceratori in Olivicoltura –Teachers and Researchers in olive Growing –Università El Bachir EL Ibrahimi BBA –Algeria.
- Boskou., 1996**:Olive oil :Chemistry and technology. Champaign Illinois,Americain oil chemists Society, 69:552-556.
- Brenes M., Garcia A.,1999**: Phenolic compound in Spanish olive oils Journal of Agricultural and food chemistry,47(9):3535-3540.

## C

- CACQE-info centre Algérien du contrôle de la qualité et de l'emballage.,2012** :caque –info
- Cavusoglu 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.
- Cifferie R.,1941** :rev-oléiculture
- Civantos L., 1998** :L'olivier, l'huile d'olive et l'olive, Ed, Conseil oléicole international, 130 p
- conseil Oléicole International (COI),,2007** :Techniques de production en oléiculture
- Conseil Oléicole International (COI),,2011** : Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux l'huiles de grignons d'olive. T. 15/NC n° 3/ Revu. 6.
- [www.internationaloliveoil.org/web/aafrances/corp/AreasActivité/economic/Arean](http://www.internationaloliveoil.org/web/aafrances/corp/AreasActivité/economic/Arean) Activité html Norme de la page d'accueil : conciel oléicole international . ;2000 : Technique de production des plants d'olivier en pépinière .
- conseil Oléicole International (COI) ,2001** : La définition d'huile d'olive

- conseil Oléicole International (COI) ,2015 : <http://www.internationaloliveoil.org/web/aafrances/corp/AreasActivité/economic/Arean> Activité html Norme de la page d'accueil : conciel oléicole international
- conseil Oléicole International (COI),,2016 :COI/T.15/NC n° 3/Rév. 11 juillet 2016
- conseil Oléicole International (COI) ,2018 :l'huile d'huile et la santé
- conseil Oléicole International (COI),,2018 :La production d'huile d'olive dans le mande
- Coutinho L. de A., 1956: Subsidiosparo o estudioscariologico da *Oleaeuropaea L.* (additional study of theKaryology of *O. eur.*, geneticaiberica
- Cossut J.,Defrenne B.,et Vidal D.;2002 : Les corps gras :Entre Tradition et modernité .projet Gestion de la qualité Nutritionnelle et Marketing des produits alimentaires .

#### D

- Daoudi L., 1994 :Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'olives localeset étrangères cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aiche (Bejaia), Thèse de Magistère, Inst, Nat,Agr, El-Harrach, 130p.
- Derdah Y.,Sehaki TH.,2017 :Evaluation des caractéristiques physico-chimiques et microbiologiques des olives de table noirs commercialisées au niveau de la wilaya de TIZI OUZOU
- Di Giovacchino L.,Harwood J et Apariclo R.,2000 :Technological aspects .In handbook of olive oil.-analysis and properties,ASPEN Publication,8342
- Directions des services Agricoles de B.B.Arreridj (DSA) ,,2018 : Oléiculture :compagne Agricole :2017-2017 production huile .

#### E

- El-Hajouji.,2007 :Evaluation des caractéristiques physico-chimiques ,spectroscopiques et ecotoxicologiques des effluents d'huileries d'olive au cour de traitement biologique et chimique .thèse doctorat

#### F

- Fantanazza G., et Baldoni L., 1990 : Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier, Revue Olivae n°34.

#### G

- Garcia-Gonzalez D.,Aparicio-Rui R. ;2008 :Virgin oil, -chemical implications on qualité and health European Journal of lipid science and Thecnology
- GhdiraK., 2008: Phytothérapie. parie XII.6(2) :[ 83–89].
- Gomez et al., 2008., Tamendjari et al., 2009., Maricha et al., 2010 :Effectes of fly attak (*Bactrocera oleae*) on the phenolic profile and selected chemical parameters of olive oil .European Journal of lipide science and Technology,56 :4577-4583.

#### H

- Harwood J., et Apricio R .2000 : Handbook of olive oil: analysis and properties.Gaithersburg Maruland ,USA:Aspen publication,Inc.620 pages.
- Hemsas S.,2008: Contribution à l'étude de la décoloration des eaux sur grignons d'olive valorisés. Etude dynamique .Memoire de Magister.

## I

**ITAF-Alger.,2012** : Institut technique de l'arboriculture fruitière et de la vigne

## K

**kiritsakis A., Markakis P., 1978:**Olive oil .food Reseach ,31

**Kiritsakis et al., 1998 ., Vichi et al., 2003** :Flavor components of olive oil –a review.American oil chemists society ,75(6):673-681.

## L

**Loussert R. et Brousse C., 1978** :L'olivier, Techniques culturales et productions méditerranéennes, Edit, C.P, Maisonneuve et Larousse, Paris, 437p.

## M

**Mendil M., Sebai A., 2006** : Catalogue des variétés Algériennes de l'olivier .Ministère de agriculture et du développement rural, ITAF Alger Algeria 98p

Motos L.C., Cunha S., Andrade P., et Oliveira B.P.P.,2007 :The presence of depression and anxiety in Parkinson disease. Disease-a-Month,53(5):296-301.

## N

**NAIT Taheen R., Boulouha B., et Benchabane ; 1995** :Etude des caractéristiques de la biologie florale chez les clones sélectionnés de la variété population « picholine marocaine» Olivae N° 58 pp : 48-53.

## P

**Papadopoulos & Boskou., 1991** :Antioxydant effect of natural phenols on olive oil Journal of American oil chemist's Society,68 :669-671.

**Pinatel C., Petit C., Ollivier D et Artaud j., (2004)** :Outil pour l'amélioration organoleptique des huiles d'olive vierges. Oléagineux, Corps Gras, Lipides .11(3) .

**Piacquadra P., De Stefano G et Sciancalepore V.,1998** :Quality of virgin olive oil extracted with the new centrifugation système using a two-phase decanter Lipids,100:472-74.

## S

**Sansoucy., 1991** :Problème généraux de l'utilisation des sous-produits agroindustriels en alimentation animale dans la région méditerranéenne

**servili et al., 2004., selvaggini R., Esposito S., Taticchi A., montedoro G. et Morozzi, G.,2004:**Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols :agronomic and technological aspects of production that effect their occurrence in the oil .Journal of chromatography A ,1054.

## T

**Tanouti K., Serghini-Caid H., Chaieb E., Benali A., Harkous M. et Elamrani A. (2011):**Quality improvement of olive oils produced in the eastern Morocco. Les technologies de Laboratoire. 6 (22).

## U

**l'Union Européenne(UE) .,1991** Le règlement relatif aux caractéristiques des huiles d'olive et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes

## V

**Varille., 1984** : Sa vie au fil des saisons, Le nouvel olivier n°46.

**Velasco., Dobarganes., 2002:** Oxidative stability of vergin olive oil European Jolurnal of lipids Science and Technology,104:661-676.

**Villemer S et Dosba J, 1997** : Mécanisme de fructification chez *Olea europea*, Arboriculture, Vol III, Edit, 78p

## W

**Drid W.,2016** : Influence de la formulation sue l'oxydation des huiles végétales en émulsion eau-dans huile.

**Wolff J-P.,(1968)** :Manuel d'analyse des corps gras. Edition. Azoulay, Paris.

## I. Indice d'acidité

### I.1. Liste du matériel

- Bécher de 250ml ;
- Agitateur magnétique ;
- Burette graduée ;
- Balance ;
- Huiles d'olive (ESI, MOA, SBH, GFR, MNS, SD1, SD2, SD3, HMR FTH) ;
- Ethanol / éther éthylique ;
- Phénolphtaléine ;
- Solution d'hydroxyde de potassium (KOH) de concentration de 0.028g/ml.

### I.2. Vérification de concentration KOH N=0.1

- On met 10 ml d'acide oxalique dans un bēcher (N = 0.1) ;
- On ajoute quelques gouttes phénolphtaléine : couleur transparente ;
- On titre par KOH (N= 0.1) : couleur violette.

Le volume de KOH = 7.1 ml alors ;

Calcul de N' :

$$N' = (V_{\text{oxalique}} \times N) / V_{\text{KOH}}$$



$$N' = (10 \times 0.1) / 7.1$$

$$N' = 0.14$$

## II. Indice de peroxyde

### II.1. Liste de matériels

- Liste de matériel ;
- Ballon de 250ml ;
- Agitateur magnétique ;
- Burette graduée ;
- Balance ;
- Huiles d'olive (ESI, MOA, SBH, GFR, MNS, SD1, SD2, SD3, HMR FTH) ;
- Acide acétique/ chloroforme ;
- Empois d'amidon ;
- Thiosulfate de sodium  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ .

### II.2. Vérification de la concentration de Thiosulfate de sodium $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$

- Maitre 1 ml de permanganate de potassium  $\text{K}_2\text{Cr}_2\text{O}_4$  de 0.01N dans un bēcher ;

- Ajouter 0.05g de poudre  $KI_2$  la solution vire vers la couleur transparente ;
- Ajoute 0.5-1 ml d'HCl, puis 35-40 ml d' $H_2O$  distillée ;
- Ajouter quelques gouttes d'empois d'amidon (couleur bleue foncée) ;
- Titrer avec  $Na_2S_2O_3$  de 0.002 N.

Volume de Thiosulfate de sodium  $Na_2S_2O_3 = 4.9$  ml alors,

**Calcul de N'**

$$N' = 1 \times 0.01 / V' Na_2S_2O_3 \text{ utilisé} \quad \longrightarrow \quad N' = 1 \times 0.01 / 4.9$$

$$N' = 0.02$$

## Résumé

Cette étude a pour but de déterminer la qualité de dix échantillons d'huile d'olive issues de différents l'huilerie moderne de la région de la wilaya de Bordj Bou Arreridj par une caractérisation physicochimique de leurs compositions. Des analyses physicochimiques à été réalisés selon les normes du Conseil Oléicole International concernant : l'acidité libre, l'indice de peroxyde, les coefficients d'extinctions spécifiques K232etK270. Les résultats obtenus ont permis de classer les huiles étudiées en trois catégories : huile d'olive vierge, huile d'olive vierge courante et huile d'olive vierge lampante, et aussi confirment que les conditions de récolte, de trituration et de stockage des huiles d'olive influent la qualité de l'huile produite. Par conséquent, il faut sensibiliser les agriculteurs pour améliorer les pratiques et les techniques culturales et les propriétaires des huileries modernes en ce qui concerne le stockage, la transformation et la conservation des huiles.

**Mots clés :** Huile d'olive, qualité, région de la wilaya de BBA, caractérisation physicochimique.

## المخلص

الهدف من هذه الدراسة هو تحديد جودة عشرة عينات من زيت الزيتون من مختلف المعاصر الحديثة في ولاية برج بوعريبيج من خلال وصف فيزيوكيميائي لمركباتها . التحاليل الفيزيوكيميائية اجرات حسب المعايير الدولية للمنظمة العالمية لاستهلاك زيت الزيتون تتضمن : قياس مؤشر الحموضة، مؤشر البيروكسيد و شدة الامتصاص في 232 و 270 نانومتر. النتائج المتحصل سمحت بتصنيف الزيوت المدروسة إلى ثلاث فئات: زيت زيتون بكر، الزيوت الشائعة و زيت الوقود. كما أكدت النتائج أن ظروف حصاد، سحق وتخزين زيت الزيتون تؤثر على جودته. لذلك من الضروري نشر الثقافة الزراعية الحديثة وتوعية أصحاب المعاصر فيما يتعلق بتخزين، معالجة وحفظ زيت الزيتون.

## ABSTRACT

Physicochemical characterization of olive oils produced in modern mills of the BBA area. The purpose of this study is the determination of the quality of olive oils produced in modern mills of the BBA area by a physicochemical characterization of their compositions. Samples of olive oils were collect from modern mills of the area. Physicochemical analyses concerning free acidity, peroxide value, specific extinctions coefficients K232, K270 were determined according to the standards of the International Olive Oil Council. The results obtained made it possible to classify the oils studied in three categories: extra virgin olive oil, ordinary virgin olive oil and lampante virgin olive oil; and obtained confirm that the conditions of harvesting, crushing and storage of olive oils affect the quality of produced oil. Consequently, it is necessary to sensitize the armers to improve the cultivation practices, techniques and owners of the modern oil mills regarding the storage, the transformation and the conservation of the oils. Keywords: Olive oil, quality, BBA area, physicochemical characterization.