

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR  
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE



Université 20 Août 1955 Skikda  
Faculté des Sciences  
Département des Sciences Agronomiques



**Filière :** Sciences Agronomiques

**Option :** Amélioration génétique des plantes

**Mémoire de fin d'études :**

En vue de l'obtention du diplôme de Master II en Sciences Agronomiques

**Thème**

*Caractérisation physico-chimique de l'huile d'olive. Essai  
d'utilisation comme huile de friture*

**Présenté par :**

- **BEHIKER ZAKARIA**
- **DERRADJI AKRAM**

**Membres de Jury:**

<b>Pr :</b> LATTATI MOURAD	(MCA) <b>Président</b>	Université du 20 Août 1955- Skikda
<b>Dr :</b> SOUILAH NABILA	(MCA) <b>Examineur</b>	Université du 20 Août 1955 - Skikda
<b>Pr :</b> LAIB MESSAOUD	(Pr.) <b>Promoteur</b>	Université du 20 Août 1955 - Skikda

**Année universitaire : 2023-2024**

## **Remerciements**

Je tiens à exprimer ma profonde gratitude à toutes les personnes qui ont contribué à la réalisation de ce mémoire. Sans leur soutien, leurs encouragements et leur expertise, ce travail .n'aurait pas été possible

### **\*\* ,À mon directeur de recherche, [Laib Messaoud]\*\***

Merci pour votre guidance inestimable, vos conseils avisés et votre disponibilité tout au long .de ce projet. Votre expertise et votre soutien ont été essentiels à l'aboutissement de ce travail

### **\*\* ,À mes professeurs\*\***

Pour votre enseignement de qualité et vos précieux conseils. Votre dévouement à transmettre .vos connaissances a grandement enrichi mon parcours académique

### **\*\* ,À ma famille\*\***

Pour votre amour, votre soutien indéfectible et votre compréhension. Vous avez toujours cru .en moi et m'avez encouragé à persévérer même dans les moments les plus difficiles

### **\*\* ,À mes amis\*\***

Pour votre présence réconfortante, vos encouragements et votre patience. Vous avez su rendre .ce voyage académique plus agréable et moins solitaire

### **\*\* ,À [Entreprise: SPA Civital]\*\***

Pour m'avoir offert l'opportunité de mener à bien ce projet dans un environnement stimulant. Merci pour les ressources mises à disposition et l'accompagnement tout au long de cette .aventure

## **Dédicaces**

Je dédie ce mémoire à toutes les personnes qui ont joué un rôle significatif dans ma vie et  
.mon parcours académique

### **\*\*À mes parents\*\***

Pour votre amour inconditionnel, votre soutien indéfectible et vos sacrifices constants. Vous m'avez inculqué des valeurs de persévérance et de travail acharné, sans lesquelles ce projet .n'aurait pas été possible. Merci de croire en moi et de m'encourager à poursuivre mes rêves

### **\*\*À ma famille\*\***

Pour votre patience, votre compréhension et votre soutien moral tout au long de ce voyage .académique. Vous avez toujours été à mes côtés, même dans les moments les plus difficiles

### **\*\*À mes amis\*\***

Pour votre présence réconfortante et vos encouragements sans faille. Vous avez rendu cette .expérience plus enrichissante et moins solitaire

### **\*\*À mes professeurs\*\***

Pour votre guidance précieuse, votre expertise et votre dévouement. Vous m'avez inspiré et .motivé à toujours donner le meilleur de moi-même

### **\*\*À tous ceux qui m'ont soutenu, de près ou de loin\*\***

Merci pour votre confiance en mes capacités et votre encouragement tout au long de cette .aventure. Chacun de vous a contribué, à sa manière, à la réalisation de ce mémoire

## Table des matières

Remerciements .....	
Dédicaces .....	
Liste des figures .....	
Liste des tableaux .....	
Introduction générale : .....	1

### Chapitre I : Généralités sur l'Olivier

I. Généralités sur l'Olivier.....	4
I.1 L'olive .....	4
I.2 Origine de l'Olivier .....	4
I.3 L'huile d'olive .....	6
I.3.1 Production d'huile d'olive.....	6
I.4 classification botanique de l'Olivier .....	9
I.5 Description de l'olivier <i>Olea europea L</i> .....	9
I.6 Répartition géographique des oliviers .....	10
I.6.1 Répartition dans le monde .....	10
I.6.2 Répartition en Algérie.....	11
I.7 Les principales variétés d'olivier en Algérie.....	11
I.7.1 Classification des variétés d'oliviers .....	11
I.7.2 Les variétés Algériennes d'olivier .....	12
I.8 L'huile d'olive.....	13
I.8.1 Nomenclature et définition des différentes huiles d'olives trouvées dans le commerce .....	14
I.8.2 L'huile d'olive vierge extra .....	14
I.8.3 L'huile d'olive vierge .....	14
I.8.4 L'huile d'olive vierge courante .....	14
I.8.5 L'huile d'olive vierge lampante.....	14
I.8.6 L'huile d'olive raffinée.....	14
I.8.7 L'huile de grignons d'olive .....	15
I.9. La production de l'huile d'olive en Algérie .....	15
I.10 Les étapes de transformation des olives en huile .....	15
I.10.1 la récolte des olives.....	15
I.10.2 Réception des olives .....	16
I.10.3 Stockage des olives avant transformation.....	17
I.11 Les Différents systèmes d'extraction des huiles d'olive .....	17

I.11.1	Système discontinu d'extraction par presse.....	17
I.11.2	Système d'extraction continu avec centrifugation a trois phases .....	18
I.11.3	Système d'extraction continue avec centrifugation a deux phases.....	19
I.12	Critères de qualité d'une huile d'olive .....	20
I.13	Données physico-chimiques de l'huile d'olive .....	21
I.13.1	Caractéristiques physico-chimiques .....	24
I.13.2	Caractéristiques sensorielles .....	25
I.13.3	Composition chimique de l'huile d'olive .....	26
I.13.4	la fraction principale saponifiante .....	26
I.13.5	la fraction insaponifiable .....	28
I.14	Intérêt diététique et nutritionnel de l'huile d'olive.....	31

## **Chapitre II : matériel et méthode**

II.	Matériels et méthodes .....	33
II.1	Analyses physico-chimique de l'huile d'olive .....	33
II.1.1.	Taux d'humidité.....	33
II.1.2	Détermination du pH .....	33
II.1.3	Détermination l'acidité libre (A).....	33
II.1.4	Détermination de l'indice de peroxyde.....	34
II.1.5	Détermination du coefficient d'extinction spécifique .....	35
II.1.6	Détermination du profil en acides gras par chromatographie en phase gazeuse.....	35
II.1.7	Extraction et dosage des polyphénols totaux .....	36
II.1.8	Filtrage à l'huile d'olive .....	37

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

III.	Résultats et discussion.....	39
III.1	Résultats.....	39
III.1.1	Résultats de Le pH .....	39
III.1.2	Résultats de Humidité .....	39
III.1.3	Résultats de L'acidité libre .....	39
III.1.4	Résultats de l'indice de peroxyde .....	40
III.1.5	Résultats de L'extinction spécifique .....	40
III.1.6	Résultats de Les acides gras.....	41
III.1.7	Résultats de Teneur en polyphénols .....	41
III.1.8	Résultats de Filtration .....	42
III.2	Discussion.....	43
	Conclusion générale .....	47

Références Bibliographique .....	56
Résumé .....	49
Annexe .....	60

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Répartition des oliviers dans la région méditerranéenne (Argenson, 2008).....	10
<b>Figure 2:</b> Système discontinu d'extraction par presse (Ben Hassine, 2013). .....	17
<b>Figure 3:</b> Système continu d'extraction avec centrifugation a 3 phases .....	18
<b>Figure 4:</b> Système continu d'extraction avec centrifugation a deux phases .....	19
<b>Figure 5 :</b> Auto-oxydation de l'acide linoléique (Veillet S., 2010).....	21

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1 :</b>	Composition de l'olive.....	4
<b>Tableau 2 :</b>	Répartition de la production mondiale d'huile d'olive.....	6
<b>Tableau 3 :</b>	Répartition de la consommation mondiale d'huile d'olive.....	7
<b>Tableau 4 :</b>	Classification botanique de l'olivier.....	8
<b>Tableau 5 :</b>	Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie.....	12
<b>Tableau 6 :</b>	Données physico-chimique de classification des huiles.....	22
<b>Tableau 7 :</b>	Caractéristique complémentaires des huiles d'olive.....	22
<b>Tableau 8 :</b>	Composition en acides gras par chromatographie en phase gazeuse.....	26
<b>Tableau 9 :</b>	Principaux triglycérides de l'huile d'olive.....	27
<b>Tableau 10 :</b>	Teneur en ph de deux variétés d'huiles étudiées.....	38
<b>Tableau 11 :</b>	Teneur en Humidité de deux variétés d'huiles étudiées.....	38
<b>Tableau 12 :</b>	Variation d'acidité libre des échantillons d'huile d'olive.....	38
<b>Tableau 13 :</b>	Indice de peroxyde des échantillons d'huile d'olive étudiés.....	39
<b>Tableau 14 :</b>	Les extinctions spécifiques K232 et K270 des d'huile d'olive étudiés.....	39
<b>Tableau 15 :</b>	Teneur en acide gras de deux variétés d'huiles étudiées.....	40
<b>Tableau 16 :</b>	Teneur en polyphénols de deux variétés d'huiles étudiées.....	40
<b>Tableau 17 :</b>	chauffer l'huile d'Olive avant la filtration.....	41
<b>Tableau 18 :</b>	chauffer l'huile d'Olive après la filtration.....	41
<b>Tableau 19 :</b>	chauffer l'huile de tournesol après mélangé avec les déchets de filtration d'huile d'olive.....	41



## **Introduction générale**

---

### **Introduction générale :**

L'olivier étant une plante emblématique de la Méditerranée. En effet, il n'est pas étonnant que la plupart de la superficie mondiale dédiée à cette culture se trouve, justement, dans le Bassin méditerranéen. C'est ici que se concentrent 95% de la production et 85% de la consommation mondiale. Comme pour la plupart des pays méditerranéens, l'olivier constitue en Algérie la principale essence fruitière qui reste en rapide extension.

L'oléiculture nationale algérienne représente environ 33% de la production arboricole. Le climat favorable et les traditions oléicoles ancestrales constituent des avantages compétitifs pour le développement de la filière oléicole et pour contribuer à l'autosuffisance en huiles végétales.

En matière de production d'huile d'olive, l'Algérie est classée au 11<sup>ème</sup> rang avec 1,7% de la production mondiale (Semenuik, 2013). La structure variétale montre la prédominance de la variété Chemlal qui occupe 30% des superficies totales et 44% des terres destinées à l'huile d'olive (Hadjou et al., 2013).

L'huile d'olive est pratiquement la seule huile végétale qui peut être consommée sous sa forme brute sans traitement préalable. Appréciée pour sa saveur et ses caractéristiques nutritionnelles, elle est connue pour ces vertus multiples dans la prévention de diabète et de l'hypertension artérielle, de certains cancers et du vieillissement. Elle est aussi utilisée dans le domaine pharmaceutique et cosmétique.

La consommation annuelle en huile d'olive par habitant est la plus faible de tout le bassin méditerranéen : elle atteint 2 litres en 2011.

L'huile d'olive vierge. A une valeur ajoutée qui est tributaire de la qualité. Celle-ci est définie comme l'ensemble des caractéristiques physico-chimiques et sensorielles. Permettant de classer l'huile d'olive et d'entrevoir sa stabilité.

La politique nationale prévoit des mesures incitatives pour le développement de l'oléiculture. En procédant au rajeunissement du verger. L'intensification et l'introduction de nouvelles variétés. Et la mise à niveau des procédés d'extraction. L'objectif est de produire des huiles vierges de qualité et compétitives grâce aux bonnes pratiques de productions et la maîtrise du stockage et du conditionnement. L'objectif visé est aussi d'augmenter la consommation à 7L / habitant à l'horizon 2025.

## **Introduction générale**

---

De point de vue réglementaire. Le conseil Oléicole international COI (2001) et la EC (1991) ont défini la qualité d'huile d'olive en se basant sur certains paramètres et indicateurs avec principalement le degré d'acidité (exprimé en pourcentage d'acide oléique). L'indice de peroxyde. Les valeurs d'extinctions spécifiques des absorbances dans l'UV à 232mm et 270mm et la note organoleptique.

# **Chapitre I : Généralités sur l'Olivier**

## I. Généralités sur l'Olivier

### I.1 L'olive

L'olive fruit de l'olivier, est une drupe plus ou moins ellipsoïdale de taille variable selon la variété (Figure). Elle se compose de trois parties : le noyau (ou endocarpe), la pulpe (mésocarpe) et la cuticule (épicarpe) La composition chimique de l'olive (Tableau) est fonction de plusieurs paramètres dont la variété, le climat et les conditions culturales.

**Tableau 1** : Composition de l'olive selon (Maillard R ., 1975)

Partie anatomique \ Constituants	Eau (%)	Lipides (%)	Protides (%)	Glucides (%)	Cendres (%)
Pulpe (épicarpe + mésocarpe)	24,2	56,40	6,8	9,9	2,66
Coque du noyau	4,2	5,25	15,6	70,3	4,17
Amandon	6,2	12,26	13,8	65,6	2,16

(\*) Substances de membranes

Les vitamines A, B1, B2, PP et E sont synthétisées durant la période de maturation du fruit. L'olive renferme aussi les constituants suivants : - mannitol (dans les olives non mûres) - un pigment rouge : l'oléacyanine - un glucoside amer appelé oleuropéside ou oleuropéine - acide oléanolique - du glutathion - des diastases : oléase et émulsive active sur l'oleuropéine - une cire et une résine excrétée par l'épicarpe. (Banziger .E., (1998)

### I.2 Origine de l'Olivier

L'origine de la culture de l'olivier se perd dans la nuit des temps ; son extension coïncide et se confond avec celle des civilisations qui se sont succédées dans le Bassin méditerranéen. Selon Raymond Loussert et Gérard Brousse (1978), cet arbre a une origine très ancienne ; son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire. Parmi les vestiges les plus anciens, des fossiles de feuilles d'olivier ont été trouvées dans les gisements Phéocéniques de Montardino en Italie, dans les strates du Paléolithique supérieur, dans l'escargotière capsienne de Relilāï (région de Tebessa)

en Afrique du Nord des fragments d'oléastres et des noyaux ont également été trouvés dans des sites du Néolithique et de l'âge de Bronze, en Espagne. (**Blázquez, 1997**).

Par ailleurs, dès le Villa-Franchien, l'olivier *Olea europea L* le plus caractéristique de la région méditerranéenne, apparaît dans de nombreux sites sahariens. En effet, des analyses de charbon et de pollen conservés dans certains gisements ibéro-maurisiens (Taforalt, Grotte, Rassel et Courbet) en Tunisie, ou capsien (Ouled Djellal, Relilaï) en Algérie, attestent que l'oléastre existait en Afrique du Nord dès le XII<sup>ème</sup> millénaire et certainement bien avant. (**Camps, 1974 ; Dudur - Jarrige, 2001**).

La voie de l'expansion des oliviers au cours du temps ne peut être déterminée avec certitude. Cependant, plusieurs hypothèses sont admises mais la plus fréquemment retenue est celle de De Candolle (1883), qui situe le berceau de l'olivier cultivé sous une forme primaire en Syrie et en Asie Mineure (Iran), il y a six millénaires. De là, de nombreuses civilisations méditerranéennes se relayèrent à travers l'histoire pour propager la culture de cet arbre de l'Est en Ouest, dans tout le bassin circum-méditerranéen. (**Zohary et Spigel, 1975 ; Besnard et al, 2001**).

Au XII<sup>ème</sup>, sa culture s'est étendue à tout le bassin méditerranéen par les grecs d'abord, puis par les romains. (**Blázquez, 1997**).

En Afrique du Nord, la culture de l'olivier existait déjà avant l'arrivée des romains, car les berbères savaient greffer les oléastres (**Camps-fabrer, 1974**).

La colonisation française a contribué à l'extension de l'oléiculture en Afrique du Nord, telles que l'oliveraie de Sfax en Tunisie, de Sig en Algérie. (**Mendil et Sbai, 2006**) et des oliveraies entre Meknès et Fez, au Maroc. (**Loussert et Brousse, 1978**).

Par ailleurs l'olivier en Afrique du nord est décrit dans sa forme sauvage **Oléastre** ou **oléastre** qui subsiste à l'état spontané dans l'atlas Marocain et le massif du Hoggar jusqu'à 2700m d'altitude et dans sa forme cultivée **sativa**. Près de 13% des oliviers cultivés dans le monde sont situés en Afrique du nord. La répartition des vergers oléicoles au Maghreb 6.8% en Tunisie 3.6% au Maroc et 2% en Algérie. (**Abida, 1999**).

Aujourd'hui l'olivier a franchi les frontières de la Méditerranée pour se répandre presque sur tous les continents.

## I.3 L'huile d'olive

### I.3.1 Production d'huile d'olive

Parmi les principaux pays producteurs européens, seule l'Espagne a une production d'huile d'olive très significativement élevée. (**Tableau** )

**Tableau 2** : Répartition de la production mondiale d'huile d'olive (**campagne 2009/2010**)

(COI, 2009a).

Pays	Pays production (1000 tonnes)	Production (%total Monde)
Espagne	1200	40.6
Italie	540	18.7
Grèce	348	12.1
Portugal	50	17
France	5	0.2
Total Europe	2148.4	74.6
Syrie	150	5.2
Turquie	147	5.1
Tunisie	140	4.9
Maroc	95	3.3
Algérie	50	1.7
Total monde	2881.5	

Les principaux pays producteurs sont également les principaux consommateurs de cette huile. Le tableau donne la consommation globale des principaux pays consommateurs d'huile d'olive.

**Tableau 3** : Répartition de la consommation mondiale d'huile d'olive (**campagne 2009/2010**) (COI, 2009b)

Pays	Consommation (1000 tonnes)	Consommation (%total Monde)
Italie	710	25.0
Espagne	560	19.7
Grèce	220	7.7
Portugal	108.8	3.8
France	74	2.6
Royaume Uni	55.5	2.0
Allemagne	51.4	1.8
Total Europe	1856.5	65.4
Etats-Unis	260	9.2
Syrie	120	4.2
Turquie	98	3.5
Maroc	70	2.5
Algérie	50	1.8
Brésil	42.5	1.5
Tunisie	35	1.2
Japon	29.5	1.0
Total monde	2839	

Les tableaux 1 et 2 montrent que l'huile d'olive est principalement un produit méditerranéen, tant pour ce qui est de sa production que pour sa consommation. Cette production millénaire joue un rôle important dans l'économie de ce bassin et elle fait également partie de sa culture et de son régime alimentaire.

L'Algérie fait partie des pays du pourtour méditerranéen dont le climat est le plus favorable à la culture de l'olivier. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont, par ordre d'importance, les plus gros producteurs au monde d'huile d'olive.

Afin de réduire le coût de la facture d'importation d'huile végétale, l'Etat a mis en place un important programme de soutien au développement de l'oléiculture et des industries oléicoles. La filière huile d'olive de l'Algérie accuse un retard de développement en amont et en aval.

La sécheresse et les incendies de forêts dans certaines régions du pays n'ont pas été les seuls responsables de ce retard. La culture de l'olivier, le savoir-faire dans ce domaine, mais aussi les structures d'appui, problème de transformation et les huileries sont encore traditionnelles font défaut de façon dramatique. L'absence de laboratoires spécialisés, d'unités de conditionnement, mais également la non maîtrise du processus complet, font que l'huile d'olive algérienne ne peut rivaliser avec les productions des pays concurrents malgré sa qualité indéniable.

Il faudra donc assurer une offre concurrentielle sur le marché international dominé par les Européens dont l'exigence du respect de normes strictes ne diminue en rien la qualité intrinsèque du produit algérien.

Le ministère de l'Agriculture a, récemment, pris des mesures importantes pour cette filière, mesures qui devront augmenter la production et valoriser la qualité. ([www.dev-export.com](http://www.dev-export.com))

Les oléiculteurs se doivent donc de se mettre aux normes internationales en la matière, à travers la modernisation réelle de leurs huileries, leur ouverture sur l'environnement et surtout la labélisation de leur produit et la sensibilisation pour obtenir un bien meilleur produit.

En effet, l'oléiculture algérienne est très encouragée par l'Etat, depuis la mise en place du Plan national de développement agricole (PNDA) en 2000. (Amarni. B., 2011)

Les efforts de l'Etat doivent se poursuivre pour soutenir davantage ces agriculteurs dont beaucoup se plaignent de l'absence d'aide et d'orientation pour l'obtention de crédits pour la mise en place de nouvelles huileries modernes, et la modernisation des anciennes.

D'autant que la production et les rendements s'améliorent d'année en année.



### I.4 classification botanique de l'Olivier

En botanique, il existe plusieurs classifications. la plus utilisée est la classification des Angiospermes de Cronquist (1981), basée sur des critères anatomiques, morphologiques et chimique. La plus récente des classifications est la classification phylogénétique des Angiospermes : APG. (**Angiosperms Phylogeny Group 2° Edition, 2003**).

**Tableau 4:** Classification botanique de l'olivier (**GUIGNARD, 2004**).

<b>Embranchement</b>	<b>Spermaphytes</b>
<b>Sous-embranchement</b>	<b>Angiospermes</b>
<b>Classe</b>	<b>Eudicotyledones</b>
<b>Sous classe</b>	<b>Astèridèes</b>
<b>Ordre</b>	<b>Lamiales</b>
<b>Famille</b>	<b>Oléacées</b>
<b>Genre</b>	<b>Olèa</b>
<b>Espèce</b>	<b>Oléa européa</b>

### I.5 Description de l'olivier *Olea europea L*

L'olivier (*Olea europea L*) est un arbre méditerranéen par excellence, originaire d'un climat sub-tropical sec (**Lavee, 1997**). Il s'adapte bien à des conditions d'environnement extrêmes telles que : la sécheresse, la salinité (**Maas et Hoffman, 1977**). La chaleur et à des basses températures, mais il craint le gel et il s'accommode d'une pluviométrie d'environ 220 mm par an.

Il peut s'adapter à divers types de sols, parfois très pauvres et secs, bien aérés mais, il craint l'humidité. Son potentiel d'adaptation est dû à l'anatomie spéciale de ses feuilles, de son système racinaire et de son haut niveau de régénération morphologique (**Lavee, 1997**).

L'olivier peut atteindre en moyenne 10 à 15m de hauteur et un tronc de 1.50 à 2 m de diamètre dans les régions relativement chaudes, à forte pluviométrie ou abondamment irriguées en été tandis que, dans les climats froids, les arbres sont généralement plus petits. A l'état naturel, il se maintient en boule compacte et épineuse (**Loussert et Brousse, 1978**).

L'olivier exige une forte luminosité pour la différenciation des bourgeons à fleurs et le développement des pousses. Dans la plupart des cultures, les fruits se retrouvent à la surface de la frondaison et sa fructification est bisannuelle dans toutes les conditions de croissance (**Lavee, 1997**).

## I.6 Répartition géographique des oliviers

### I.6.1 Répartition dans le monde

Bien que l'olivier soit présent dans les quatre continents, environ 98% de la production mondiale de l'huile d'olive provient du Bassin méditerranéen. L'olivier est considéré comme une espèce caractéristique de la région méditerranéenne. On le rencontre surtout entre le 25<sup>ème</sup> et 45<sup>ème</sup> degré de latitude, dans l'hémisphère nord aussi bien que sud (**Argenson, 2008**).



**Figure 1:** Répartition des oliviers dans la région méditerranéenne (**Argenson, 2008**).

L'oléiculture joue un rôle prépondérant dans cette région tant sur le plan agro économique, que social et environnemental (**Nasles, 2006**).

La surface oléicole mondiale est estimée à 8. 600 000 ha pour une production d'environ 17,3 millions de tonnes d'olives, sur laquelle sont plantés plus de 800 millions d'oliviers. Les quatre

premiers pays producteurs (Espagne, Italie, Grèce et Turquie) représentent 80% de la production mondiale d'olives et les dix premiers, tous situés dans la zone méditerranéenne (Argenson, 2008).

### I.6.2 Répartition en Algérie

L'oléiculture est une des cultures caractéristiques du bassin méditerranéen. En effet, l'olivier occupe à l'échelle nationale environ 45 % de la surface arboricole avec plus de 191.500 ha répartis sur tout le territoire national en particulier au Nord de l'Algérie. (Statistique agricole, 2020) L'olivier occupe une place de choix dans le processus de relance économique de notre pays. L'olivier, de par ses fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terrains agricoles et de fixation des populations dans les zones de montagne, constitue une des principales espèces fruitières cultivées en Algérie (sekour, 2012)

L'olivieraie algérienne se répartit sur trois zones oléicoles importantes :

- La zone de la région ouest, s'étend sur 31 400 hectares et représente 16,4% du verger oléicole national. (sekour, 2012).

- La zone centrale d'Algérie est de loin la plus importante. Elle couvre une superficie de 110200 hectares et représente 57,5% du verger oléicole national. Il s'agit surtout des vergers extensifs situés sur des sols à forte déclivité, ce qui constitue une contrainte à tout recours à l'intensification.

- La zone de la région Est, couvre une superficie de 49900 hectares, et représente 26,1% du patrimoine national, cependant entre les wilayas de Jijel-Skikda-Mila et Guelma (Sekour, 2012).

En effet la production nationale d'huile d'olive est estimée à 28.595 t/an et ne couvre qu'environ 30 à 40 % des besoins nationaux en huile végétale alimentaire fluide, tandis que la production d'olives de table est estimée à 72.920 t/an (Argenson, ?).????

## I.7 Les principales variétés d'olivier en Algérie

### I.7.1 Classification des variétés d'oliviers

La classification des variétés d'olivier se fait selon la destination finale du fruit soit en 3 types :

- les olives à huile :

Leur production doit être constante et garantir une bonne rentabilité en termes de quantité et de qualité d'huile (Villa, 2003).

### - Les olives de table :

Elles impliquent une certaine grosseur du fruit et un contenu riche en pulpe et en noyau mais faible en huile (Villa, 2003).

### - Les olives mixtes :

Elles présentent des propriétés à cheval entre les deux groupes ; en fonction du moment de sa récolte et de son adaptation à la zone de culture, on destine le fruit soit à la table (une fois la taille adéquate atteinte) soit à l'extraction de l'huile. (Villa, 2003).

## I.7.2 Les variétés Algériennes d'olivier

L'oléiculture algérienne (Tab 02) est caractérisée par une large gamme de variétés, dans le Centre et dans l'Est prédominent les variétés : la grosse du Hamma (pour la confiserie) ; Chemlal ; Azeradj ; Bouchouk ; Rougette ; Blanquette et Limli (pour l'extraction d'huile).

**Tableau 5:** Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie : Orientations variétales de l'olivier en Algérie (Loussert et Brousse, 1998).

Variétés	Aire de culture	destination	Caractéristiques
<b>Sigoise</b>	Ouest algérien (Oranie, tlemcen)	Table + huile	Très estimée pour la conservation et l'huilerie, rendement élevé en huile, variété autofertile.
<b>Chemlal</b>	Centre Algérien Kabylie	huile	Huile Très appréciée. Résiste en culture sèche. Inconvénients: autostérile, floraison tardive.
<b>Azeradj</b>	Centre Algérien	Table + huile	Très bon pollinisateur de Chemlal
<b>Bouchouk la Fayette</b>	Centre Algérien	Table + huile	Intéressante pour la région de Bougaâ

<b>Limli</b>	Est Algérien	huile	Variété conseillée dans la région de jijel à Sidi-Aich
<b>Hamma de Constantine</b>	Est Algérien	table	Meilleure variété de la région constantinoise pour la conservation, nécessite des irrigations.
<b>Bouricha</b>	Est Algérien (Collo-Oued El Kebir)	huile	Cultivée dans les régions à forte pluviométrie
<b>Aberkane</b>	Kabylie	Table + huile	/
<b>Ferkani</b>	Tébessa, Aurès	huile	Vigueur moyenne, résistante au froid et à la sécheresse, fruit moyen de forme allongée

## I.8 L'huile d'olive

L'huile d'olive est le produit méditerranéen par excellence. Elle est la principale source de matières grasses du régime crétois ou du régime méditerranéen qui sont bien connus pour leurs effets bénéfiques sur la santé humaine. Si l'huile d'olive est un produit intéressant d'un point de vue nutritionnel c'est tout d'abord pour sa composition en acides gras. En effet elle est largement insaturée et contient une petite partie d'acides gras essentiels. Outre cette composition particulière en acides gras, l'huile d'olive est surtout intéressante pour ses composés minoritaires tels que les polyphénols. L'intérêt nutritionnel de ces composés phénoliques réside dans leur forte capacité antioxydante qui pourrait prévenir ou ralentir l'apparition de certaines maladies dégénératives ainsi

que les maladies cardiovasculaires. Optimiser leur contenu dans l'huile d'olive présente donc un réel intérêt de santé publique. (Sébastien, 2010).

### **I.8.1 Nomenclature et définition des différentes huiles d'olives trouvées dans le commerce**

Conformément à la norme COI/T.15/NC n°3/ Rev.8 Février 2015 émise par le Conseil Oléicole International, qui propose des dénominations et des définitions comme suit :

#### **I.8.2 L'huile d'olive vierge extra**

Huile d'olive vierge extra dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,8 gramme pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme.

#### **I.8.3 L'huile d'olive vierge**

Huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme.

#### **I.8.4 L'huile d'olive vierge courante**

Huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 grammes pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme.

#### **I.8.5 L'huile d'olive vierge lampante**

Est l'huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3,3 grammes pour 100 grammes et/ou dont les caractéristiques organoleptiques et les autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme. Elle est destinée aux industries du raffinage ou à des usages techniques.

#### **I.8.6 L'huile d'olive raffinée**

Est l'huile d'olive obtenue des huiles d'olive vierges par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modifications de la structure glycéridique initiale. Son acidité libre exprimée en

acide oléique est au maximum de 0,3 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme.

### **I.8.7 L'huile de grignons d'olive**

Est l'huile constituée par le coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 gramme pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles fixées pour cette catégorie par la présente Norme.<sup>2/</sup> Ce coupage ne peut, en aucun cas, être dénommé « huile d'olive» (COI/T.15/NC n° 3/Rév. 8).

## **I.9. La production de l'huile d'olive en Algérie**

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est des plus propices à la culture de l'olivier. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont par ordre d'importance, les plus gros producteurs de l'huile d'olive (**Benrachou, 2013**).

En Algérie, les superficies occupées par l'olivier sont de l'ordre de 245.000 ha auxquels il faut ajouter 110 000 ha qui doivent entrer progressivement en production à partir de 2008 pour s'étaler sur trois ans. Avec 32 millions d'oliviers. La production d'huile a atteint pour l'exercice précédent, 35 000 tonnes et celle de l'olive de table 80 000 tonnes (**www.filaha dz.com**).

La sécheresse et les incendies de forêts dans certaines régions du pays n'ont pas été les seuls responsables de ce retard. La culture de l'olivier, le savoir-faire dans ce domaine, mais aussi, les structures d'appui font défaut de façon dramatique. L'absence de laboratoires spécialisés, d'unité de conditionnement, mais également la non maîtrise du processus complet, font que notre huile ne peut rivaliser avec les productions des pays concurrents malgré sa qualité indéniable ([www.dev-export.com](http://www.dev-export.com)).

## **I.10 Les étapes de transformation des olives en huile**

### **I.10.1 la récolte des olives**

La récolte est une opération importante de la culture de l'olivier et, par conséquent, elle doit être contrôlée de près étant donnée ses répercussions sur le coût de la production, la qualité du produit obtenu et la qualité de l'huile d'olive. Cette dernière est affectée aussi bien par les modalités de

récolte (système, durée) que par l'époque à laquelle intervient celle-ci. (Ahmidou, 2007). Plusieurs systèmes de récoltes sont décrits :

On trouve la cueillette manuelle qui est la technique la plus ancienne et la seule utilisée encore en Algérie. Elle est réalisée par chute naturelle du fruit (une fois le stade de maturité est atteint), à la main ou encore avec de simples instruments de gaulage. Il est conseillé d'utiliser les filets de récolte pour recueillir les fruits car ils amortissent la chute des fruits et limitent les dégâts dus à la rupture de l'épicarpe en contact avec le sol et améliore les rendements de récoltes. (ITAF, 2012). Bien que cette méthode permette d'obtenir un volume d'huile élevé, la qualité s'en trouve altérée. L'acidité augmente et le profil du goût et de l'arôme change.

Une amélioration de la méthode de récolte consiste en l'installation de filets sous les arbres, ce qui permet d'éviter le contact direct des olives avec les pathogènes et les résidus métalliques (fer et cuivre) du sol et réduit considérablement les possibilités de contamination et d'altération de l'huile, car les teneurs de ces deux éléments dans l'huile d'olive comestible doivent être respectivement inférieures ou égales à 3,0 et 0,1 mg/kg. (ITAF, 2012).

La récolte peut se faire mécaniquement. Elle utilise des équipements appropriés, on peut citer les crochets vibrants, les peignes oscillantes et les vibreurs (Ahmidou, 2007). Ces machines bien que rentables présentent l'inconvénient de laisser 20 à 30% de fruits sur l'arbre. Les vibreurs, n'étant pas sélectifs, les fruits récoltés présentent des meurtrissures, sont hétérogènes surtout au point de vue degré de maturité, ce qui ne manque pas d'affecter négativement la qualité de l'huile qui en est extraite (Ahmidou, 2007).

### I.10.2 Réception des olives

Les lots d'olives, une fois pesés, sont stockés de manière individualisée, selon la provenance, le degré de maturité et l'état sanitaire des fruits, etc. Le stockage des olives est effectué dans des caisses de plastiques aérées (Ahmidou, 2007).

Les livraisons sont ou devraient être appréciées en tenant compte :

1. du taux des impuretés (brindilles, feuilles, pierres, terre, etc.),
2. de l'état des olives (état sanitaire, état de maturité et intégrité des olives)
3. de la teneur et de la qualité de l'huile (acidité, degré d'oxydation, etc.). Les olives doivent être pesées et traitées individuellement.



### I.10.3 Stockage des olives avant transformation

Le caractère saisonnier de la production oléicole, les problèmes de transport et les autres contraintes liées aux structures de la filière oléicole, ne permettent généralement pas d'adapter le rythme de réception aux capacités des unités de trituration ; d'où le nécessaire recours au stockage (**Ahmidou, 2007**).

Le stockage est donc un mal nécessaire et constitue dans la majorité des cas la principale cause de la détérioration de la qualité de l'huile extraite.

Au cours de ce stockage, les olives subissent des altérations plus au moins profondes selon la durée et les conditions de stockage. Ces altérations sont dues à l'activité enzymatique propre à la matière elle-même, (lipolyse), mais également au développement microbien durant la période de stockage. Avec l'allongement de la durée de stockage, on assiste à une augmentation de l'acidité, de l'indice du peroxyde et à une détérioration des propriétés organoleptiques de l'huile. Pour atténuer ces altérations on peut opérer des stockages en silos ventilés ou greniers à olives, en bacs superposés en matière plastique, avec utilisation de fongicides, en saumures, en atmosphère contrôlée, sous froid.

Le stockage doit avoir lieu dans une zone séparée physiquement de la zone d'élaboration devant réunir un certain nombre de conditions en vue de diminuer au maximum, voire d'éliminer, les effets des oscillations de la température ambiante et de la lumière. Cette zone doit être facile à nettoyer. Les cuves où sera stockée et conservée l'huile préalablement classée doivent être conçues avec des matériaux inertes non absorbants, avec un fond conique ou plan incliné, être hermétiques et dotés de systèmes auxiliaires permettant de remplir et vider l'huile par la partie inférieure et si possible d'un système efficace de nettoyage intérieur (**Ahmidou, 2007**).

## I.11 Les Différents systèmes d'extraction des huiles d'olive

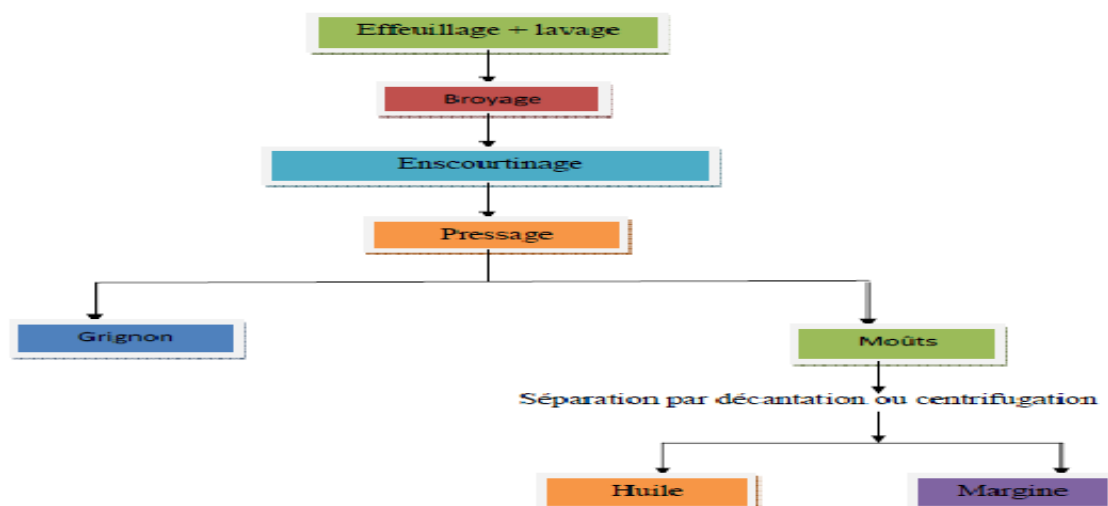
Le traitement des olives en vue de l'extraction de l'huile peut se faire par des moyens mécaniques (par pression ou par centrifugation). Divers systèmes d'extraction sont employés pour extraire l'huile d'olive. (**Ben Hassine, 2013**).

### I.11.1 Système discontinu d'extraction par presse

Ce système utilise des presses métalliques, le cas échéant des presses hydrauliques. La pâte issue du broyage est empilée sur des scourtins, à raison de 5 à 10kg par scourtins (**Ben Hassine, 2013**).

L'application de la pression sur la charge des scourtins doit être réalisée de manière progressive. L'opération de pressage dure au moins 45 minutes. Les scourtins doivent être lavés, selon la norme internationale en vigueur et à raison d'une fois par semaine pour éviter d'augmenter l'acidité de l'huile (Ben Hassine, 2013).

Le système discontinu d'extraction par presse est représenté par la figure suivante :

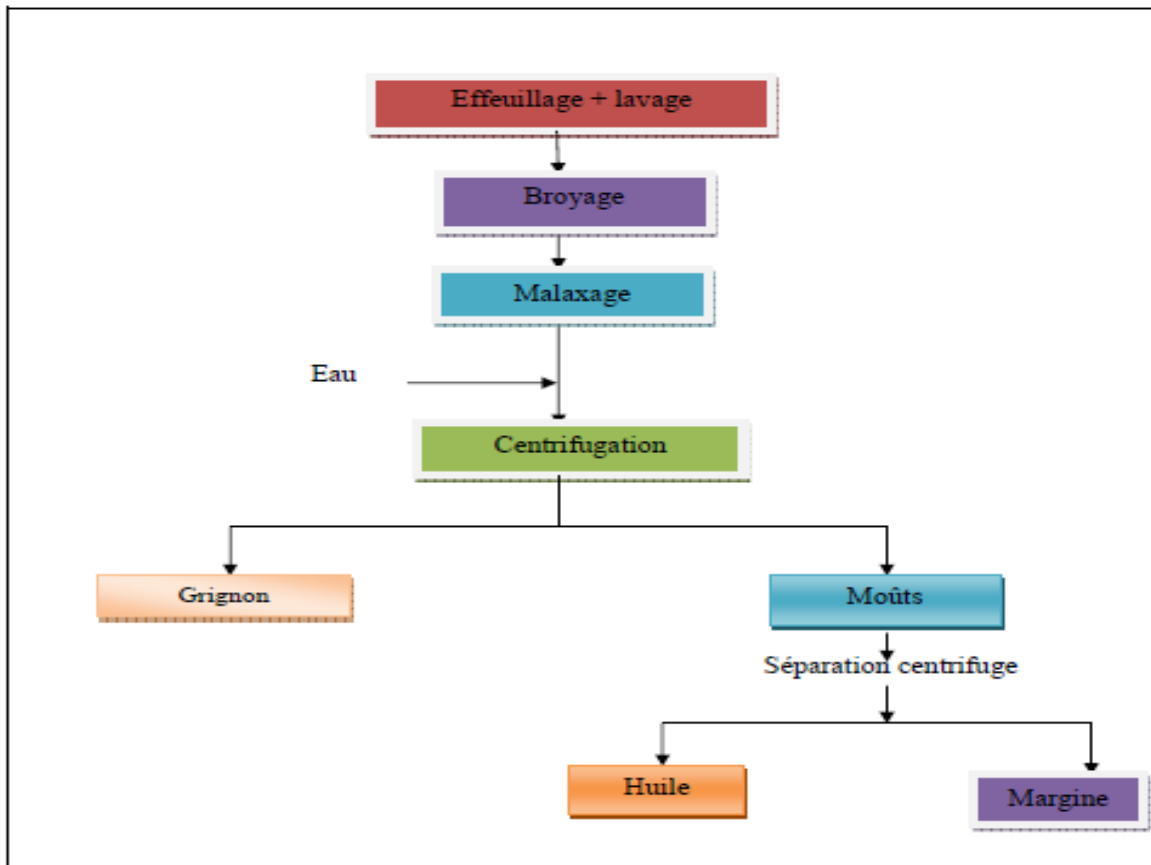


**Figure 2:** Système discontinu d'extraction par presse (Ben Hassine, 2013).

Les opérations du broyage et de pressage de la pâte des olives, conduites en pleine air, peuvent entraîner l'altération des huiles. En effet, l'auto oxydation de l'huile déclenchée par la présence de l'air, provoque la dégradation des acides gras insaturés et par conséquent la formation des hydro peroxydes qui peuvent se décomposer et donner lieu à des produits volatils conduisant à un état de rancissement de l'huile. Un autre inconvénient de ce système, est qu'il génère des quantités importantes de margines (60 à 70L par 100 Kg d'olive), Par contre ce système d'extraction par presse permet l'obtention d'une huile non piquante et riche en polyphénols (Ben Hassine, 2013).

### I.11.2 Système d'extraction continu avec centrifugation a trois phases

Les trois phases sont : l'huile, margines et grignon. L'introduction de ces installation (continues) a permis de réduire les coûts de transformation et la durée de stockage des olives avec comme conséquence une production oléicole de moindre acidité. Le système continu d'extraction avec centrifugation à trois phases est représenté par la figure suivante :



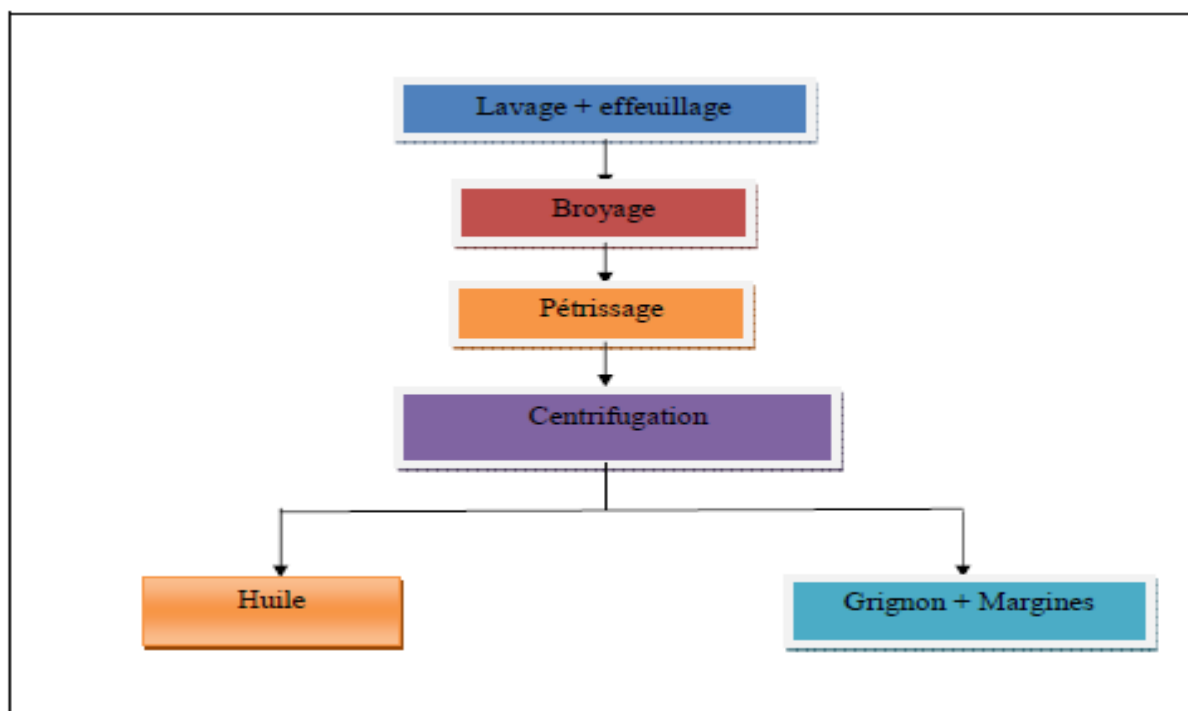
**Figure 3:** Système continu d'extraction avec centrifugation a 3 phases

Les apports élevés en eau chaude (40 à 60% du poids de la pâte) (Ben Hassine, 2013). Font que l'huile extraite se trouve appauvrie en composés aromatiques et en composés phénoliques. Ces composés passent partiellement dans les margines. Ce système donne aussi lieu à des grignons à teneurs élevées en humidité (45 à 55%) (Ben Hassine, 2013).

### I.11.3 Système d'extraction continue avec centrifugation a deux phases

Le procédé technologique d'extraction des huiles d'olive fonctionne avec un nouveau décanteur avec centrifugation à deux phases (huile et grignon) qui ne nécessite pas l'ajout d'eau pour la séparation des phases huileuses et solide contenant le grignon et les margines. Le système continu d'extraction avec centrifugation à deux phases est représenté par la Figure suivante :

**Figure 4:** Système continu d'extraction avec centrifugation à deux phases



Le rendement en huile génère par ce système est légèrement plus élevé que les autres. Le décanteur à deux phases permet d'obtenir une huile riche en polyphénols totaux et en ortho-diphénols, il est donc plus stable. Ce système est plus respectueux de l'environnement car il ne possède pas à l'augmentation du volume d'effluent liquide (margines) (Ben Hassine, 2013).

En conclusion, nous pouvons dire que le système super presse est celui qui permet l'obtention d'une huile plus riche en polyphénols totaux mais il est le moins stable. Ce système est le plus performant du point de vue stabilité oxydative et organoleptique des huiles obtenues. Les travaux effectués dans ce domaine montrent que parmi les systèmes d'extraction d'huile d'olive employés, celui à deux phases est le plus fiable et le plus efficace (Ben Hassine, 2013).

## I.12 Critères de qualité d'une huile d'olive

Les huiles d'olive vierges se classent en différentes catégories en fonction de leurs caractéristiques physico-chimiques et organoleptiques (Règlement (CEE) N°2568/91; C.O.I. 2005).

De nombreux paramètres physico-chimiques ainsi que ses qualités gustatives (caractéristiques organoleptiques) permettent de caractériser une huile d'olive vierge. Cependant, l'acidité apparaît comme un moyen simple et fiable pour évaluer la qualité. L'acidité traduit la qualité des olives avant la trituration, plus elle est faible plus la qualité des olives est bonne. Les producteurs d'huiles d'olive l'adoptent facilement car l'analyse est peu coûteuse, et peut même être mise en œuvre sur place avec un minimum de moyens. Ils peuvent alors s'en servir pour gérer leur production au point de vue qualitatif (Pinatel C. et al, 2004). Toutefois une huile pourra être déclassée si ses qualités organoleptiques ne sont satisfaisantes, même si au niveau chimique, tous les paramètres sont bons. Si l'on se base particulièrement sur l'acidité, il existe trois catégories d'huiles d'olive vierges obtenues uniquement par des moyens mécaniques ou physiques sans avoir subi d'autres traitements que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. - Huile d'olive vierge extra : l'acidité, exprimée en acide oléique doit être inférieure à 0,8 g/100 g d'huile. Au niveau des caractéristiques organoleptiques, cette huile a une présence de fruité et une absence de défaut ; - Huile d'olive vierge : l'acidité, exprimée en acide oléique doit être inférieure à 2 g/100 g d'huile. Au niveau des caractéristiques organoleptiques, cette huile a une présence de fruité et une présence possible de défauts légers ; - Huile d'olive vierge lampante : ce type d'huile a une acidité supérieure à 2 g/100 g d'huile. Cette huile est qualifiée d'impropre à la consommation et doit être destinée au raffinage. - Huile de grignons d'olives : ce type d'huile a une acidité inférieure à 1 g/100 g. Elle est obtenue par traitement des grignons d'olive par des solvants ou d'autres procédés physiques. On obtient dans ces conditions une huile de grignon brute qui est raffinée et qui donne de l'huile de grignon raffinée à laquelle est rajoutée de l'huile d'olive vierge (apport de couleur, de saveur et d'antioxydants) et qui est commercialisée sous la dénomination d'huile de grignon d'olive.

### **I.13 Données physico-chimiques de l'huile d'olive**

Le CNUCED (Conférence des Nations Unies sur le Commerce et le Développement) propose une classification rapide des huiles en fonction de leur acidité libre. Cependant les critères de sélection ou d'exclusion d'une huile dans une catégorie sont très nombreux. Ils peuvent être spécifiques à une catégorie d'huile ou plus généraux.

Le suivi de ces différents critères est nécessaire car une dégradation de la qualité de l'huile peut avoir de nombreuses conséquences tant d'un point de vue nutritionnel que d'un point de vue risque sanitaire. En effet, certains composés tels que les acides gras polyinsaturés (acides gras essentiels) ou la vitamine E sont parmi les acteurs principaux de l'intérêt nutritionnel de l'huile d'olive, mais ils sont très sensibles à l'oxydation.

Une huile oxydée aura un intérêt nutritionnel plus faible qu'une huile bien conservée.

Les produits d'oxydation des acides gras (radicaux peroxydes) pourraient potentiellement entraîner des mutations génétiques à l'origine de certains cancers.

Dans une huile, les acides gras naturels sont essentiellement présents sous forme de triglycérides (98-99%). L'hydrolyse de ces derniers libère les acides gras (Figure 6) donc leur dosage permet d'avoir un état de l'avancement de la dégradation de l'huile. On remarque que c'est le principal critère distinctif entre les huiles commercialisées car les trois catégories d'huile vierge ont des seuils de qualité différents.

L'oxydation des acides gras insaturés aboutit à la formation d'hydroperoxydes (Figure 2). Cette étape est aussi appelée initiation de la peroxydation lipidique. Ces hydroperoxydes sont instables et peuvent réagir avec d'autres molécules pour générer de nouveaux radicaux. Ceci constitue l'étape de propagation dans la peroxydation des acides gras.

Topallar H. et al ont démontré en 1997 que l'oxydation des acides gras dépend directement de la capacité de l'oxygène à réagir avec les radicaux peroxydes. Leur dosage permet donc d'avoir un état de l'avancement ou non de l'oxydation de l'huile.

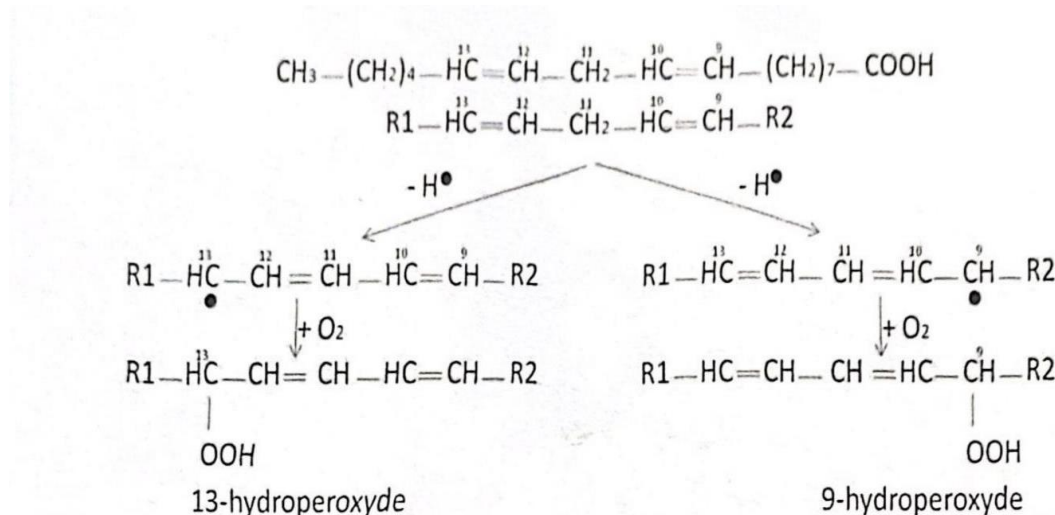


Figure 5 : Auto-oxydation de l'acide linoléique (Veillet S., 2010)

L'examen spectrophotométrique dans l'ultraviolet fournit des informations complémentaires sur la qualité d'une huile. Le coefficient d'extinction à 270 nm est un bon révélateur de la teneur de l'huile en peroxyde.

Cette analyse peut donc venir en complément de la précédente ou peut intervenir en amont afin de vérifier si un dosage précis des hydroperoxydes est nécessaire.

Ces trois analyses : acidité libre, valeur peroxyde et examen à spectrophotométrie à 270 nm sont rapides et nécessitent peu de matériel onéreux. Il est donc possible de connaître rapidement l'état général de la qualité de l'huile d'olive à analyser.

Les normes de qualité en industries agroalimentaires étant de plus en plus rigoureuses,

d'autres critères doivent cependant être pris en considération (Tableau).

Quelques caractéristiques complémentaires des huiles d'olive à savoir : l'indice de réfraction, de saponification, d'iode et insaponifiable sont présentées au Tableau

**Tableau 6** : Données physico-chimique de classification des huiles

(Food and Agriculture Organization (FAO) ., 2001 et Codex Alimentarius ., 1989)

	Densité Relative	Acidité (% acide oléique)	Indice perxyde (meq O <sub>2</sub> /kg)	Extinction spécifique à 270 nm	Acides gras saturé en 2 position
Huile d'olive vierge extra	.	< 1	<20	<0.25	<1.5
Huile d'olive vierge	.	<2	<20	<0.3	<1.5
Huile d'olive vierge ordinaire	1.910	3.3	<20	<0.3	<1.5
Huile d'olive raffinée	0.916	<0.3	<5	<1.1	<1.8
Huile d'olive	.	<1.5	<15	<0.9	.
Huile de grignon d'olive raffinée	.	<1.5	<5	<2.0	<2.2
Huile de grignon d'olive	.	<1.5	<15	<1.7	.

**Tableau 7** : Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive (Codex Alimentarius, 1989)

	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

Des dispositions sur la teneur des huiles en métaux sont également à prendre en compte car ceux-ci, même à l'état de traces, peuvent servir de catalyseur pour des réactions d'oxydation et donc faciliter la dégradation des huiles.

La commission du Codex Alimentarius a également établi des limites maximales de résidu pour ce qui concerne les pesticides dans l'huile. Si la caractérisation physico-chimique des huiles d'olive est une étape essentielle dans la classification des huiles, elle n'est pas suffisante.

### I.13.1 Caractéristiques physico-chimiques

Le Conseil Oléicole International (COI, 1990) et le règlement de la Commission européenne (CE 2568/91, 1991) ont 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, ainsi que les caractéristiques sensoriels.

Par ailleurs, plusieurs auteurs ont proposé d'inclure les phénols comme un bon indicateur de qualité d'huile d'olive (**Blekas et al, 2002 ; Psomiadou et al, 2003 ; Ranalli et al, 1999**).

Les normes du Codex Alimentarius (1993) ont établi des critères complémentaires de qualité des différentes catégories d'huile d'olive. Elles incluent des limites suggérées pour les substances volatiles, les impuretés insolubles, les insaponifiables, les oligo-métaux, la densité et l'indice de réfraction. Quant au règlement de la CE, il est plus spécifique au sujet de l'évaluation sensorielle (**Benabid, 2009**).



### I.13.2 Caractéristiques sensorielles

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

Il existe 3 grands attributs positifs (COI, 2007) :

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

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

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

Toute caractéristique autre que ces trois attributs sera perçue comme un défaut de l'huile. Il est à noter que pour être classée comme « huile d'olive vierge extra », l'huile ne doit présenter aucun de ces défauts. (COI, 2007).

Les principaux défauts sont :

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

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

c) **Vineux/vinaigré ou acide/aigre** : flaveur caractéristique de certaines huiles rappelant le vin ou le vinaigre. Cette flaveur est due fondamentalement à un processus de fermentation aérobie des

olives ou des restes de pâte d'olive dans des scourtins qui n'auraient pas été lavés correctement, qui donne lieu à la formation d'acide acétique, acétate d'éthyle et éthanol.

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

e) **Rance** : flaveur caractéristique des huiles ayant subi un processus d'oxydation intense

D'autres attributs négatifs moins courants ont également été décrits par le Comité Oléicole International. Parmi ceux-ci le cuit ou brûlé (dû à un réchauffement excessif et prolongé de la pâte lors du malaxage), le « vers » (olives ayant subi une attaque de la mouche de l'olivier, *Bactrocera Oleae*) ou encore le bois humide (olive ayant subi une congélation sur l'arbre avant récolte) (COI, 2007).

### I.13.3 Composition chimique de l'huile d'olive

Les huiles d'olive vierges jouent un rôle important dans l'industrie agroalimentaire et sont importantes en nutrition humaine pour plusieurs raisons. En premier lieu car les lipides sont la principale source d'énergie pour le corps humain en comparaison de leur masse. De plus l'intérêt pour les huiles d'olive a été accru depuis la découverte de leur richesse en vitamines liposolubles et en polyphénols qui sont des antioxydants. Elles sont également une source importante d'acides gras poly-insaturés essentiels car non synthétisables par le corps humain. Si les acides gras sont les constituants majeurs de l'huile d'olive, ce sont les constituants mineurs qui permettent l'authentification d'une huile, tant sur le plan de la provenance géographique que sur sa qualité physico-chimique. (Sébastien, 2010).

La composition de l'huile d'olive change selon la variété, les conditions climatiques et l'origine géographique. Les composés peuvent être classés en deux grands groupes. Les substances saponifiables (triglycérides, acides gras,) (de 96 à 98% de l'huile) et les substances insaponifiables (stérols, vitamines liposolubles, caroténoïdes) (de 2 à 4% de l'huile) (Sébastien, 2010).

### I.13.4 la fraction principale saponifiante

#### A. Les acides gras

L'huile d'olive contient des acides gras libres dont la proportion est variable et dépend des triglycérides. Elle est caractérisée par une teneur élevée en acides gras mono insaturés, principalement l'acide oléique qui représente 77 à 78% des acides gras totaux. Parmi les acides gras polyinsaturés, on note l'acide linoléique et l'acide  $\alpha$ -linoléique

Les principaux acides gras saturés sont l'acide stéarique et l'acide palmitique qui représentent 8.9 à 19.5 % des acides gras totaux (**Ruiz et al, 1998**).

La composition en acide gras est très variable et dépend de la variété d'olives, la région de production et de l'année de la récolte (**harwood et al, 2000**).

Le Tableau 04 illustre à la fois la grande variété d'acides gras présents et la grande variabilité dans la composition de l'huile d'olive.

**Tableau 8:** Composition en acides gras par chromatographie en phase gazeuse (**COI, 2003**).

Acides gras	Formule brute	Teneur en %
Acide myristique	C14:0	$\leq 0,05$
Acide palmitique	C16:0	7,5-20,0
Acide palmitoléique	C16:1 n-7	0,3-3,5
Acide heptadécanoïque	C17:0	$\leq 0,3$
Acide heptadécénoïque	C17:1	$\leq 0,3$
Acide stéarique	C18:0	0,5-5,0
Acide oléique	C18:1 n-9	55,0-83,0
Acide linoléique	C18:2 n-6	3,5-21,0
Acide $\alpha$ -linoléique	C18:3 n-3	$\leq 1,0$
Acide arachidique	C20:0	$\leq 0,6$
Acide gadoléique	C20:1n-9	$\leq 0,4$
Acide béhénique	C22:0	$\leq 0,2$
Acide lignocérique	C24:0	$\leq 0,2$

## B- Les triglycérides

Ce sont des esters d'acides gras et du glycérol. Les glycérides constituent le principal composant de l'huile d'olive, environ 98% (Ollivier *et al.*, 2004).

Le triglycéride majoritaire de l'huile d'olive est la trioléine (ooo) (Ruiz *et al.*, 1998) Les triglycérides qui sont trouvés dans des proportions significatives dans l'huile d'olive sont représentés dans le tableau 05

**Tableau 9:** Principaux triglycérides de l'huile d'olive (Ruiz *et al.*, 1998).

Nature	% des triglycérides
OOO	40-59
POO	12-20
OOL	12,5-20
POL	5,5-7
SOO	3-7

O : acide Oleique  
P : acide Palmitique  
L : acide Linoléique  
S : acide Stéarique

### I.13.5 la fraction insaponifiable

#### A) Les stérols

Ce sont des hydrocarbures cyclique à quatre cycle (tétracycliques) comportant le plus souvent 27-28-ou 29 atome de carbone avec au moins une fonction alcool et plusieurs doubles liaisons (Adicom, 1997). La quantité totale de stérols dans l'huile d'olive extra vierge est de 1000 mg/kg (CODEX STAN 33-1981).

Dans l'huile d'olive, le principal stérol est le  $\beta$ -sitostérol, représentant jusqu'à 90-95% du total, et qui a une action anticarcinogène (Awad *et al.*, 2000). Le campéstérol et le stigmastérol comptent respectivement pour 3% et 1% du total.

Il a été montré que les quantités de phytostérols apportées par un régime riche en huile d'olive extra vierge aient un effet bénéfique sur les concentrations sériques de cholestérol (Pelletier *et al.*, 1995).

## B) Les alcools

### ➤ Les dialcools triterpéniques

Les composés alcooliques contenu dans l'huile d'olive sont principalement des triterpéniques pentacycliques : l'erythrodiol et l'uvaol. et sont présents à hauteur de 100 à 300mg par 100g (Adicom, 1997).

La détermination de ces deux composés peut être utile pour la détection de l'huile de grignon dans l'huile d'olive vierge (Sánchez et al, 2004).

### ➤ Les alcools aliphatiques

Les alcools aliphatique les plus importants rencontrés dans l'huiles d'olive le Docosanol C22, tetracosanol C24 et hexacosanol C26 .Selon les auteurs (Rivera del Álamo et al, 2004 ; López-López et al, 2008) le mode d'extraction des huiles influence fortement la teneur en alcool.

## C) Les Composés phénoliques

La teneur de ces composés varie d'un composé à un autre. Le tyrosol et l'hydroxytyrosol et leurs dérivés sont les composés les plus importants du point de vue de leur concentration. (Yang et al, 2007 ; Pinelli et al, 2003 ; Garcia, 2003). Les composés phénoliques de l'huile sont originaires du fruit. Les principaux composés phénoliques qui existent dans le fruit de l'Olea europea sont l'oleuropéine, la dimethyloleuropeine, ligstroside et la verbascoside. Le tyrosol et l'hydroxytyrosol sont directement dérivés de l'hydrolyse de l'oleuropéine et du ligstroside.

Les composés phénoliques sont transférés dans l'huile durant le processus de trituration.

Ce passage dans l'huile, se passe déjà au niveau des tissus, mais le processus de l'extraction ne fait que réduire leur concentration (Brenes et al, 2002).

Ce sont des phénols simples qui existent dans l'huile tels que : tyrosol et hydroxytyrosol ; des phénols acides, particulièrement les dérivés des acides hydroxybenzoïque, hydroxycinnamique et d'autres produits de dégradation des glucosides : l'acide caféique, l'acide p-coumarique ou encore l'acide vanillique (Ocakoglu et al, 2009).

Des études montrent que ces composés ont des propriétés bénéfiques sur la santé humaine, ces effets bénéfiques permettent la prévention des phénomènes de vieillissement. En effet, on a observé le rôle protecteur de l'huile d'olive face au vieillissement cérébral et de façon expérimentale, une augmentation de l'espérance de vie.

Le rôle antioxydant de ces composés pourrait de façon plus spécifique protéger les lipoprotéines des processus oxydatifs mais leur activité est variable selon leur structure (**benrachou, 2013**).

#### D) Les Tocophérols

Les Tocophérols sont reconnus pour leur double action bénéfique. En effet ils ont tout d'abord l'atout d'être une vitamine liposoluble (vitamine E) et ils ont également une forte activité anti oxygène (**Burton et al ,1986**)

La teneur totale en tocophérols dans les huiles d'olive est très variable (**Boskou et al, 2006**). L'alpha- tocophérol (**fig06**) représente à lui seul 90% de la totalité des tocophérols, Cette forme possède la plus forte activité vitaminique et est la plus active.

Elle s'oppose au rancissement et à la polymérisation de l'huile, et protège contre les mécanismes athérogènes. (**Sherwin, 1976**), mais on trouve également un peu de beta et gamma tocophérols, alors que le delta tocophérol n'est présent qu'à l'état de traces (**Psomiadou et al, 2000**) ; **Heidi Schwartz et al, 2008**).

#### E) Les hydrocarbures

Le squalène est l'hydrocarbure prédominant dans l'huile d'olive qui constitue, il représente 40% des composés d la fraction insaponifiable présente dans l'huile d'olive (**Lomenech, 2010**). Ce triterpène (**fig 06**) apparaît dans la voie de la biosynthèse du cholestérol (**Assmann et Wahrburg, 2000**).

L'huile d'olive contient des hydrocarbures dont le squalène (**C30 H50**) qui représente 500 à 780 mg/100g de l'huile d'olive (**Visioli et Galli, 2002**). Il a des propriétés antioxydantes et effet scavenger (balayeur) des radicaux libres (**Berra, 1998**).

#### F) Les Pigments colorants

La couleur de l'huile d'olive est essentiellement liée à la présence des chlorophylles, de la phéophytine ainsi qu'aux caroténoïdes (**Gandul-Rojas et Mínguez-Mosquera, 1996 ; Mínguez-Mosquera et al, 1991**).

La chlorophylle est un chlorine (quatre noyaux pyrroles en cercle), chélatant un atome de magnésium au centre, ainsi qu'un alcool à longue chaîne, le phytol. Elle présente une structure comparable à celle de l'hème (présente dans les globules rouges sanguins).

C'est la présence, dans sa structure, de nombreuses doubles liaisons conjuguées qui permet une absorption du rayonnement lumineux. Les chaînes latérales de chlorine sont variables et ceci entraîne une modification du spectre d'absorption entre les différentes familles de chlorophylles (**Rowan, 1989 ; Hartmut et Lichtnetharler, 1987**).

La composition et la teneur totale des pigments naturellement présents dans l'huile, sont corrélées à la couleur, qui est un attribut de base pour évaluer la qualité d'huile d'olive. Ils sont impliqués dans les mécanismes de l'auto-oxydation et de la photo-oxydation. Leur contenu dans l'huile d'olive change selon la variété, la température et la durée du traitement thermique de l'olive (**Paull et Chen, 2000 ; Garcia et al, 2001**),

#### **I.14 Intérêt diététique et nutritionnel de l'huile d'olive**

L'huile d'olive a un impact sur le plan nutritionnel par sa composition en acide gras mono-insaturé (l'acide oléique). La forte teneur de l'huile d'olive en acide oléique constitue un réel atout d'un point de vue intérêt nutritionnel. Les auteurs (**Keys et al, 1986 ; Jacotot, 1999 et Kratz et al, 2002**) ont montré qu'un régime riche en acides gras mono-insaturés, réduisait le cholestérol total et le cholestérol des lipoprotéines de basse densité (LDL,) sans affecter le cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL).

L'utilisation de l'huile d'olive en médecine date depuis l'ancien temps, Les acides gras mono-insaturés ont une influence sur le métabolisme des lipoprotéines de haute densité qui ont un effet protecteur contre l'athérosclérose. En effet, ces lipoprotéines sont impliquées dans la captation du cholestérol cellulaire.

# **Chapitre II : matériel et méthode**



## II. Matériels et méthodes

### II.1 Analyses physico-chimique de l'huile d'olive

#### II.1.1. Taux d'humidité

Pour la détermination de la teneur en eau, on a utilisé le test d'humidité.

Deux échantillons de 10g sont séchés à 103± ou 1°C.

Le poids des échantillons est pris à raison de 4 heures intervalle jusqu'à sa stabilisation.

La teneur en eau est obtenue selon la formule suivante :

$$H\% = \frac{(P_0 - P_s)}{P_0} \times 100 \quad (\text{Bourkhiss, et al. 2009})$$

avec : H: humidité.

P<sub>0</sub>: représente le poids initial de l'échantillon.

P<sub>s</sub>: représente le poids sec de l'échantillon.

P: masse de la prise d'essai.

#### II.1.2 Détermination du pH

##### Principe:

La mesure du pH donne une indication sur l'acidité ou l'alcalinité du milieu, il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogènes libres contenue dans l'huile d'olive

(Audigie, et al. 1981).

La mesure du pH consiste à plonger l'électrode du pH mètre dans l'échantillon.

le pH mètre est étalonné avec des solutions tampon pH = 4.00 et pH = 7.02

(Audigie, et al. 1984).

#### II.1.3 Détermination l'acidité libre (A)

- **Principe**

Mise en solution d'une prise d'essai dans un mélange de solvant, puis titrage des acides gras libres présents à l'aide d'une solution de soude (NaOH) ou d'hydroxydepotassium (KOH) 0.1 N

L'acidité libre, exprimée en pourcentage d'acide oléique, a été déterminée sur une prise d'essai de 1g d'huile d'olive dissoute dans 50 ml d'éthanol. Le mélange a été titré par une solution d'hydroxyde de potassium 0.1 N en présence de phénolphtaléine

(Audigie, et al. 1984).

Acidité (A%) :  $V.N. \cdot 56.1 / 10 \cdot m$  Avec :

56.11 :Masse molaire, exprimée en grammes par mole de (KOH)

N: Normalité de la solution d'hydroxyde de potassium (0.1 N)

V: Volume de la solution d'hydroxyde de potassium utilisé pour titrer l'échantillon

m: Masse de la prise d'essai en gramme.

#### II.1.4 Détermination de l'indice de peroxyde

La détermination de la teneur en peroxydes dans les huiles permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produite au cours du stockage (**Tanouti, et al. 2011**).

1g d'huile d'olive est dissout dans 12,2 ml du mélange acide acétique / chloroforme (3V/2V).

15 mL d'une solution d'iodure de potassium saturée sont additionnés au mélange. Ce dernier est placé à l'obscurité pendant 5 min.

Ensuite 60 ml d'eau distillée et 1 ml d'une solution d'empois d'amidon sont ajoutés (une couleur violette apparait). Puis agiter énergiquement pendant environ une minute.

Le mélange obtenu a été titré par une solution de thiosulfate de sodium à 0.01 N (**Boulfane, et al.2015**)

Le résultat est exprimé en milli-équivalent d'oxygène actif par 1000g d'échantillon :

Indice de peroxyde :  $(VI-V0) \cdot N / M \cdot 1000$

V0: Volume de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc en ml

VI: Volume de thiosulfate de sodium utilisé pour la détermination en ml

N: Normalité de la solution de thiosulfate utilisée (0.01N)

M: Masse de la prise d'essai en g.

### II.1.5 Détermination du coefficient d'extinction spécifique

Cet examen spectrophotométrie dans l'ultraviolet peut fournir des indications sur la qualité d'une matière grasse. (Benabid, 2009) ainsi le coefficient d'extinction à 270 nm est un bon révélateur de la teneur de l'huile en peroxyde.

La détermination de absorbances à 232 nm et au voisinage de 270 nm permet la détection des produits d'oxydation des acides gras insaturés, lorsqu'ils ont une structure diénique conjuguée (hydro peroxyde linoléique C18 : 2), et des produits secondaires d'oxydation ayant une structure triénique (Benabid, 2009) en particulier des cétones et dicétones, qui absorbent la lumière vers 270nm.

Le principe consiste à dissoudre la matière grasse dans le solvant requis, puis on détermine l'extinction de la solution à la longueur d'onde prescrite, par rapport au solvant  $(V-V_0) \times 1000 \times T$  Indice de peroxyde m.équ O<sub>2</sub>/ kg = PE 35 MATERIEL ET METHODES pur. Les extinctions spécifiques sont déterminées à partir des lectures spectrophotométriques. (Bouhadjra, 2011).

Les diènes et les triènes conjugués sont à doser dans l'huile d'olive selon la norme du Conseil Oléicole International (2011) : □

0,1 g de l'échantillon est dissout dans 10 ml du cyclohexane. Après homogénéisation, on mesure les extinctions K232 et K270.

L'absorbance se fait à 232 nm et 270 nm avec à un spectrophotomètre UV La lecture se fait dans une cuve en quartz . Les valeurs du coefficient d'extinctions spécifiques à 232 nm et 270 nm sont calculées selon la formule suivante :  $K = A_k / C \times S$

Avec :

A<sub>k</sub> : Absorbance à la longueur d'onde k,

C : Concentration de la solution en g/100 ml,

S : Chemin optique (1 cm)

### II.1.6 Détermination du profil en acides gras par chromatographie en phase gazeuse

Cette analyse a été réalisée au niveau du complexe CEVITAL Spa. Béjaya.

Les acides gras sont analysés après transformation en esters méthyliques obtenus par transestérification des Triglycérides par la potasse méthanolique. Les Triglycérides sont chargés par la potasse et les acides gras libérés sont estérifiés par le méthanol.

- **Protocole expérimental**

La préparation des esters méthyliques a été faite selon la méthode standard recommandée par l'E.C (2002), relative aux corps gras d'origine animale et végétale. Dans un ballon de 50 ml, 0,5 g d'huile ont été dilués dans 5 ml d'une solution d'hexane et 0,5 ml d'une solution méthanolique d'hydroxyde de potassium (2N) ont été rajoutés, le mélange a été centrifugé à 3000 tours/min après avoir tout agité pendant 30 secondes. 2 gouttes de surnageant ont été prélevées et mélangées avec 1 ml d'hexane. >

- **Analyse des esters méthyliques par CPG**

1ul des esters méthyliques est injecté dans un chromatographe en phase gazeuse de type Chrompack C 9002, dont les paramètres et les conditions opératoires de la méthode d'analyse sont résumés comme suit : - Détecteur : FID, T = 250° C. - Injecteur : SPLIT 1/100, T° = 250° C. - Gaz vecteur : Azote.

Colonne Capillaire: DB 23 de longueur 30 mm, de diamètre intérieur 0,32 mm et d'épaisseur de film 0,25um. 6,5° C/min 27,5° C/min 40° C/min - Programme de température : 130°C → 170°C 215°C → 230°C 1 min 12 min 3 min - Température d'injection 250 °C. - Vitesse du papier : 0,5 cm /min. Les acides gras sont identifiés par comparaison avec le temps de rétention de standards appropriés ainsi que leur teneur est déterminée en calculant les aires des pics correspondants.

### II.1.7 Extraction et dosage des polyphénols totaux

Les polyphénols totaux ont été dosés par le suivi de leur pouvoir de réduire les acides phosphotungstiques et phosphomolybdiques contenus dans le réactif de Folin-Ciocalteu en oxydes de tungstène et molybdène (Ws023 et MosO23). Ces derniers présentent une coloration bleue qui a été mesurée par la suite à 760 m proportionnels à la quantité des polyphénols présents dans les échantillons (Singleton et al., 1999).

- **Protocole expérimental**

Extraction Nous avons opté le protocole de Pirisi et al. (2000) afin d'extraire les composés phénoliques. 02 g d'huile d'olive ont été introduits dans un tube, additionnés de 1 ml de n-hexane et 02 ml de méthanol 60%. Après une bonne homogénéisation, la mixture a été centrifugée pendant 05 min à 3000 tpm. Le surnageant (méthanol) contenant les polyphénols a été récupéré. On a réalisé deux autres extractions dans le but d'épuiser l'huile. Les surnageant, ont été réunis avant d'être concentrés à sec sous vide à 40 °C, puis récupérés dans 1 ml de méthanol 50%.

- **Dosage**

La teneur en polyphénols totaux a été déterminée selon la méthode préconisée par Favati et al. (1994). 5 ml de l'eau distillée ont été ajoutés à 2 ml de l'éluu suivi de 0,5 ml de réactifde Folin-Ciocalteu. Après 3 min d'incubation à température ambiante, le mélange est additionné avec 4 ml de carbonate de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) à 10%. Le mélange a été porté à un volume final de 20 ml par de l'eau distillée. Après incubation pendant 90 min à l'obscurité, la préparation est filtrée puis analysée à 760 m contre un blanc dont l'élu a est remplacé par le même volume du méthanol. La concentration en phénols est calculée à l'aide d'une courbe d'étalonnage réalisée avec de l'acide gallique comme standard (20, 35, 45, 55, 65, 75 mg/ml). Les résultats sont exprimés en mg d'équivalents d'acide gallique par kg d'huile d'olive (annexe 2)

### **II.1.8 Filtrage à l'huile d'olive**

Pour se débarrasser des impuretés d'huile d'olive sitôt la trituration et après une tempe et qui de conservation se sédimente en bas du flacon pour cela on à transvaser les échantillons dans d'autres flacons de telles sortes à menteur le dépôt intact dans les flacons d'origine.

La chlorophylle et les caroténoïdes en suspension dans l'huile et dissimilés souvent par la couleur d'huile seront filtrés plusieurs fois à travers un turban jusqu'à élimination totale des impuretés car selon certains auteurs c'est se dépôt qui dégage du fumé pendant la friture et à chaque fois que la température augmente. Pour mettre ceci en évidence on a procédé à une comparaison avec l'huile de tournesol. Ainsi 50 mL de chaque échantillon est déposé sur une poelle mais sur plaque chauffantes tout en prélevant la température d'huile a l'intervalle de 3 min jusqu'à ce qu'huile commence a fumé.

# **Chapitre III : Résultats et discussion**

### III. Résultats et discussion

#### III.1 Résultats

##### III.1.1 Résultats de Le pH

Le pH donne une indication sur l'acidité ou l'alcalinité du milieu, il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogènes libres (H) contenue dans l'huile d'olive. Les résultats de potentiel d'hydrogène des échantillons sont représentés dans la tableau suivant :

**Tableau 10:** Teneur en ph de deux variétés d'huiles étudiées.

Échantillons	Échantillon 01	Échantillon 02
Paramètres	(Béjaya)	(Skikda)
teneur en ph	5.53	4.79

Les résultats montrent que le pH des huiles d'olive étudiées varie entre (4.79-5.53) avec une différence significative ( $< 0,0001$ ). Les résultats obtenus sont tous conformes aux normes données par le Conseil Oléicole International (COI 2015), ce qui signifie que cette huile d'olive est de bonne qualité.

##### III.1.2 Résultats de Humidité

**Tableau 11:** Teneur en Humidité de deux variétés d'huiles étudiées.

Echantillons	Echantillon 01	Echantillon 02	Les normes
Paramètres	(Bejaia)	(Skikda)	
Humidité %	0.9%	1.12%	$\leq 2\%$

D'après le tableau 11 on remarque que l'Ech 1 et l'Ech 2 dans les normes internationales d'humidité d'huile d'olive.

##### III.1.3 Résultats de L'acidité libre

**Tableau 12 :** Variation d'acidité libre des échantillons d'huile d'olive

Échantillons	Échantillon 01	Échantillon 02	Les normes
Paramètres	( Béjaya)	(Skikda)	
Acidité %	1.1	1.4	$\leq 2\%$

A partir des résultats nous avons remarqué que la teneur en acide gras libre des échantillons analysés reste en dessous de la norme fixée par COI ( $A\% \leq 2\%$ ) (COI 2015) Ce qui nous a permis de classer notre huile d'olive dans la catégorie «huile d'olive extra vierge »

Les deux échantillons dans les normes fixées par COI  $\leq 2\%$  de qualité vierge.

### III.1.4 Résultats de l'indice de peroxyde

Les résultats de l'indice de peroxyde de différents échantillons étudiés sont représentés dans le tableau suivant

**Tableau 13 :** Indice de peroxyde des échantillons d'huile d'olive étudiés.

Échantillons Paramètres	Échantillon 01 ( BÉjaya)	Échantillon 02 (Skikda)	Les normes
Indice de peroxyde méq.O2/Kg	13,2	9,3	$\leq 20$ meq O2/kg

Ces résultats obtenus répondent aux normes du COI (2015) qui recommande un indice de peroxyde inférieur ou égale à 20 meq d'O<sub>2</sub>/kg. A travers cet indice on peut ranger nos huiles dans la classe des huiles extra vierge et que l'huile de skikda est légèrement meilleure

### III.1.5 Résultats de L'extinction spécifique

Les données recueillies par le coefficient d'extinction spécifique sont consignées dans le tableau.

**Tableau 14:** Les extinctions spécifiques K232 et K270 des d'huile d'olive étudiés

Échantillons paramètres	Échantillon 01 (Béjaia)	Échantillon 02 (Skikda)	Les normes
<b>K 232</b>	2,474	1,573	$\leq 2,5$
<b>K 270</b>	0,501	0,335	$\leq 0,22$

Les résultats obtenus, montrent que nos huiles d'olive présentent des extinctions spécifiques qui dépassent la norme établie par le C.O.I. ce qui les classe dans la catégorie des huiles vierge.



### III.1.6 Résultats de Les acides gras

**Tableau 15 :** Teneur en acide gras de deux variétés d'huiles étudiées

Echantillon Paramètres	Echantillon 01 (Bejaia)	Les valeurs pA	Echantillon 02 (Skikda)
Les acides gras	Acide palmitique	11.9	Acide palmitique
	Acid palmitoléique	1.8	Acid palmitoléique
	Acide stéarique	3.2	Acide stéarique
	Acide oléique	63.3	Acide oléique
	Acide linoléique	19.2	Acide linoléique
	Acide $\alpha$ -linoléique	0.6	Acide $\alpha$ -linoléique

D'après le tableau 15 on remarque que l'Ech 1 et l'Ech 2 riche en acide oléique.

### III.1.7 Résultats de Teneur en polyphénols

L'huile d'olive des deux variétés contient une quantité appréciable en composés phénoliques représenté dans le **tableau**.

**Tableau 16:** Teneur en polyphénols de deux variétés d'huiles étudiées

Échantillons Paramètres	Échantillon 01 (Bejaia)	Échantillon 02 (Skikda)
<b>Teneur en Polyphénols (ppm)</b>	<b>157,52</b>	<b>192,72</b>

D'après le tableau on remarque que l'Ech 1 renferme une importante quantité de composés phénoliques comparé à l'Ech 2.

## III.1.8 Résultats de Filtration

Tableau 17: chauffer l'huile d'Olive avant la filtration

Echantillons	Combustion du ech 1	Combustion du èch 2
Paramètres	(Bejaïa)	(Skikda)
Température(°C)	180°C	187°C
Temps(min)	6.4min	8.4min

Tableau 18: chauffer l'huile d'Olive après la filtration

Echantillons	Echantillon 01	Echantillon 02
Paramètres	(Bejaia)	(Skikda)
Température(°C)	220(°C)	235(°C)
Temps(min)	15min	19min

Tableau 19: chauffer l'huile de tournesol après mélangé avec les déchets de filtration d'huile d'olive.

Echantillons	Huile de tournesol	Mélange entre déchets et huile de tournesol
Paramètres		
Température(°C)	220(°C)	160(°C)
Temps(min)	15min	5.5min

D'après les tableaux on remarque qu'avant le filtrage, les deux échantillons ont libéré de la fumée. Après le filtrage on remarque que le temps et la température augmente avant libérer la fumée. Le mélange entre déchets et huile de tournesol à libérer la fumée plus basse de température et moins de temps en comparaison avec l'échantillon non mélanger.

- Nous concluons que les déchets c'est t la cause principale d'émission de fumée.

### III.2 Discussion

Dans l'étude des propriétés physico-chimiques des huiles d'olives, différents paramètres ont été analysés tels que l'indice d'acidité (IA), indice de peroxyde (IP), teneur en polyphénol, les acides gras, le ph et humidité. On a trouvé que l'huile d'olive ech1 de Bejaïa avait toutes les caractéristiques pour porter l'appellation d'une huile extra vierge.

**Détermination de l'indice d'acidité :** Donnée par l'acidité libre permet de contrôler le niveau de dégradation hydrolytique, enzymatique ou chimique, des chaînes d'acides gras des triglycérides. Ceci est à l'origine d'acides gras libres et de glycérides partiels (mono et diglycérides). Nos résultats d'analyse de l'acidité dans nos échantillons. On a constaté que l'acidité libre des huiles de l'éch1 (Bejaïa) et Ech 2 (Skikda) dépasse souvent les limites établies par le Conseil Oléicole International (COI) qui se situent entre 1 et 3,3% et permet de les classer dans la catégorie des huiles d'olive vierges lampantes. Les facteurs responsables d'acidité élevée sont liés au non respect des bonnes pratiques de récolte et de fabrication d'huile d'olive (**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (AFIDOL), 2014**).

Cet indice est aussi lié à la fraîcheur sanitaire des olives, à la maîtrise de procédé technologique mis en œuvre pour la conservation stockage et la transformation de la matière première ainsi qu'au degré de maturité des fruits (**Sekour, 2012**).

En comparant nos résultats avec ceux obtenu par (**Benrachou, 2013**) qui varie entre 2 et 3,3 % qui permettent la classer dans la catégorie des huiles vierges courantes. Sachant que ces résultats sont inclus dans l'intervalle exigé par la (**C.O.I., 2005 ; Codex Alimentarius ; 2003**). La variation des résultats obtenus est sous influence par la maturité des fruits, les origines des oliviers (**Tanouti et al, 2011 ; El antari et al, 2000**).

**L'indice de peroxyde (IP):** Il estime l'état d'autoxydation de l'huile ; c'est un mécanisme lent mais inéluctable. En effet, les corps gras peuvent s'oxyder en présence d'oxygène et de certains facteurs favorisant (température élevée, eau, enzyme, trace de métaux Cu, Fe...). Cette autoxydation ou rancissement aldéhydique conduit dans un premier temps à la formation de peroxydes (ou hydroperoxydes) qui se décomposent ultérieurement en dérivés carbonylés aldéhydes et hydrocétone (responsables de l'odeur de rance) et en divers produits oxygénés (alcools, acides...) (**Tanouti et al, 2011**).

La détermination de l'indice de peroxyde est la méthode la plus appropriée pour la mesure de ces composés peroxydes. Pour les deux échantillons d'huile d'olive analysés on a trouvé une valeur de

peroxyde inférieure à 20 méqO<sub>2</sub>/kg (**tableau 08**), ces valeurs restent basses et dans les normes fixées par le C.O.I pour l'huile d'olive. Ces basses valeurs de l'IP montrent que l'huile a été extraite rapidement après la récolte des olives et qu'elle a été stockée dans de bonnes conditions. Il permet de penser que l'huile ne s'oxydera pas prématurément et se conservera au cours du temps. Il faut noter que l'IP augmente avec la maturité des olives, et surtout à la suite d'un choc thermique, consécutivement à un gel (**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (AFIDOL), 2014**) ou à un processus de fabrication défectueux. Le stockage inadapté ou prolongé, est également une des causes d'augmentation de ce paramètre IP (**Tanouti et al, 2011 ; Meftah et al ,2014**).

Les teneurs en peroxydes de nos deux échantillons étudiés sont faibles en se référant à la fourchette rapportée par l'équipe de (**Meftah H ,2014**), qui ont obtenus des valeurs entre 13 et 9,3 milliéquivalent d'oxygène par kilogramme dans des huiles issues de cinq différentes zones de la région Tadla Azilal (Maroc).

**Coefficient d'extinction spécifique dans l'ultra-violet** : Les valeurs de l'IP  $\leq 20$  meq O<sub>2</sub>/Kg d'huile ne signifient pas toujours l'absence du phénomène d'oxydation. Le recours à la détermination des coefficients (K232, K270) d'absorbance dans l'ultraviolet, renseigne sur la présence ou l'absence de produits d'oxydation secondaire dans l'huile.

Les hydro peroxydes des premiers stades de l'oxydation absorbent à 232 nm, alors que les produits d'oxydation secondaires tels que les cétones insaturées-dicétones absorbent au voisinage de 270 nm. L'absorbance dans l'ultraviolet est un moyen d'évaluation de l'état de conservation de l'huile. C'est également un indicateur sur la douceur de la méthode d'extraction et sur l'oxydation par surexposition de l'huile à l'air lors de la trituration (**Boulfane et al ,2015**). Les valeurs des extinctions spécifiques en ultraviolet K270 obtenues pour les échantillons Ech1 et Ech2 indiquent qu'elles excèdent légèrement les limites établies par le C.O.I (2015) qui sont inférieure ou égale à 0,25 quant aux valeurs du coefficient K232 varie d'échantillon à un autre mais reste comparable aux normes établies par les normes établies par C.O.I (2015) (inférieures ou égales à 2,60). L'Ech2 présente des résultats de K232 et K270 qui respectent les valeurs préconisées par la norme du C.O.I. 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 (**Tanouti et al, 2011**). Il est à noter que ces mêmes huiles, ont présenté des valeurs d'indice de peroxyde plus élevées.

Les valeurs d'extinction spécifique en UV à 232 nm de nos deux échantillons étudiés se concordent avec les travaux de (**Meftah, 2014**), qui représente des résultats variant entre (1 et 1,89) dans des huiles issues de cinq différentes zones de la région Tadla Azilal (Maroc). En comparant aussi

nos résultats qui se concordent parfaitement avec celui qui ont été trouvé par (**Boulfane et al, 2015**) qui représente des valeurs d'extinctions spécifiques en ultra-violet K232 entre (0.9 et 2.4) de huit variétés de l'huile d'olive de la région El chaouia-Maroc.

Pour l'extinction spécifique K270 nos résultats obtenus pour les deux huiles sont plus élevé que ceux rapporté par l'équipe de (**Benrachou, 2013**), qui présentent des valeurs variant entre (0,18 et 0,24) de deux huiles issues de deux variétés d'olivier (Limli, Bouricha) de l'Est algérien (Skikda, Bejaia). En comparant une seconde fois nos résultats qui sont élevé par rapport à ceux qui ont été trouvé par (**Meftah, 2014**), qui présente des résultats variant entre (0,11 et 0,16) dans des huiles issues de cinq différentes zones de la région Tadla Azilal (Maroc). 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. (**Boulfane et al ,2015**).

# **Conclusion générale**

## Conclusion générale

---

### Conclusion générale

L'intérêt donné à l'huile d'olive porte essentiellement sur ses caractéristiques organoleptiques et sa composition biochimique. L'étude des indices analytiques liés à la qualité de l'huile d'olive (acidité libre, indices de peroxyde et extinction spécifique) nous a permis de classer les huiles mono-variétales algériennes dans la catégorie des huiles d'olive extra vierge.

De nombreuses études scientifiques se sont donc intéressées au contenu nutritionnel de l'huile d'olive afin de comprendre les mécanismes d'action pouvant expliquer ces phénomènes.

Les analyses par CPG des profils acides ont permis de montrer une richesse remarquable des huiles étudiées en acide oléique, composante fortement recherchée.

Cependant, l'huile de Skikda se caractérise par une composition acides plus riche en acide oléique qui confère à celle-ci une certaine stabilité car il est peu sensible à l'oxydation. Concernant l'acide palmitique C16:0, nous avons noté que la concentration se situe à la limite du seuil exigé par leur COI (2016).

Les acides gras polyinsaturés essentiels sont également présents en proportions intéressantes dans l'huile et leurs bienfaits, notamment au niveau de protection vis-à-vis des maladies cardiovasculaires et des cancers. Par contre, ces molécules sont très sensibles à l'oxydation ce qui pourrait provoquer un rancissement prématuré des huiles.

Pour protéger ses principales molécules de l'oxydation, l'olive a développé des moyens de défense : les composés phénoliques. Ces composés phénoliques sont partiellement retrouvés, ce qui permet de prolonger sa durée de vie. Les valeurs enregistrées en polyphénols sont juste moyennes mais comparables aux résultats trouvés au Maroc et en Espagne.

L'utilisation de l'huile d'olive en friture est moins utilisée car elle développe une épaisse fumée piquante au niveau de la gorge. Les produits de sédimentation sont à l'origine de cette fumée et il suffit de filtrer celle-ci soigneusement à travers un tissu en ruban pour que son utilisation en friture soit très employée.

# **Référence Bibliographique**



### Référence Bibliographique

**ABIDA Z. (1999).** L'olivier. Fiche technique n02, Algérie. pp 6.

**ADICOM S. (1997).** L'huile d'olive et la santé. Edition Comité Oléicole International.

**AHMIDOU O., HAMMADI C. (2007).** Guide du producteur de l'huile d'olive. Projet de développement du petit entrepreneuriat agro-industriel dans les zones périurbaines et rurales des régions prioritaires avec un accent sur les femmes au Maroc. pp 13-18.

**ARGEBSOON C. (2008).** La culture de l'olivier dans le monde, ses productions, les tendances. Le Nouvel Olivier. 61: 8-11.

**ASSMANN G., WAHRBURG U. (2000).** Effets des composés mineurs de l'huile d'olive sur la santé (2eme partie).

**AWAD A., CHAN K., DOWNIE A., FINK C. (2000).** Peanuts as a source of beta- sitosterol a sterol with anticancer properties. Nutrition and cancer. 36: 238-241.

**BENABID H., (2009).** CARACTERISATION DE L'HUILE D'OLIVE ALGERIENNE

Apports des méthodes chimométriques. (INSTITUT DE LA NUTRITION, DE

L'ALIMENTATION ET DES TECHNOLOGIES AGRO-ALIMENTAIRES,

INATAA).

**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).

**BERRA B. (1998).** Les composants mineurs de l'huile d'olive : aspects biochimiques et nutritionnels. Olivae. 73 : 29-30.

**BESNARD G., BRETON C., BARADAT P., KHADARI B., BERVILLÉ A.**

## Référence Bibliographique

---

(2001). Cultivars identification in the olive (*Olea europaea* L.) based on RAPDS. Journal of American society for Horticultural Science. 126: 668-675.

**BLEKAS G., PSOMIADOU E., TSIMIDOU M., BOSKOU D. (2002).** The importance of total polar phenols to monitor the stability of greek virgin olive oil. European Journal of lipid Science and technology. 104 (6) : 340-346.

**BOULFANE S., MAATA N., ANOUAR A., HILALI S. (2015).** « Caractérisation physicochimique des huiles d'olive produites dans les huileries traditionnelles de la région de la Chaouia-Maroc ». Journal of Applied Biosciences. 87 (1) : 8022–8029.

**BRENES M., GARCIA A., RIOS J., GARCIA P., GARRIDOO A. (2002).** Use of 1-acetoxypinoresinol to authenticate Picual olive oils. International Journal of Food Science and Technology. 37: 615–625.

**CAMPS-FABRER H. (1974).** L'olivier et son importance économique dans l'Afrique Antique romaine. Options Méditerranéennes. 24: 21-29.

**CAMPS G. (1974).** Les civilisations préhistoriques d'Afrique du Nord et du Sahara. Revue de l'Occident musulman et de la Méditerranée. 20 : 51-90.

**CODEX ALIMENTARIUS. (1981).** Norme codex pour les huiles d'olive vierges et raffinées et pour l'huile de grignons d'olive raffinée. Codex STAN 33-1981 (Rév. 1989, 2003, 2015).

**C.O.I. (2015).** Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive. Conseil oléicole international. COI/T.15/NC n° 3/Rév. 8

**CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL. (2007).** Analyse sensorielle de l'huile d'olive : méthode d'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge. COI/T.20/Doc.n°15/Rev.2.

## Référence Bibliographique

---

**CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL (2011).** Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et aux l'huiles de grignons d'olive. T. 15/NC n° 3/Rév. 6.

**DUDUR-JARRIGE M. (2001).** Les origines de la culture de l'olivier en Méditerranée : Le point sur les découvertes paléobotaniques et leurs interprétations. In : L'olivier dans l'espace et dans le temps. Acte des 1ères Rencontres Internationales de l'olivier, 19-20 octobre. Institut du monde de l'olivier, Nyons, France. pp 10-22.

**FAVATI E., CAPORALE G., BERTUCCIOLI M. (1994).** Rapid determination of phenol content in extra virgin olive oil. *Grasas y Aceites*. pp 45 - 68.

**GARCIA A., BRENES M., GARCIA P., ROMERO C., GARRIDO A. (2003).** Phenolic content of commercial olive oils. *European Food Research and Technology*. 216 (6) : 520–525.

**GOULD W. (1992).** Total quality management for the food industries, ed. Elsevier, Baltimore, USA. pp165.

**GUIGNARD J., DUPONT F. (2004).** Systematique moleculaire. Botanique : la famille des plantes. Editions Masson, Paris, France. pp 336.

**HARWOOD J., APARICIO R. (2000).** Handbook of olive oil: analysis and properties, Ed. Gaithersburg, Maryland, USA: Aspen publications. pp 620.

**JACOTOT B. (1999).** Huile d'olive et lipoprotéines. *OCL* 6(1), 84-85.

**KEYS A., MENOTTI A., KARYONEM M.J., BLACKBURN H., BUZINA R.,**

**DIODORDEVIC B.S., DONTAS A.S., FIDANZA F., KeyseYS M.H.,**

**KROMHOUT D., NEDUKOVIC S., PUNSAR S., SECCARECCIA F., TOSHIMA**

**H. (1986).** The diet and 15 year death rate in seven countries study. *Am. J. Epidemiol.* 124, 903-915.

**KRATZ M., CULLEN P., KANNENBERG F., KASSNER A., FOBKER M., ABUJA P.**

## Référence Bibliographique

---

**M., ASSMANN G, WAHRBURG U. (2002).** Effect of dietary fatty acids on the composition and

**LAVEE S. (1997).** Biologie et physiologie de l'olivier. Encyclopédie Mondiale de L'Olivier, ed. COI, Madrid, Espagne, pp. 60-110.

**LÓPEZ-LÓPEZ A., MONTAÑO A., RUIZ- MENDEZ M., GARRIDO-FERNANDEZ A.**

**(2008).** Sterols, fatty alcohols, and triterpenic alcohols in commercial table olives. Journal of the American Oil Chemists' Society. 85: 253–262.

**LOUSSERT R., BROUSSE G. (1998).** L'olivier. Ed. G.P. Maisonneuve et Larousse, Paris, France. pp 462.

**LOUSSERT R., BROUSSE G. (1978).** L'olivier : techniques agricoles et productions méditerranéennes, ed. Maisonneuve et Larousse, Paris, France, pp 480.

**MAAS E., HOFFMAN G. (1977).** Cropsal ttolerance-current assessment. Journal of irrigation and drainage dividion. 103: 115-134.

**MEFTAH H., LATRACHE H., HAMADI F., HANINE H., ZAHIR H., EL LOUALI I**

**M. (2014).** Comparaison des caractéristiques physicochimiques des huiles d'olives issus de différentes zones de la région Tadla Azilal (Maroc). Journal of Materials and Environmental Science. 5 (2): 641-646.

**MENDIL M., SEBAI A. (2006).** L'olivier en Algérie. ITAF, Alger, Algérie. pp 99.

**MOSQUERA MINGUEZ M.I., REJANO L., GUANDUL B., SANCHEZ A.H.,**

**GARIDO J. (1991).** Color pigment, correlation in virgin olive oil. J .Am. Oil. Chem. Soc 68. P : 332\_336.

**MOURIDA A., (2014).** CONTRIBUTION A L'ETUDE DES MALADIES

CRYPTOGAMIQUES D'OLIVIER DANS LA REGION HENNAYA– TLEMCEN.

**NASLES O., (2006).** L'olivier, outil d'entretien du territoire dans les pays méditerranés.

## Référence Bibliographique

---

Nouvel Olivier. 52: 3-5.

**OCAKOGLU D., TOKATLI F., BANU O., FIGEN K. (2009).** Distribution of simple phenols, phenolicacids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years Food Chemistry. 113 : 401-410.

**OLLIVIER D., BOUBAULT E., PINATEL C., SOUILLOL S., GUERERE M.,**

**ARTAUD J. (2004).** Analyse de la fraction phénolique des huiles d'olive vierges.

Annales des falsifications, de l'expertise chimique et toxicologique. 965 : 169-196.

**PELLETIER X., BELBRAOUE T S., MIRABEL D. (1995).** A diet moderately enriched in phytosterols lowers plasma cholesterol concentrations in normo cholesterolemic humans. Annals of Nutrition and Metabolism. 39: 291-295.

**PINELLI P., GALARDI C., MULINACCI N., VINCIERI F., CIMATO A., ROMANI A.**

**(2003).** Minor polar compounds and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. Food Chemistry. 80 (3): 331-336.

**PSOMIADOU E., KONSTONTINOS X. BLEKAS K., TSIMIDOU M., BOSKOU D.**

**(2003).** Proposed parameters for monitoring quality of virgin olive oil (koroneiki cv).

European Journal of lipid Science and technology. 105 (8): 403-409.

**RANALLI A., FERRANTE M. DE MATTIA G., COSTANTINI N. (1999).** Analytical evaluation of virgin olive oil of first and second extraction. Journal of Agricultural and Food Chemistry. 47 (2) : 417-424.

**RIVERA DEL ÁLAMO R., FREGAPANE G., ARANDA F., GOMEZ-ALONZO S.,**

**SALVADOR M. (2004).** Sterols and alcohols composition of Cornicabravirgin olive oil: The campesterol content exceeds the upperlimit of 4% established by the EU regulations. Food Chemistry. 84 : 533–537.

## Référence Bibliographique

---

**RUIZ – GUTIÉRREZ V., MORGADO N., PARADA J et al. (1998).** Composition of human VLDL triacylglycerol after ingestion of olive oil and high oleic sunflower oil.

The Journal of Nutrition. 128 : 570-576.

**SEKOUR B., (2012).** Phytoprotection de l'huile d'olive vierge par ajout des plantes végétales

Université MHAMED BOUGARA BOUMERDES.

**TANOUTI K., SERGHINI CAID H., ABID M., MIHAMOU A., KHIAR M.,**

**HACHEM M., BAHETTA Y., ELAMRANI A. (2011).** Les Technologies de laboratoire. 6 (23) : PP 58.

**THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP (2003).** An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants. Botanical journal of the linnean society. 141: 399-436.

**VILLA P. (2003).** La culture de l'olivier. DE.vitthi. pp 95.

**VISIOLI F., GALLI C. (2002).** Antioxidant and other biological activities of phenols from olives and olive oil. Medicinal Research Reviews. 22 : 65-75.

**YANG D., KONG D., ZHANG H., (2007).** Multiple pharmacological effects of olive oil phenols. Food Chem. 104 (3): 1269-1271.

**ZOHARY D., SPIEGEL R. (1975).** Beginnings of fruit growing in the old world. Science. 187: 319-327.

**Références depuis site Web :**

**[www.filaha-dz.com](http://www.filaha-dz.com).**

**[www.dev-export.com](http://www.dev-export.com).**

**[www.alloliveoil.com/fr/history.html](http://www.alloliveoil.com/fr/history.html)**

**[fr.wiktionary.org/wiki/olive](http://fr.wiktionary.org/wiki/olive)**

## Référence Bibliographique

---

<http://global.filippoberio.com/fr/connaitre-lhuile-dolive/histoire-de-huile-dolive>

[www.latofieldsestate.com/fr/lhistoire-de-lhuile-dolive](http://www.latofieldsestate.com/fr/lhistoire-de-lhuile-dolive)

# Résumé



## Résumé

La connaissance des Propriétés physico -chimique de l'huile D'olive est un critère de qualité très recherché par les Consommateurs et très utile dans le commerce international

Pour la caractérisation de l'huile d'olive provenant des deux regions Skikda et Bejaia obtenues auprès des unités de trituration de type deux phases, des analyses physico chimiques concernant l'acidité libre, l'indice de peroxyde, la teneur en chlorophylle et les valeurs standards d'absorption en U.V ont été réalisées. Les résultats obtenus et selon la norme commerciale du conseil oleicole international et du codex Alimentarius, montrent que les huiles analysées possèdent des caractéristiques physico-chimiques d'huile d'olive vierge à extra vierge.

La teneur phénolique a été déterminée par la méthode universelle Folin Ciocalteu. Ces huiles ont montré une teneur en composé phénoliques totaux de 157,52 à 192,72 exprimé mgEAG/kg. Ces résultats révèlent une possible utilisation de cette huile contre les maladies liées au stress oxydant.

Les essais de friture ont été réalisés au niveau du laboratoire CEVITAL. Les échantillons d'huile sont préalablement débarrassés des corps solides qui se sont sédimentés au fond des flacons par transvasement filtrations successifs. La temperature de cuisson et friture a atteint 210° sans pour autant que l'huile fume.

**Mots clés :** Huile d'olive, caractérisation physicochimique, acide gras, extra vierge, température de cuisson.

## summary

Knowledge of the physico-chemical properties of olive oil is a quality criterion highly sought after by Consumers and very useful in international trade.

For the characterization of olive oil from the two regions Skikda and Bejaia obtained from two-phase crushing units, physicochemical analyzes concerning free acidity, peroxide index, chlorophyll content and standard U.V absorption values were carried out. The results obtained and according to the commercial standard of the International Olive Council and the Alimentarius Codex, show that the oils analyzed have physicochemical characteristics of virgin to extra virgin olive oil.

The phenolic content was determined by the universal Folin Ciocalteu method. These oils showed a total phenolic compound content of 157.52 to 192.72 expressed mgEAG/kg. These results reveal a possible use of this oil against diseases linked to oxidative stress.

The frying tests were carried out at the CEVITAL laboratory. The oil samples are first cleared of solid bodies which have settled at the bottom of the bottles by successive filtration transfers. The cooking and frying temperature has reached 210° without the oil smoking.

**Key words:** Olive oil, physicochemical characterization, fatty acid, extra virgin, cooking temperature.

### ملخص :

تعتبر معرفة الخواص الفيزيائية والكيميائية لزيت الزيتون معيارًا للجودة مطلوبة للغاية من قبل المستهلكين ومفيدة للغاية في التجارة الدولية من أجل توصيف زيت الزيتون من منطقتي سكيكدة وبجاية المستخرج من وحدات التكسير ثنائية الطور، أجريت التحليلات الفيزيائية والكيميائية المتعلقة بالحموضة الحرة ومؤشر البيروكسيد ومحتوى الكلوروفيل والقيم القياسية لامتصاص الأشعة فوق البنفسجية. تظهر النتائج التي تم الحصول عليها ووفقًا للمعايير التجارية للمجلس الدولي للزيتون والدستور الغذائي، أن الزيوت التي تم تحليلها تمثل الخصائص الفيزيائية والكيميائية لزيت الزيتون البكر وزيت الزيتون البكر الممتاز. تم تحديد المحتوى الفينولي بواسطة طريقة Folin Ciocalteu العالمية. تحتوي هذه الزيوت على محتوى فينولي إجمالي يتراوح بين 157.52 إلى 192.72 ملجم EAG كجم. تكشف النتائج إمكانية استخدام هؤلاء الثمانية ضد الأمراض المرتبطة بالتوتر تم إجراء اختبارات القلي في مختبر سيفيتال. يتم أولاً تحرير عينات الزيت من الأجسام الصلبة التي ترسبت في قاع الزجاجات عن طريق عمليات الترشيح المتعاقبة. وصلت درجة حرارة الطبخ والقلي إلى 210 درجة دون تدخين الزيت.

**الكلمات المفتاحية:** زيت الزيتون، الخصائص الفيزيائية والكيميائية، الأحماض الدهنية، البكر الممتاز، درجة حرارة الطبخ.

# Annexe

## Annexe

### NORMES DU CONCEIL OLEICOL INTERNATIONAL

#### Normes (C.O.I, 2015) acidité libre

- Huile d'olive vierge extra :  $\leq 0,8\%$
- Huile d'olive vierge :  $\leq 2,0\%$
- Huile d'olive vierge courante:  $\leq 3,3\%$
- Huile d'olive vierge lampante:  $\geq 3,3\%$

#### Normes (C.O.I, 2015) indice de peroxyde

- Huile d'olive vierge extra :  $\leq 20$  meq O<sub>2</sub> /kg
- Huile d'olive vierge :  $\leq 20$  meq O<sub>2</sub>/kg
- Huile d'olive vierge courante :  $\leq 20$  meq O<sub>2</sub>/kg
- Huile d'olive vierge lampante : non limitée

#### Normes C.O.I, 2015 sur le coefficient d'extinction spécifique K232 et K270

Normes (C.O.I, 2015)	Ex. 232 nm	Ex. 270 nm	$\Delta K$
• Huile d'olive vierge extra	$\leq 2,5$	$\leq 0,22$	$\leq 0.01$
• Huile d'olive vierge	$\leq 2,6$	$\leq 0,25$	$\leq 0.01$
• Huile d'olive vierge courante	-	$\leq 0,3$	-
• Huile d'olive vierge lampante (-) non limité	-	-	-