



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة محمد البشير الإبراهيمي برج بوعريريج  
Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.  
كلية علوم الطبيعة والحياة وعلوم الارض والكون  
قسم العلوم البيولوجية  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département des Sciences Biologiques



# Mémoire

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Alimentaire

Spécialité : Qualité des produits et sécurité alimentaire

## Thème

**Caractérisations physico-chimiques des huiles d'olive  
commerciales dans la région de bordj Bou Arreridj**

Présenté par : *Alouache Rezkia  
Fandi Fatiha*

Devant le jury :

**Président :** M<sup>me</sup> Fellah Fahima (Univ Mohammed El Bachir El Ibrahimi BBA).

**Encadrant :** M<sup>me</sup> Boulkroune Hasna (Univ Mohammed El Bachir El Ibrahimi BBA).

**Co encadrant :** Mr mekhalfi hammoudi (Univ Mohammed El Bachir El Ibrahimi BBA).

**Examineur :** Mr Touati Noureddine (Univ Mohammed El Bachir El Ibrahimi BBA).

Année universitaire : 2017/2018



## *Remerciements*

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

*Nous remercions notre promoteurs Mme BOULKROUN H. qui nous a fait l'honneur de diriger notre mémoire, pour son soutien et ses encouragements dans la réalisation et la création de cette thèse .*

*Nous remercions s'adressent à tous les membres du jury pour l'honneur qu'ils font en acceptant de juger notre travail.*

*Nous adressons nos remerciements aussi aux techniciens et ingénieurs des laboratoires de la faculté des sciences de la nature et de la vie surtout Mr. MAKHOUKH .N.*

*Nous tenons à remercier Mr. mekhalfi pour son aides sa gentillesse et son bonne humeurs.*

*En fin , Mes remerciements les plus sincères à nos familles respectives ainsi que nos proches et nos amis pour le soutien infailible qu'ils nous ont apporté tout au long de nos études ,et a toutes les personnes qui auront contribué de près ou de loin à l'élaboration de cette mémoire.*

*Rezhia et Fatiha*

# *Dédicace*

*Je remercie dieu tout puissant d'avoir pu achever ce modeste travail que je dédie :*

*A mes très chères parents, en témoignage de ma reconnaissance pour leur amour, soutien et encouragement. Je n'oublierai jamais leurs patiences et compréhension envers moi, et leur aides qu'ils m'ont portée pour faciliter la tâche. Que dieu les garde et protège.*

*A ma très chère famille, mon grand-père et ma grand-mère, mes oncles, .....*

*A mon cher frère : Mohammed Cherif.*

*A ma chère sœur : Nouara et son mari Reyade et ses enfants Badr el dine et Denya.*

*A mes chère amis Katia, Zohra, wafia, Sara, Hanane, Delloula.*

*A ma binôme Fatiha et sa famille.*

*A tous ceux qui m'ont été d'un soutien moral ou matériel.*

*Rezkia*

*Je dédie ce Modest travail*

*A la source de la tendresse, ma mère Houria. A mon père Allaoua, qui m'a appris que la patience est le Secret du succès et qui m'ont donné l'encouragement et leur soutien moral et économique .*

*A ma très chère famille , grands parents .*

*A mes chères oncles : Younes et Moustapha et tantes et leurs maries et enfants.*

*A ma tante Salima et Nora et sons fils A. Ghani et mes tantes ....*

*A mon chère frères Mohammed et mes chères sœurs Souad, Samia ,Hanane , Kawthare ,Takoua.*

*Les petits enfants : Chayma , Ayoub, Yakoub , Djana ,Soufien ,Nassim.*

*A tous les membres de ma famille, grands et petits.*

*A mes chères amis Katia ,Zohra , Wafia ,Hanane , Sara pour leur soutien , leur aide et surtout pour leur amour.*

*A ma binôme ma chère Rezkia et sa famille.*

*A tous les enseignants qui m'ont aidé tous au long de mon étude.*

*A toutes mes copines a la cite universitaire...*

*A toutes qui connaît Fatiha.*

*Fatiha*

## ***Sommaire***

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction.....1

### ***Partie bibliographique***

## ***Chapitre I : l'oléiculture***

I-1historique .....	2
I-2l'oléiculture dans le monde.....	2
I-3l'oléiculture en Algérie .....	3
I-4l'oléiculture en bordj Bou Arreridj.....	4

## ***Chapitre II : l'olivier et fruits d'olivier***

II-1 l'olivier.....	5
II-1-1définition.....	5
II-1-2 classification botanique.....	5
II-1-3 morphologie de l'olivier .....	6
II-2fructification de l'olivier.....	7
II-2-1 définition .....	7
II-2-2 structure .....	7
II-2-3composition d'olive .....	8
II-2-4 les variétés d'olive dans le monde .....	8
II-2-5les variétés d'olive en Algérie .....	9

II-2-6	les variétés d'olive cultivé en Bordj Bou Arreridj.....	10
--------	---	----

## ***Chapitre III :le huile d'olive***

III-1	définition d'huile d'olive .....	11
III-2	classification des huiles d'olive.....	11
III-3	composition d'huile d'olive.....	11
III-3-1	fraction de saponification .....	12
III-3-1-1	acides gras .....	12
III-3-1-2	Triglycérides .....	12
III-3-1-3	phospholipides .....	13
III-3-2-	les substances insaponifiables .....	13
III-3-2-1	les hydrocarbures .....	13
III-3-2-2	les alcools triterpéniques .....	13
III-3-2-3	les stérols .....	13
III-3-2-4	les tocophérols .....	14
III-3-2-5	les pigments.....	14
III-3-2-5-1	les pigments chlorophylliens.....	14
III-3-2-5-2	les caroténoïdes .....	14
III-3-2-6	les composés phénoliques .....	14
III-3-2-7	les composés volatiles : les aromes.....	15
III -4	les procédés technologique d'extraction d'huile d'olive .....	15
III -4-1	récolte des olives .....	15
III -4-2	Transport des olives .....	15
III -4-3	stockage des olives .....	15

III -4-4 Trituration d'olive .....	16
III -4-4-1 effeuillage et lavage.....	16
III -4-4-2 broyage .....	16
III -4-4-3 malaxage .....	16
III -4-4-4 l'extraction .....	16
III -5 les bienfaits d'huiles d'olives .....	19
III -6 les facteurs influençant la qualité d'huile d'olive .....	20

### **Partie expérimentale**

#### ***matériels et méthodes d'analyses***

I-1 matériel végétale.....	22
I-2 méthodes d'analyses .....	24
I-2-1 les analyses chimique .....	24
I-2-1-1 l'acidité .....	24
I-2-1-2 l'indice de peroxyde .....	25
I-2-2 des analyses physique .....	27
I-2-2-1 absorption spécifique aux rayons UV .....	27

#### ***résultats et discussion***

II-1 analyses chimique .....	28
II-1-1 l'acidité .....	28
II-1-2 l'indice de peroxyde .....	30
II-2 analyses physique .....	32
II-2-1 absorption des rayons UV.....	32

**II-3** enquête sur les huiles d'olives commerciales .....34

Conclusion .....37

Références bibliographiques

Glossaire

Annexe

Résumé



## **Liste des abréviations**

**ABS:** Absorbance.

**AGE :** Acide gras essentiel.

**AGMI :** Acide gras monoinsaturé.

**AGPI :** Acide gras polyinsaturé.

**AGS :** Acide gras saturé.

**CG :** Corps gras.

**CNUCED :** Conférence des Nations Unies sur le Commerce Et le Développement

**COI :** Conseil oléicole international.

**DSA :** Direction des Service Agricoles.(Bordj Bou Arreridj).

**Ech:** Echantillon.

**EOM :** l'économie oléicole dans le méditerranéen

**EPA :** Acide Eicosapentaenoïque.

**HA :** hectare.

**HDL:** High Density Lipoprotein (Lipoprotéine de Haute densité).

**IA :** Indice d'acidité.

**IP :** Indice de peroxyde.

**ITAFV :** Institut Technique Arboriculture Fruitière et de Vigne.

**LDL:** Low Density lipoprotein (Lipoprotéine de Basse Densité).

**Méq:** Milliéquivalent.

**Minagri :** ministère de l'agriculture.

**UE :** union européennes.

**UICPA :** Union international de la chimie pure appliquée.

**UV :** Ultra violet.

## Liste des figures

<b>Figure 01</b>	la production et la consommation mondiale d'olive .....3
<b>Figure 02</b>	La production et la consommation nationale d'huile d'olive.3
<b>Figure 03</b>	cartes géographiques de l'Algérie (a)et de Wilaya de Bordj Bou Arreridj(b).....4
<b>Figure 04</b>	photos d'olivier cultivé.....5
<b>Figure 05</b>	images d'un olivier(a)fruit(b) feuilles(c).....6
<b>Figure 06</b>	différentes coupes du fruit d'olive.....7
<b>Figure 07</b>	Principaux stérols de l'huile d'olive.....13
<b>Figure 08</b>	Caisse pour le transport des olives.....15
<b>Figure 09</b>	procédés d'extraction d'huile d'olive par procédé..... 17
<b>Figure 10</b>	Procédé d'extraction d'huile d'olive à trois phases.....18
<b>Figure 11</b>	Procédé d'extraction d'huile d'olive à deux de.....18
<b>Figure 12</b>	de l'huile AZROU.....22
<b>Figure 13</b>	de l'huile IFRI.....22
<b>Figure 14</b>	de l'huile NUMIDIA.....23
<b>Figure 15</b>	de l'huile PUGI.....23
<b>Figure 16</b>	de l'huile de TEFFREGE.....23
<b>Figure 17</b>	Répartition des échantillons selon l'acidité.....31
<b>Figure 18</b>	Répartition des échantillons selon l'IP.....33
<b>Figure 19</b>	Coefficient d'absorption spécifique à 232 nm et 270 nm des Huiles étudiées.....35

## *Liste des tableaux*

<b>Tableau I</b>	production d'olive et d'huile d'olive en bordj Bou Arreridj.....	4
<b>Tableau II</b>	compositions de l'olive.....	8
<b>Tableau III</b>	Les variétés d'oliviers cultivées dans le monde.....	8
<b>Tableau IV</b>	les variétés d'olive cultivées en Algérie.....	9
<b>Tableau V</b>	Les variétés d'olivier cultivées en bordj Bou Arreridj....	10
<b>Tableau VI</b>	Composition de l'huile d'olive en acides gras.....	12
<b>Tableau VII</b>	les principaux triglycérides d'huile d'olive.....	12
<b>Tableau VIII</b>	facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive.....	21
<b>Tableau IX</b>	Normes de l'acidité des différentes huiles d'olive.....	28
<b>Tableau X</b>	Représente l'acidité des huiles étudié.....	29
<b>Tableau XI</b>	Normes de l'indice de peroxyde des différentes huiles d'olive.....	30
<b>Tableau XII</b>	Représente l'indice de peroxyde des huiles étudié.....	30
<b>Tableau XIII</b>	Normes d'absorbances spécifiques aux rayonnements UV différents huiles d'olive.....	32
<b>Tableau XIV</b>	Représente l'absorbances spécifiques aux rayonnements UV des huiles étudiées.....	32
<b>Tableau XV</b>	représente les questions de l'enquête.....	34

# *Introduction*

## **Introduction**

L'olivier est la deuxième plus importante culture fruitière et oléagineuse cultivée à travers le monde après le palmier à l'huile. Sa culture est liée à la région méditerranéenne qui assure plus de 95% de la production mondiale. Comme conséquence des effets bénéfiques de l'huile d'olive sur la santé humaine, l'intérêt pour cette culture est grandissant, la consommation de l'huile d'olive s'est développée aussi dans les pays traditionnellement non producteurs comme les USA, l'Australie, **(Pineli et al. 2003)**.

L'huile d'olive est la seule qui peut être consommée sous sa forme brute sans traitement préalable **(Boskou, 1996)**. Ces bienfaits ont été liés l'un ou l'autre à sa composition en acides gras, où l'acide oléique est le composant principal outre la présence des biomolécules mineures, telles que les vitamines et les antioxydants naturels **(De Faveri et al., 2008)**.

Parmi plusieurs travaux déjà effectués sur l'évaluation de la qualité de l'huile d'olive algérienne, notre étude consiste en la caractérisation des huiles d'olive sous le thème «caractérisation physico-chimiques des huiles d'olive commerciales dans la région de Bordj Bou Arreridj» et aussi faire une enquête sur ces huiles. Cinq variétés d'huile d'olive (AZROU, IFRI, NUMIDIA, PUGIE, huile de TEFFREGUE) sont caractérisées à travers l'évaluation des paramètres de qualité d'une part (l'indice d'acidité, indice de peroxyde, et l'extinction dans l'UV). L'objectif de notre étude est de rechercher la qualité de l'huile d'olive commerciale via ses caractéristiques physico-chimiques et de montrer ainsi, la ou les variantes de l'huile d'olive demandée par le consommateur algérien.

notre travail est subdivisé en deux parties :

-partie bibliographique : consacrée à une synthèse bibliographique décrivant les différents procédés d'élaboration de l'huile d'olive, sa composition chimique et ses différentes catégories ainsi voire les différents facteurs influençant sa qualité.

-partie expérimentale est réalisée pour :

- présenté le matériel végétal utilisé. les méthodes d'analyses physico-chimiques.
- les résultats obtenus, leurs analyses et leurs discussions.
- Une enquête sur ces huiles.
- Et enfin, une conclusion générale et perspectives.



*Partie théorique*



# Chapitre I : Oléiculture



### I.1. Historique

L'olivier est l'un des plus anciens arbres cultivés, pour certains historiens L'arbre est cultivé depuis le IV<sup>e</sup> millénaire avant JC en Afrique du Nord, Phénicie et Syrie. Il se diffuse ensuite dans d'autres territoires de méditerranée orientale (Palestine, Égypte, Chypre) (**Brothwell et al**) grâce aux échanges commerciaux des Phéniciens. Les Grecs participent aussi à l'extension de l'aire oléicole avec leurs colonies d'Émilie et de Provence. L'olivier se répand donc au gré des grandes vagues civilisatrices. Les romains permettent ensuite une grande extension des oliveraies et un essor des échanges d'huile d'olive apparaît une 1<sup>ère</sup> spécialisation oléicole dans certaines provinces comme la Bétique (Andalousie) ou l'Apulie (Pouilles) (**EOM**).

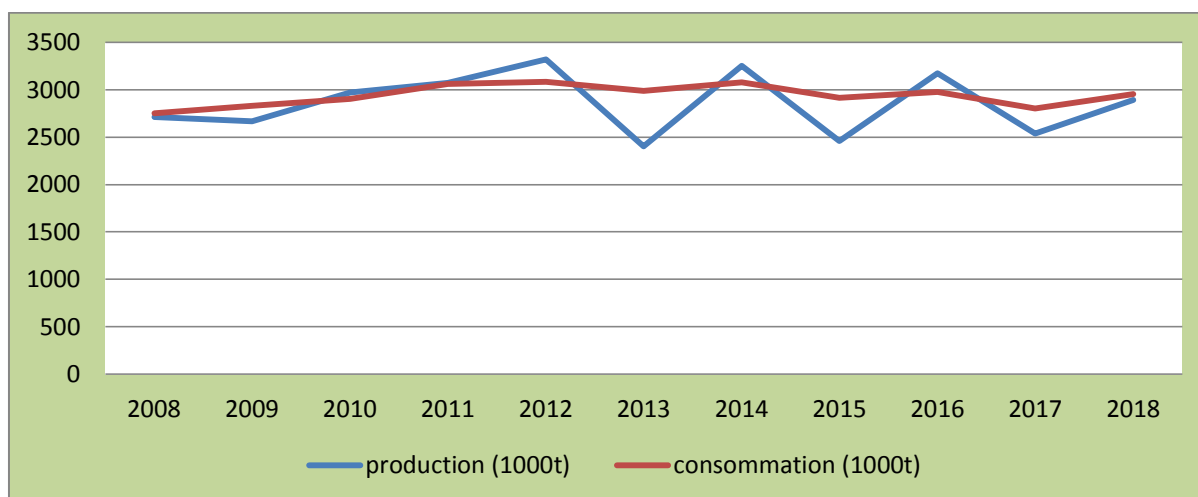
### I.2. Oléiculture dans le monde

L'olivier connaît une extension progressive à travers le monde. Durant les dernières années, plusieurs pays non méditerranéens ont tendance à développer cette culture dans certaines régions spécifiques de leur territoire. Les pays méditerranéens, restent prédominants avec plus de 95% de la production d'huile d'olive et avec environ 90% de sa consommation.

La surface totale occupée par oléiculture est d'environ 11 millions d'hectares plantés. L'union européenne représente 50% de ce verger, l'Afrique (Afrique du nord) 25%, le Moyen-Orient 20%, le reste se répartissant entre l'Amérique (Californie, Chili, Argentine...), l'Australie et la Chine.

Selon les données officielles des pays et les estimations du secrétariat exécutif du **COI (2018)**, la production mondiale de la campagne 2017/2018 pourrait atteindre 2854 000 t, ce qui les pays membres du COI produiraient dans leur ensemble 2677000 tonne d'olive, soit 94 % du total mondial, au titre de la campagne 2017/2018. Cela représenterait une augmentation de 14 % par rapport à la campagne antérieure. L'ensemble des pays producteurs de l'UE et membres du COI prévoient une production de 1 896000 tonne, avec l'Espagne en tête, dont la production pourrait atteindre 1 150 000t, suivie de l'Italie, avec 320 000t, la Grèce, avec 300000 t et le Portugal avec 110 000 t. Le Portugal enregistrerait ainsi une production record, grâce à l'entrée en production des nouvelles plantations.





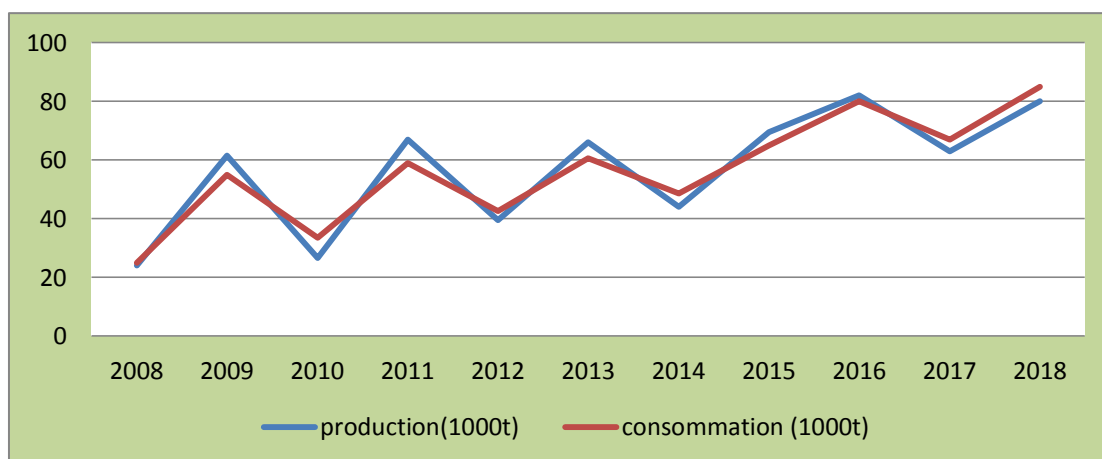
**Figure 01** : la production et la consommation mondiale d'huile d'olive (COI, 2018).

### I.3.L'oléiculture en Algérie

En Algérie l'olivier est l'une des principales fruitières, en superficie il s'étend sur plus du 1/3 (près de 34,09%) de l'espace dévolu aux cultures fruitières arborescentes, avec 739080 d'arbres répartis sur une superficie d'environ 471.657ha (Flos Olei, 2017).

La culture de l'olivier se concentre dans trois principales régions : la région Centre avec 54%, l'Est 29% et l'Ouest 17%. Il ne faut pas oublier le Sud avec ces 18 000 arbres (minagri, 2005).

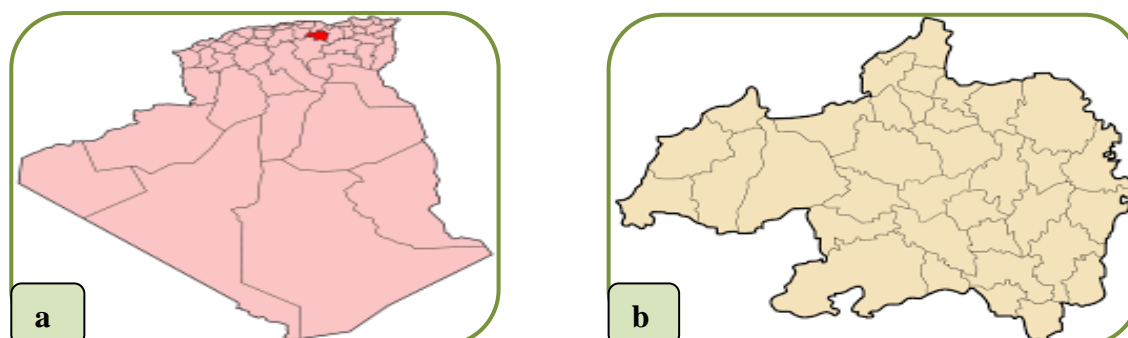
Le massif kabyle et le plus grand noyau de notre production oléicole, 90% des plantations appartiennent à une population berbère dont l'attachement à l'arbre est devenu légendaire. La Kabylie est le pays de l'olivier sauvage, qui est à la base de la création des olivettes, soit par greffage sur place soit par transplantation des semis naturels.



**Figure 02** : La production et la consommation nationale d'huile d'olive (COI, 2018).

**Figure 02** :La production et la consommation nationale d'huile d'olive.

### I.4.Oléiculture dans la wilaya bordj Bou Arreridj



**Figure 03** :carte géographique de l'Algérie (a)et de Wilaya de Bordj Bou Arreridj(b)

Selon la direction des services agricole de la wilaya de Bordj Bou Arreridj, la superficie oléicole a atteint 19.509 ha avec un nombre d'arbre de 1.583.661 à la fin de l'année 2017. La production annuelle durant la campagne 2017/2018 a été estimé de 1.700.000 litres d'huile d'olive.

La subdivision de Medjana, Teniet El Nasr, Djaafra, El Main, Teffregue, Colla représente 90% de la production totale.

Un diminution de 7.69 quintaux (-5.05 %) de la production totale d'huile par rapport à les 2 année précédente, selon les observateurs, due aux différentes causes, majoritairement, les jeunes plantations qui restent avec une faible production, et les changement climatique vers la chaleur dans ses 2 années dernières.(à l'excepte de cette année).

**Tableau I** :La production d'olive et d'huile d'olive en bordj Bou Arreridj.

	Total olive (QX)	Olive de table (U:QX)	Olive à huile (U :QX)	Production huile (U :HL)
<b>2012/2013</b>	134.552	7.334	127.218	19.813
<b>2013/2014</b>	121.228	4.095	117.133	19.637
<b>2014/2015</b>	151.155	7.441	143.714	23.346
<b>2015/2016</b>	162.009	9.558	152.451	23.939
<b>2016/2017</b>	157.072	12.318	144.754	23.206

**DSA,BBA 2018**



## **Chapitre II : Olivier et fruit d'olivier**



### II.1.L'olivier

#### II.1.1.Définition

L'olivier domestique est un arbre de taille moyenne qui dans les cas extrêmes, peut atteindre une hauteur de 10 m. A l'état naturel, il présente une frondaison arrondie. L'olivier est un arbre polymorphe, qui présente une phase juvénile au cours de laquelle les feuilles sont différentes de celles de l'âge adulte. Ce polymorphisme n'est important que chez les arbres obtenus par semis, les arbres reproduits végétativement ne présentent pas une forme de feuille juvénile. (Tombesi et Cartechini, 1986).



**Figure 04** :photo d'olivier cultivé (Djaafra 2018) .

#### II.1.2.Classification botaniques

L'olivier est classé par (Maillard, 1975) comme suit :

- Embranchement : Phanérogames.
- Sous Embranchement : Angiospermes.
- Classe : Dicotylédones.
- Famille : Oléacées.
- Tribu : Oléinées.
- Genre : Olea.
- Espèce: Olea europea L.

Après une étude faite sur 20 cultivars d'oliviers. La famille des Oléacées comporte 25 genres, le genre Olea serait lui même composé de 30 espèces différentes parmi lesquelles on trouve, Olea europea L. avec deux sous espèces :

- Olea oleaster (oléastre) : qui se présente sous une forme spontanée comme un buisson épineux et à fruit ordinairement petit.

- *Olea sativa* (olivier cultivé) ; il est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage.

### II.1.3. Morphologie de l'olivier

Caractéristiques morphologiques: on peut la devise en 2 parties

#### II.1.3.1. Le système racinaire :

L'olivier possède un système racinaire fasciculé très puissant, généralement situé sous le tronc dans profondeur de 50 à 70 cm (**Argenson et al, 1999**).

**II.1.3.2. Les organes aériens:** la partie aérienne d'un plant d'olivier comprend:

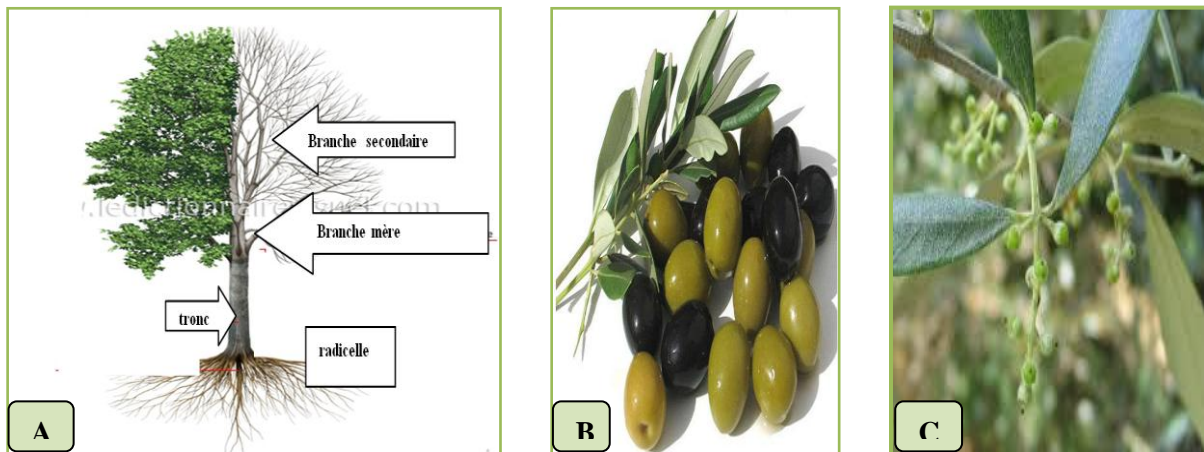
- **Le tronc :** d'après **Pagnol (1975)**, le tronc d'un olivier est tout d'abord lisse, gris verdâtre jus qu'au dixième année environ. Avec le vieillissement, il se déforme en devenant noueux, crevassé, fendu, élargi à la base et d'un couleur gri foncé presque noire.

-**Les charpentières:** ce sont des grosses ramifications destinées à former la charpente de l'arbre. Il s'agit des charpentières maîtresses ou branches mère qui prennent naissance sur le tronc et de sous charpentières (**Loussert et Brousse, 1978**)

-**La frondaison :** elle est constituée principalement par l'ensemble du feuillage (**Loussert et Brousse, 1978**).

La feuille de l'olivier est simple, entière, à pétiole courte et limbe lancéolé qui se termine par un mucron (**Ruby, 1918 ; Argensone et al, 1999**).

-**les rameaux fructifères:** ce sont les rameaux qui porteront les fleurs puis les fruits (**Loussert et Brousse, 1978**).



**Figure 05 :** images : (a) olivier, (b) fruits, (c) feuilles.

### Noms vernaculaires de l'olivier

- Français : olivier (olive), Anglais : olivetree (olive), Allemand : olbaum (olive), Italien : ulivo (olivo) , Espagnol : olivo (aceituna), Portugais : oliveira (azietona), Arabe : chajaret azzeitoun (zeitouna) (Ghedira, 2008)

## II.2.Fructification de l'olivier

### II.2.1.Définition

L'olive est une drupe à peau épaisse, à enveloppe charnue renfermant un noyau très dur osseux, qui contient une graine. Sa forme ovoïde, Sa couleur d'abord verte, varie au bleu violacé et au noire à maturité complète, vers octobre-novembre dans l'hémisphère nord. C'est un aliment et source d'une huile alimentaire issue de son enveloppe charnue riche en graisses lors de la trituration des fruits (Paris et Moyse, 1971)

### II.2.2.Structure

le fruit d'olive est constitué schématiquement de 3 parties :

- L'épicarpe** qui en fait la peau de l'olive. Elle est recouverte d'une matière cireuse, la cuticule, qui est imperméable à l'eau.(Bianchi .2003)
- Le mésocarpe** qui nous intéresse particulièrement puisque c'est la pulpe du fruit. Elle est constituée de cellule dans lesquelles vont être stockées les gouttes de graisses qui formeront l'huile d'olive, durant la "lipogenèse" qui dure de la fin août jusqu'à la véraison.
- **L'endocarpe** qui est le noyau, Il est formé de deux sortes de cellules :
  - L'enveloppe qui se sclérifie l'été à partir de fin juillet.
  - L'amande à l'intérieur du noyau qui contient deux ovaires dont l'un n'est pas fonctionnel et donc stérile.

Le deuxième produit un embryon qui, en situation favorable d'humidité, de chaleur et d'environnement, donnera peu être un jour un nouvel olivier.

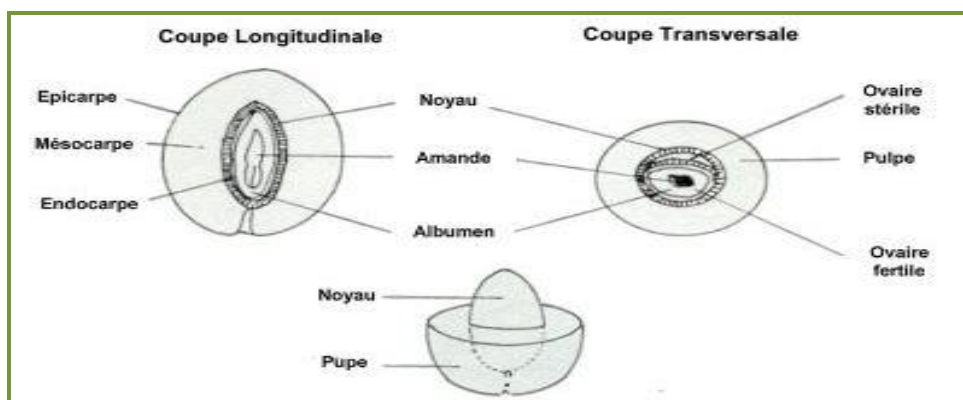


Figure 06 : différentes coupes du fruit d'olive (Google image, 2017).

### II.2.3. Compositions d'olive

Les principaux constituants de l'olive sont représentés dans le tableau n° II ci-dessous

### II.2.4. Les Variétés d'olive dans le monde

Les principales variétés d'oliviers cultivées dans le monde sont présentées sur le tableau n° III ci-après.

**Tableau n° II : compositions de l'olive (COI.1997)**

Constituants	Teneurs
<b>Eau et liquide</b>	65-72% du poids du fruit frais
<b>substance grasses</b>	17-30% du poids du fruit frais
<b>Protéines</b>	1.5% du poids de la pulpe
<b>Sucres</b>	12% du poids de la pulpe
<b>Acides organiques</b>	0.10-0.20% poids de la pulpe
<b>Vitamines</b>	Carotène :0.15-0.23mg par 100g de pulpe. Vitamine C :12.9-19.1mg par 100g de pulpe. Thiamine :0.54-11.0mg par 100g du pulpe. Vitamine E :238.1-352 mg par 100g de pulpe.
<b>Pigments</b>	Chlorophylle a et b Caroténoïdes Anthocyanes
<b>Substances inorganiques</b>	potassium -chlore Calcium -phosphore Magnésium
<b>Polyphénols et tannins</b>	0.98% du poids du fruit frais

**Tableau III : Les variétés d'oliviers cultivées dans le monde.( COI.2013).**

Pays	Principales variétés
<b>Albanie</b>	Kaliniot.
<b>Algérie</b>	Chemlal ; Sigoise ; Azeradj ; Limli ; Blanquette de Guelma.
<b>Argentine</b>	Arauco
<b>Chili</b>	Azapa
<b>Croatie</b>	Lastovka ; Levantinka ; Oblica.
<b>Egypte</b>	Aggezi Shami ; Hamed ; Toffahi
<b>Espagne</b>	Alfajara ; Aloreña ; Arbequina ; Bical ; Blanqueta ; Callosina ; Carasqueno de la Sierra ; Castellana ; Changlot Real ; Cornicabra ; Empiltra ; Farga ; Gordal de Granada ; Gordal Sevillana ; Hojiblanca ; Lechin de Granada ; Lechin de Sevilla ; Loaime ; Lucio ; Manzanilla cacereña ; Manzanilla Prieta ; Manzanilla de Sevilla ; Mollar de Ceiza ; Morisca ; Morona ; Morrut ; Palomar ; Picual ; Picudo ;

## Chapitre 2 : l'olivier et fruits d'olive

	Rapasayo ; Royal de Gazorla ; Sevillanca ; Verdial de Badajoz ; Verdial de Huevar ; Verdial de Velez-Malaga ; Verdiell ; Villalonga.
<b>France</b>	Aglandau ; Bouteillan ; Grossane ; Lucques ; Picholine Languedoc ; Salonenque ; Tanche.
<b>U.S.A</b>	Mission
<b>Grèce</b>	Adramitini ; Amigadalolia ; Chalkidiki ; Kalamone ; Conservolia ; Koroneiki ; Mastoidis ; Megaritiki ; Valanlia.
<b>Italie</b>	Ascolana Tenera ; Biancolilla ; Bosana ; Canino ; Carolea ; Casaliva ; Cassanese ; Cellina di Nardo ; Coratina ; Cucco ; Dolce Agogia ; Dritta ; Frantoio ; Giarraffa ; Grignan ; Itrana ; Leccino ; Majatica di Ferrandina, Maraiolo ; Nocellara del Belice ; Nocellara Etna ; Oliarola Barese ; Oliva di Cerignola ; Ottobratica ; Pendolino ; Oisciottana ; Pizz'e Carroga ; Rosciola ; Sant Agostino ; Santa Caterina ; Taggiasca.
<b>Jordanie</b>	Rasi'i
<b>Liban</b>	Soury.
<b>Maroc</b>	Haouzia ; Menara ; Meslala ; Picholine Marocaine
<b>Palestine</b>	Nabali Baladi
<b>Portugal</b>	Carrasquenha ; Cobrançosa ; Cordovil de Castelo Branco ; Cordovil de Serpa ; Galega Vulgar ; Maçanilha Algariva ; Redondal.
<b>Slovénie</b>	Bianchera
<b>Syrie</b>	Abou-Satl ; Doebli ; Kaissy ; Sorani ; Zaity.
<b>Tunisie</b>	Chemlali de Sfax ; Chétoui ; Gerbou ; Meski ; Oueslati.
<b>Turquie</b>	Ayvalik ; çekiste ; çebebi ; Domat ; Erkence ; Gemlik ; Izmir Sofralik ; Memecik ; Uslu.
<b>Yougoslavie</b>	Zutica

### II.2.5. Les variétés d'olive en Algérie

L'oléiculture Algérienne est caractérisée par une large gamme de variétés. Les principales variétés d'oliviers cultivées sont présentées sur le tableau suivant.

**Tableau IV** : les variétés d'olive cultivées en Algérie. (Loussert et Brousse 1998).

Variétés	Aire de culture	Destination
<b>Sigoise</b>	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen)	Table + Huile
<b>Cornicabra</b>	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen)	Table + Huile
<b>Sevillane</b>	Ouest Algérien (Plaine d'Oran)	Table
<b>Chemlal</b>	Centre Algérien Kabylie	Huile
<b>Azeradj</b>	Centre Algérien	Table + Huile
<b>Bouchouk</b>	Centre Algérien	Table + Huile
<b>Boukhenfas</b>	Centre Algérien	Huile



<b>Limli</b>	Est Algérien	Huile
<b>Blanquette</b>	Est Algérien	Table +Huile
<b>Rougette</b>	Est Algérien	Huile
<b>Neb Djmel</b>	Sud Est Algérien	Table + Huile
<b>Frantoio</b>	Centre et Est	Huile
<b>Ronde de Miliana</b>	Centre et Ouest	Table +Huile
<b>Picholine Marocaine</b>	Ouest du pays	Huile
<b>Ascolana</b>	Ouest	Table
<b>Hamma de Constantine</b>	Est Algérien	Table
<b>Bouricha</b>	Est Algérien (Collo-Oued El Kebir)	Huile

### II.2.6. Les variétés d'olivier cultivées en bordj Bou Arreridj

**Tableau V:** Les variétés d'olivier cultivées en bordj Bou Arreridj **DSA :BBA 2018.**

Variété	Pourcentage (%)
<b>Chemlal</b>	<b>65 à 85</b>
<b>Azeradj</b>	<b>15 à 30</b>
<b>Sigoise</b>	<b>05</b>
<b>Bouchouk</b>	
<b>Bouricha</b>	
<b>Limli</b>	



## **Chapitre III: huile d'olive**



### III.1 Définition de l'huile d'olive

L'huile d'olive est l'huile provenant uniquement du fruit de l'olivier (*Olea europaea* L.) à l'exclusion des huiles obtenues par solvant ou par des procédés de ré-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature (COI, 2001).

### III.2. Classification des huiles d'olive

Loin des procédés de fabrication des huiles d'olives, il ya lieu de redéfinir les classification des huiles en différentes sous-catégories (Conférence des Nations Unies sur le Commerce Et le Développement, (CNUCED), 2005).

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

-**Huile d'olive vierge extra :** son taux d'acidité ne doit pas dépasser 0.8%.

-**Huile d'olive vierge :** son taux d'acidité ne doit pas dépasser 2%.

-**Huile d'olive vierge courante :** son taux d'acidité ne doit pas dépasser 3.3%.

- **Huile d'olive vierge lampante** (non propre à la consommation en l'état) : huile d'olive dont l'acidité libre est supérieure à 3,3%. Elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques.

**2- Huile d'olive raffinée :** huile d'olive obtenue par le raffinage d'huiles d'olive vierges. Son taux d'acidité ne doit pas dépasser 0.3%

**3- Huile constituée par un coupage :** obtenue par coupage d'huile d'olive raffinées et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son taux d'acidité ne doit pas dépasser 1% .

### III.3. Compositions de l'huile d'olive

L'huile d'olive vierge est un système chimique complexe constitué de plus de 250 composés (Angerosa F. et al, 2004). 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).

-Les substances insaponifiables (de 2 à 4% de l'huile).

### III.3.1. Fraction saponifiable

#### III.3.1.1. Acides gras

La composition en acide gras est très variable comme elle dépend de plusieurs facteurs (Rayan, 1998). La variabilité en acides gras est relativement importante, mais en moyenne, l'huile d'olive vierge se compose de 14% d'acides gras saturés (AGS), 72% d'acides gras mono insaturés (AGMI), et 14% d'acides gras polyinsaturés (AGPI) (Harwood, 2000).

Tableau VI: Composition de l'huile d'olive en acides gras (COI, 2008).

Acides gras	Teneur en %	Formule brute
Acide Myristique	≤ 0.05	C14 :0
Acide palmitique	7.5 – 20.0	C16 :0
Acide palmitoléique	0.3 – 3.5	C16 :1
Acide héptadécanoïque	≤ 0.3	C17 :0
Acide héptadécénoïque	≤ 0.3	C17 :1
Acide stéarique	0.5 – 5.0	C18 :0
Acide oléique	55.0 – 83.0	C18 :1
Acide linoléique	3.5 – 21.0	C18 :2
Acide linolénoïque	≤ 0.9	C18 :3
Acide arachidique	≤ 0.6	C20 :0
Acide gadoléique (eicosénoïque)	≤ 0.4	C20 :1
Acide béhénique	≤ 0.2	C22 :0
Acide lignocérique	≤ 0.2	C24 :0

#### III.3.1.2. Triglycérides

Ils constituent environ 98% de l'huile d'olive et sont principalement monoinsaturés. Les huiles d'olive sont constituées d'une vingtaine de triglycérides dont cinq sont majoritaires:

Tableau VII : les principaux triglycérides d'huile d'olive (Garcia-Gonzalez et al, 2008).

Nature	Nom	% des triglycérides
OOO	Trioléine	27,53-59,34
POO	Palmitoyldioléine	12,42-30,57
OOL	Linoléyldioléine	4,14-17,46
POL	Palmityl-2-oléo-3-linoléine	2,69-12,31
SOO	Stéaryldioléine	3,17-8,39

O = acide oléique; L= acide linoléique; P= acide palmitique; S= acide stéarique

### III.3.1.3. Phospholipides

Les phospholipides sont représentés par la phosphatidyl-choline et la phosphatidyl-éthanolamine, en très faible teneur dans l'huile d'olive (Jacotot, 1993).

### III.3.2. Les substances insaponifiables

On distingue principalement les composés suivants : les hydrocarbures, les alcools, les stérols, les phénols, les tocophérols, les pigments et les composés aromatiques (Ollivier et al., 2000).

#### III.3.2.1. Les hydrocarbures

Le principal hydrocarbure de l'huile d'olive est le squalène qui apparaît dans la voie de la biosynthèse du cholestérol. L'huile d'olive vierge extra contient du squalène d'environ 400 à 450mg/100g. (Owen et al., 2000).

#### III.3.2.2- Les alcools triterpéniques

L'huile d'olive renferme une quantité non négligeable d'alcools triterpéniques dont la teneur varie entre 100 et 150 mg dans 100 g.

L'huile d'olive contient également l'érythrodiol et l'uvaol deux diols triterpéniques dont la quantité ne dépasse pas 20 mg/100 g d'huile. (Fedeli, 1977 ; Ryan et al., 1998).

Ces deux composés sont utilisés comme indicateur de pureté de l'huile d'olive (contrôle de fraude). (Amelotti et Morchio, 1985).

#### III.3.2.3. Les stérols

Les stérols sont un constituant essentiel des membranes cellulaires, et on les trouve aussi bien chez les animaux que chez les végétaux. La quantité totale des stérols dans l'huile d'olive vierge extra varie selon les équipes de chercheurs de 113 à 265mg/100g. Parmi les facteurs qui influent sur cette teneur, figure la variété des olives et leur degré de maturité. (Gutierrez, 1999).

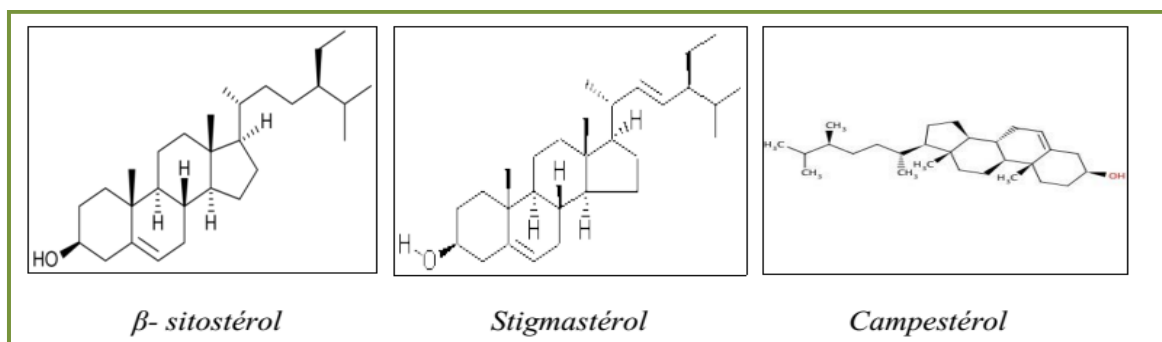


Figure 07: Principaux stérols de l'huile d'olive.

### III.3.2.4. Les tocophérols

L'huile d'olive contient de l' $\alpha$ -tocophérol, le tocophérol doté de la plus forte activité vitaminique E, à des teneurs d'environ 12 à 25mg/100g. Manifestement, la quantité de ces molécules présentes dans l'huile est fonction de plusieurs facteurs, elle semble que la variété de l'olive et sa maturité ainsi que les conditions et la durée de la conservation jouent un rôle capital. Les autres tocophérols ne sont présents qu'à l'état de traces. **(Psomiadou et al., 2000).**

### III.3.2.5. Les pigments

L'huile d'olive vierge contient deux types de pigments : les chlorophylles et les caroténoïdes.

#### III.3.2.5.1. Les pigments chlorophylliens

Elle sont responsables de la couleur verdâtre de l'huile d'olive. La présence des chlorophylles dans l'huile d'olive fraîche oscille entre 1 et 20 mg/kg, dont 40 à 80% sont des phéophytines **(Ranalli, 1992 ; Gandul-Rojas et Minguez-Mosquera, 1996 a et b).**

Les chlorophylles a et b se dégradent facilement en phéophytines (de couleur marron). Ce sont les chlorophylles et les phéophytines qui sont essentiellement responsables de la couleur caractéristique de l'huile d'olive **(Rahmani, 1989 ; Gandul-Rojas et Minguez-Mosquera, 1996 a et b).**

#### III.3.2.5.2. Les caroténoïdes

Ce sont des molécules terpéniques très conjuguées, ce qui explique leur forte absorption dans le visible. Les principaux caroténoïdes présents dans l'huile d'olive sont la lutéine, le  $\beta$ -carotène. Les carotènes ( $\beta$ -carotène) et les xanthophylles (lutéine) se décomposent également au cours du stockage de l'huile, en particulier s'ils sont exposés à la lumière. Dans de telles conditions, l'huile d'olive peut devenir totalement incolore après 4 à 5 ans **(Ryan et al., 1998).**

### III.3.2.6. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques constituent une caractéristique particulière de l'huile d'olive car ils sont quasiment absents dans la plupart des huiles végétales alimentaires **(Cert, 2001)**. Ils font partie des antioxydants naturels les plus importants. On les trouve dans les feuilles et les fruits de l'olivier **(Kiritsakis, 1998).**

Les principaux composés phénoliques identifiés dans l'huile d'olive sont le tyrosol (le p-hydroxyphenylethanol : p-HPEA) et l'hydroxytyrosol (3,4-dihydroxyphenylethanol 3,4-DHPEA) qui sont des alcools phénoliques **(Nergiz, 1991 ; Tsimidou et al., 1992 a et b ; Akabsi et al., 1993).**

### III.3.2.7- Les composés volatiles : les arômes

Les composés aromatiques de l'huile d'olive sont classés en, aldéhydes, cétones, éthers, esters et dérivés furanniques et thiophéniques (Montedoro et al. 1978 ; Morales et al., 1994 ; Angerosa et al., 1995 ; Fedeli, 1985, 1997 ; Kiritsakis, 1993, 1998). Ces derniers sont responsables des défauts d'arôme ou encore de « l'off-flavor » de l'huile d'olive et sont corrélés aux défauts sensoriels (rance, vineux-vinaigré, chôme) (Montedoro et al., 1978).

## III.4. Les procédés technologiques d'extraction de l'huile d'olive

### III.4.1. Récolte des olives

La récolte est une opération importante, elle doit être contrôlée de près étant donné ses répercussions sur le coût de la production et la qualité de l'huile d'olive. La cueillette peut s'effectuer à la main. C'est l'opération qui le mieux pour obtenir la meilleure qualité de l'huile vierge. C'est une méthode coûteuse en main d'œuvre. Des équipements sont utilisés actuellement en récolte mécanique et parmi eux on peut citer les crochets vibrants, les peignes oscillants et les vibreurs (chemonics international, 2006).

### III.4.2. Transport des olives

Il est conseillé d'éviter dans la mesure du possible le transport en vrac et prévoir des caisses permettant de former des couches d'une épaisseur n'excédant pas 25 cm et susceptible d'être empilées dans un espace réduit sans risque d'écrasement.



Figure 08 : Caisse pour le transport des olives.

### III.4.3. Stockage des olives

L'objectif fondamental de la conservation est de pouvoir maintenir le fruit sans altérations (Barranco et al, 2001). Les olives récoltées sont directement livrées à huilerie et entreposées dans un espace ou un local séparé, situé généralement au départ de la ligne de traitement.

### III.4.4. Trituration des olives

#### III.4.4.1. Effeuilage et lavage

L'effeuillage consiste en une élimination des brindilles et des feuilles par ventilation. Le lavage se fait par immersion des olive dans des laveuses qui maintiennent l'eau en mouvement forcé pour améliorer le résultat de l'opération. Pour obtenir une huile de qualité, il est important dans cette phase que l'eau utilisée soit propre en la renouvelant fréquemment. Au terme de cette l'opération les olives subissent un égouttage (**Carpio Duenas et Jiménez Herrera, 2001**).

#### III.4.4.2. Broyage

En industrie se fait à l'aide d'un broyeur métallique (à marteaux, disques dentés ou cylindres striés) et aboutit à la formation d'une pâte. Pour faciliter l'extraction de l'huile.

#### III.4.4.3. Malaxage

Le malaxage est une opération fondamentale pour augmenter le rendement à l'extraction. Il a pour but de rompre l'émulsion huile /eau et de favoriser une grande coalescence de gouttelettes d'huiles..

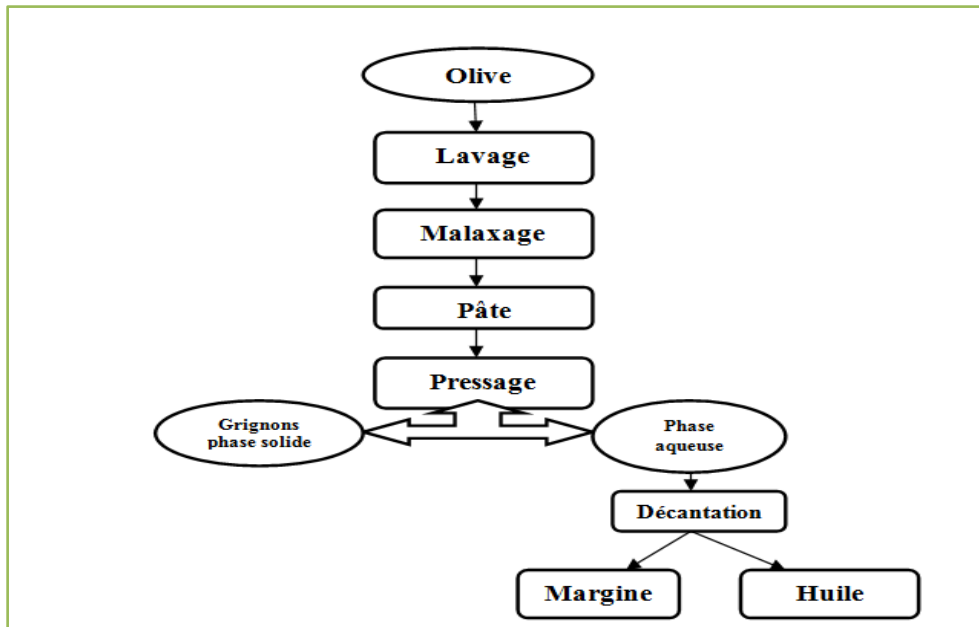
#### III.4.4.4. L'extraction

Cette étape correspond à la séparation entre le système triphasés notamment : solide/eau/huile. Cette extraction se déroule en deux étapes : la séparation de la phase liquide (eau+huile) des grignons, et la séparation de la phase huileuse des margines. Il existe plusieurs moyens de faire cette séparation, parmi eux on cite la séparation par pression et la séparation par centrifugation.

##### **a. La séparation par pression**

C'est le système le plus ancien. Le principe de cette technique est d'appliquer une forte pression à la pate qui va entrainer une séparation des différentes phases. La pate est répartie en couches sur des scourtins en fibres végétale ou en plastique, faisant office d'armature et permettant la filtration lors de la pression. Ces disques sont empilés les uns sur les autre pour être ensuite pressés. On obtient deux phases, une phase liquide (huile/eau de végétation) qui sépare d'une phase solide (les grignons) qui reste entre les scourtins.





**Figure 09** : Procédé d'extraction d'huile d'olive par presse.

### b. Système d'extraction par centrifugation

#### ➤ la séparation par centrifugation en trois phases

La centrifugation est réalisée par des centrifugeuses horizontales tournants à une vitesse de 900 tours/min. Sous l'effet de la vitesse et de l'addition d'eau, les différents composants de la pâte se séparent selon leur densités en trois phases d'où le nom <<centrifugation à trois phases>>.

- Une phase solide (grignon) se dépose dans la partie la plus éloignée de l'axe du tour.
- La phase aqueuse ou l'eau de végétation (margine), se trouve sur l'anneau intermédiaire. L'huile reste autour de l'axe.
- L'huile et la phase aqueuse sont soumises à des centrifugations verticales, l'une pour extraire l'huile résiduelle et l'autre pour éliminer les impuretés.

Le principal Inconvénient de ce type de système est qu'il requiert un ajout d'eau important au proces.

L'eau ajoutée va se mélanger aux margines ce qui mène à une forte augmentation du volume des coproduits résiduels.

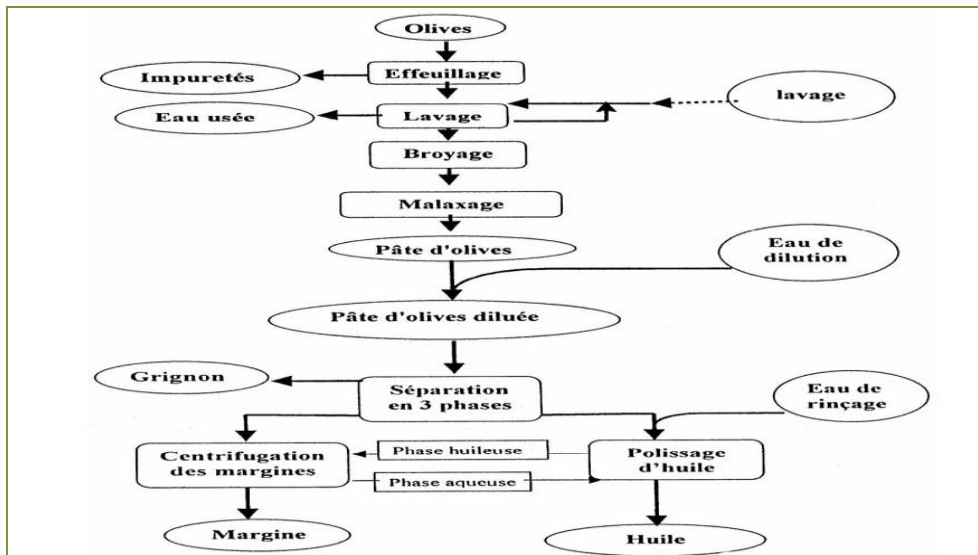


Figure 11: Procédé d'extraction d'huile d'olive à trois phases. (Nefzaoui, 1987).

➤ **Système d'extraction par centrifugation à deux phases**

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

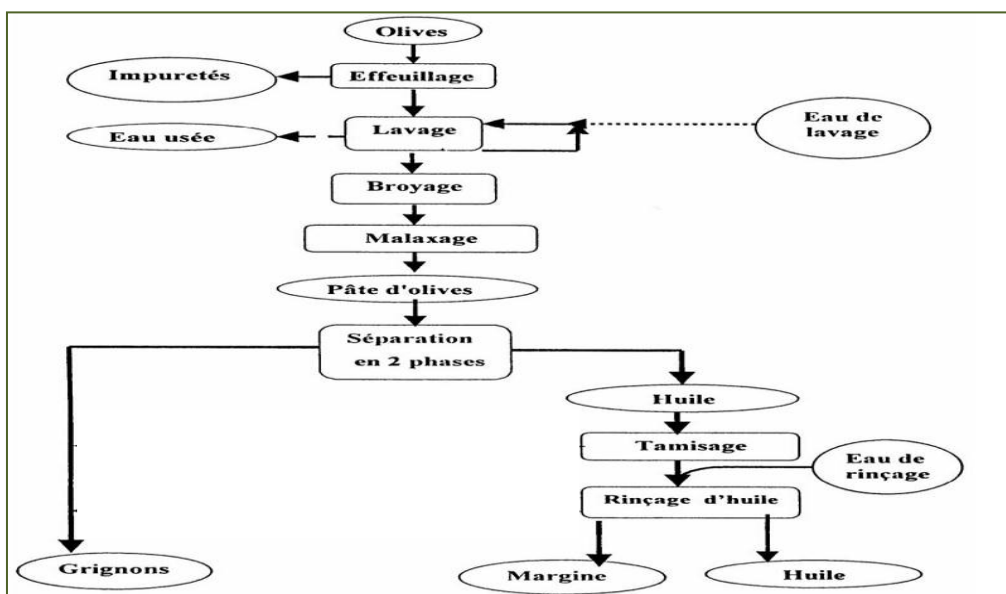


Figure 10: Procédé d'extraction d'huile d'olive à deux phases. (Nefzaoui, 1987).

### **III.5. Les bienfaits de l'huile d'olive**

#### **-Acides Gras Essentiels (AGE)**

-Diminuent significativement le risque de cancer colorectal chez la femme.  
(Nkondjock et al.2003)

- Ralentit la prévalence de dépressions nerveuses et la maladie de parkinson.  
(Mercury 2007).

#### **-Acide Eicosapentaenoïque(EPA)**

-Améliore la mémoire et donc réduit le risque de maladie d'Alzheimer.(Taccavarrapruk 2010.)

#### **-Chlorophylles**

-Accélèrent les processus de cicatrisation.(Rayan 1998.)

#### **-Polyphénols**

-Exercent une activité bactéricide et fongicide.(Yangui et al 2009).

-Réduisent le risque coronarien et normalise la pression sanguine et prévoient l'athérosclérose en agissant comme piègeur de radicaux libres et préservent les LDL de l'oxydation in vitro et leur adhérence aux parois artérielles.(Al-Rewashdeh 2010).

#### **-Composés aromatiques**

-Dotés d'une activité antimicrobienne.(Jacotot 1993).

#### **-Tocophérols**

-Manifestent une activité vitaminique.

- Exercent des effets bénéfiques à l'égard des maladies cardiovasculaires et contre le cancer du poumon, du col de l'utérus et de la prostate.(Shklaret oh 2000).

#### **-Acide oléique**

-Réduit particulièrement le taux du cholestérol total et le LDL responsable de la formation de l'athérosclérose et augmente le HDL.(Perez-Jimenez et al 2007).

-Normalise les paramètres membranaires détériorés en cas d'hypertension, en améliorant la fluidité membranaire et l'achèvement des protéines impliquées dans la régulation de la pression artérielle.(Perona et al 2010).

### III.6. Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

Tableau VIII : facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive.

Domaine des facteurs	Les facteurs	Leurs influences
Pédoclimatique	Sol	- L'influence du sol sur la qualité de l'huile d'olive est un phénomène complexe: la nature du sol, le pH et la composition chimique peuvent influencer sur la qualité de l'huile. Ainsi, des terres grasses produisent des huiles moins aromatiques que les terres maigres. De plus, les huiles provenant des sols calcaires ont une acidité plus basse que celles des sols argileux. <b>(Ghezlaoui, 2011)</b> .
	climat	Les facteurs climatiques affectent les stades de maturation du fruit et par voie de conséquence la composition chimique et la qualité des huiles <b>(Aparico et al., 1994)</b> .
Agricole	maturation	- à la période où la couleur passe du vert-jaune au violet-noir <b>(Psyllakis; et al, 1980)</b> . Ainsi, un fruit vert donne une huile de couleur vert fort et de goût amer. La prolongation de la présence du fruit sur l'arbre après la maturité entraîne une réduction des substances aromatiques de l'huile et l'augmentation de l'acidité ainsi qu'un changement de couleur de l'huile.
	-variété	- La variété influence principalement les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive <b>(Psyllakis; et ai, 1980)</b> . La production d'olive et la qualité d'huile extraite dépendent très fortement du cultivar. <b>(Ouaouich et Chimi, 2007)</b> . Chaque variété donnera une huile d'olive avec un profil sensoriel qui lui est propre <b>(Demnati, 2008)</b> .
	-maladies et ravageurs	-diminution de la qualité de la pulpe. - L'état sanitaire des olives revêt une grande importance concernant les caractéristiques quantitatives des composés phénoliques de l'huile d'olive <b>(Michaelakis, 1992; Çavusoglo et Oktar, 1994)</b> .
Techniques culturales	-récolte	-retarder la récolte porte préjudice à la qualité de l'huile en provoquant la chute naturelle des fruits qui peut être plus ou moins accusée selon la variété. -les fruits ramassés du sol subissent une série d'altération qui se traduit par une augmentation de l'acidité et une détérioration de la qualité organoleptique de l'huile extraite de ses olives <b>(barranco et al, 2001)</b>
	-moyenne de récolte	-la cueillette à la main, est l'opération qui convient le mieux pour obtenir la meilleure qualité de l'huile.
	le stockage	- La qualité de l'huile d'olive est liée au mode et à la durée de stockage des olives avant l'extraction <b>(Ryan ; et al, 1998)</b> . En effet, plus le temps de stockage est long, plus l'acidité libre dans le fruit est importante, ce qui déprécie et dégrade la qualité organoleptique du produit d'extraction.

<b>Trituration</b>	effeuillage	-responsable d'excès d'amertume .
	Broyage	Selon la norme de COI, la durée de broyage ne doit pas dépasser 30 à 60 minutes. Si le broyage est plus prolongé, l'huile produite s'oxyde en présence de l'air et cette dernière perd de sa qualité.
	Malaxage	L'opération de malaxage peut durer 20 à 40 mn et à des températures ne dépassant pas 25°C. des températures élevées de l'eau entraînent des modifications gustatives de l'huile d'olive <b>(Perez et al, 2003)</b>
	Centrifugation	-Les procédés d'extraction utilisés peuvent également altérer la qualité des huiles produites si certaines règles ne sont pas observées <b>(Di Giovacchino, 1996)</b> . Dans le cas du système super presse, l'emploi de scourtins sales ou l'usage de disques métalliques peuvent avoir des effets négatifs sur la qualité de l'huile. Dans les systèmes continus, des températures élevées peuvent altérer la qualité des huiles produites <b>(Di Giovacchino et al., 1994)</b> .
	stockage de l'huile	-la lumière, la T et le type des matériaux induisent le rancissement de l'huile dû à l'oxydation qui entraîne la dégradation nutritionnelle de l'huile

# *Partie expérimentale*





*Matériel et  
méthodes*

## **I.1. Matériel végétal**

Ce présent travail a été réalisé au sein de laboratoire de chimie et de T3 de la faculté des sciences de la nature et de la vie et des sciences de la terre et de l'univers de l'université Mohamed El Bachir El Ibrahimi BBA.

Notre travail consiste à étudier les caractéristiques physico-chimique de certaines huiles d'olive et faire enquête sur les huiles d'olive commerciale dans la région de bordj Bou Arreridj. On a divisé notre travail en deux parties.

La première partie :consiste en une étude les caractéristiques physico-chimique de notre échantillons d'huile d'olive

Le matériel végétal utilisé pour cette étude est obtenu le 08/02/2018 à partir de Cinq catégorie de huile d'olive «AZROU», «IFRI», «NUMIDIA», «PUGIE», «huile de TEFFREGUE». Issu de marché de Bordj Bou Arreridj

La deuxième partie :consiste à faire une enquête sur les huiles d'olive commerciale dans la région de bordj Bou Arreridj.



**Figure 12** : l'huile AZROU



**Figure 13** : l'huile IFRI





**Figure 14:** l'huile NUMIDIA



**Figure 15 :** l'huile PUGIE



**Figure 16 :** l'huile de TEFFREGUE

## **I.2.Méthodes d'analyses**

### **I.2.1.Les analyses chimiques**

#### **I.2.1.1.Acidité**

L'acidité est le pourcentage d'acide gras libre exprimé conventionnellement selon la matière du corps gras. Elle s'exprime pour l'huile d'olive en pourcentage d'acide oléique libre de poids moléculaires de 282,5 g/mole.

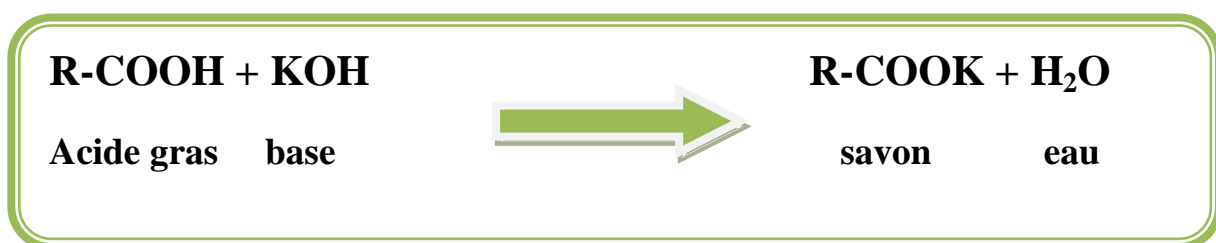
L'indice d'acidité (IA) est la masse en mg d'hydroxyde de potassium (KOH) nécessaire pour neutraliser les acides gras présents dans 1g du corps gras.

##### **I.2.1.1.1.But**

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

##### **I.2.1.1.2.Principe**

Le principe de la détermination de l'acidité d'une huile d'olive est celui d'un dosage acido-basique. C'est une réaction de neutralisation dont le schéma réactionnel est le suivant :



La méthode utilisée est celle décrit par la norme **AFNOR NF T60-204** de décembre 1985 dont le principe est le suivant :

La prise d'essai est mise en solution dans un mélange de solvants (oxyde diéthylique/éthanol) :50/50,V/V),les acides gras libre présentes dans la solution sont alors titrés à l'aide d'une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium.

### I.2.1.1.3.Mode opératoire

-peser 5g d'huile dans un erlenmeyer, ajouter 50ml du mélange des solvants (oxyde diéthylique-éthanol à 50/50,V/V) et agiter énergiquement jusqu'à dissolution du corps gras  
Et titrer en agitant par une solution de KOH (à 0,1N) en présence de 0,3 ml de phénolphtaléine (1%) jusqu'à l'apparition d'une couleur rose persistante pendant 10seconde  
Puis déterminer le volume (V) de la solution titré d'hydroxyde de potassium utilisé.

### I.2.1.1.4.calcul des résultats

$$IA = \frac{56.1 \times N \cdot V}{M}$$

$$O\grave{U} \text{ acidité (\%)} = \frac{N \cdot V \times 282.5}{M \times 10}$$

N :normalité de la solution de potasse(mole/l).

56.1 :équivalent gramme de potasse.

V :volume de titrage de KOH en ml.

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

### I.2.1.2.L'indice de peroxyde

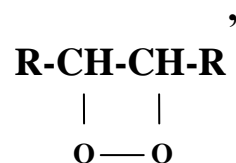
L'indice de peroxyde( IP) d'un corps gras est le nombre de milléquivalents d'oxygène actif contenu dans un kilogramme de corps gras et oxydant d'iodure de potassium avec libération d'iode.

#### I.2.1.2.1.But

Le but de cette analyse est la détermination du degré d'altération par oxydation des matières grasses.

#### I.2.1.2.2.Principe

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



Acide gras

peroxyde

La détermination de l'indice de peroxyde est basée sur la méthode décrite par la norme **NF T60-220** de décembre 1968 dont le principe est le suivant :

Traitement du corps gras en solution dans de l'acide acétique et de chloroforme par une solution d'iodure de potassium, titrage de l'iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium en présence d'empois d'amidon comme indicateur colorant.

### **I.2.1.2.3.Mode opératoire**

Nous avons peser 1,5g d'huile dans un ballon de 200ml, après nous avons ajouté 25ml (chloroforme/acide acétique 1/1,5) en suite 1ml de KI (iodure de potassium saturé) est ajouté ;le mélange est bien agité doucement pendant une minute.après incubation pendant 5 mn à l'obscurité on ouvre le bouchon un peu, 25ml d'eau distillée et quelques gouttes d'empois d'amidon (indicateur coloré) sont ajoutés. Le titrage est réalisé avec la solution de  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$  à 0.002N jusqu'à décoloration complète.et on calcul à partir de ceci l'indice de peroxyde.

**Préparation du blanc** :on doit suivre les même étapes suivantes mais sans introduire de l'huile.

### **I.2.1.2.4.calcul des résultats**

$$\text{IP}(\text{meq d'O}_2/\text{Kg}) = \frac{(V-V_0).N}{P} \times 10^3$$

**OÙ**

$V_0$ :volume de la solution de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc (ml).

$V$  :volume de la solution de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai en ml.

$N$  :normalité de la solution de thiosulfate de sodium.

$P$  :poids de la prise d'essai en g.

## **I.2.2.analyse physique**

### **I.2.2.1.Absorbances spécifiques aux rayonnements UV :**

Les produits d'oxydation des acides gras insaturés absorbent à des longueurs d'ondes différentes. ceux qui ont des structures diénique conjuguées absorbent dans l'UV au voisinage de 232 nm, alors que les produits secondaires d'oxydation avec une structure triénique conjugué absorbent au voisinage de 268 nm.

La détermination de l'absorbance spécifique aux rayonnements UV a été effectuée conformément à la norme **AFNOR NF T60-223** de juillet 1978.

#### **I.2.2.1.1.But**

La détermination de l'état d'oxydation du corps gras.

#### **I.2.2.1.2.Principe**

Mesure de l'absorbance dans un domaine spécifique de longueur d'onde (232-270 nm) d'un échantillon d'huile dissout dans un solvant (cyclohexane).

#### **I.2.2.1.3.Mode opératoire**

dissoudre 0.1g d'huile d'olive dans 10 ml de cyclohexane pur, et régler le spectromètre à 232nm puis 266nm puis 274nm puis introduire les cuves à spectromètre remplies, le blanc (cyclohexane) puis les échantillons préparés un par un.

#### **I.2.2.1.4. calcule des résultats**

$$E_{1\text{cm}}(\lambda) = \frac{A\lambda}{C \cdot D}$$

OÙ

$E_{1\text{cm}}(\lambda)$  :extinction spécifique à la longueur d'onde.

$A\lambda$  :densité optique à la longueur d'onde  $\lambda$ .

D :épaisseur de la cuve en cm.

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

## *Résultats et discussion*

### II.1. analyses chimiques

#### II.1.1. Acidité

L'acidité constitue une caractéristique fondamentale de la qualité de l'huile d'olive (Veillet, 2010). Elle estime la teneur en acides gras libres de l'huile exprimée en pourcentage d'acide oléique. Elle rend compte principalement de l'altération hydrolytique de la matière première suite à une activité enzymatique naturelle et/ou microbienne cette activité induit la libération des acides gras des triacylglycérols ce qui est à l'origine d'une présence anormalement élevée d'acides gras libres donnant à terme des arômes désagréables à l'huile (Jacotot, 1993; Clodoveo et al., 2007). Elle se développe avec des fruits blessés, à la suite de mauvaises conditions de stockage des olives, éventuellement avec des huiles mal préparées (décantation, filtration) (Mordert et al., 1997).

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

#### Normes

Tableau IX : Normes de l'acidité des différentes huiles d'olive COI (2011).

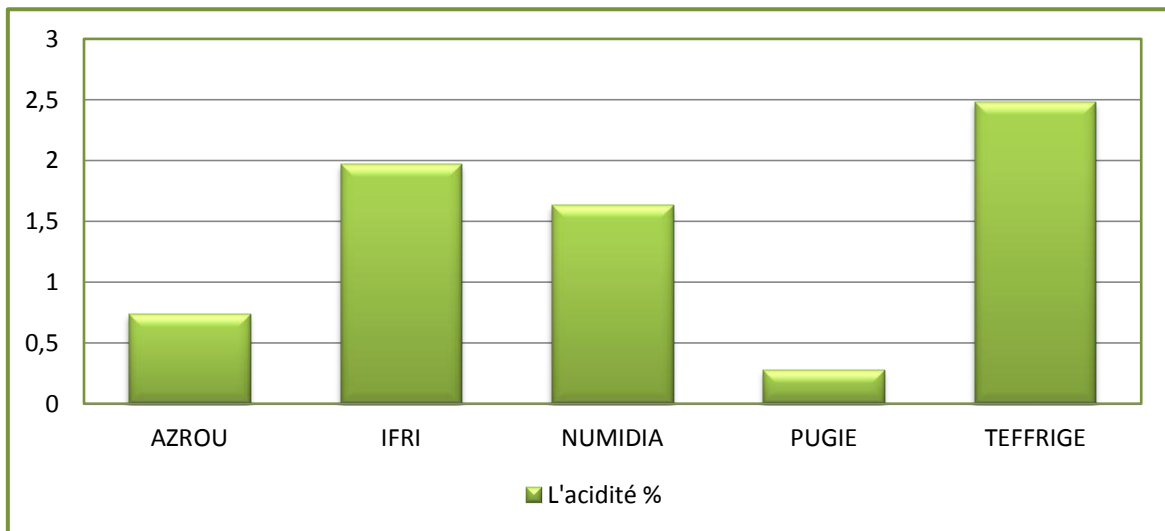
Type d'huile	Acidité en %
Huile d'olive extra vierge	$\leq 0.8$
Huile d'olive vierge	$\leq 2.0$
Huile d'olive vierge courante	$\leq 3.3$
Huile d'olive vierge lampante	$> 3.3$

#### Résultats

les résultats d'analyse effectuée sur les huiles d'olive :PUGIE NUMIDIA, IFRI, huile de TEFFREGUE, HUILE d'AZRU. sont représenté dans le tableaux suivante.

**Tableau X** : représente l'acidité des huiles étudié.

Huile	L'acidité (%)	IA
AZROU	0.74	1.48
IFRI	1.97	3.29
NUMIDIA	1.63	3.25
PUGIE	0.28	0.56
TEFFREUG	2.48	4.93



**Figure 17** :La répartition des échantillons selon l'acidité.

### Interprétation

L'analyse de l'acidité libre des échantillons étudiés sont exprimés en pourcentage d'acide oléique.

On remarque que l'acidité libre des huiles d'olive se situe entre 0.28 et 2.48 %. Ces valeurs restent inférieures à la limite établie par la norme commerciale du Conseil Oléicole International pour les huiles d'olives.

Sur la base de ces résultats et selon la norme commerciale du Conseil Oléicole International, on constate qu'aucun échantillon analysé n'est de type de huile d'olive vierge lampante (acidité supérieur à 3.3%).

De même, les huiles étudiées peuvent être classées en trois catégories distinctes (Conseil Oléicole International, 2011):la classe des huiles extra vierge dont l'acidité libre est inférieur ou égale à 0.8% renferme les huiles PUGIE et AZROU.

la classe des huiles d'olive vierge dont l'acidité libre est inférieure ou égale à 2. Cette classe renferme les huiles IFRI et NUMIDIA. Et La classe des huiles d'olive vierges courantes dont l'acidité libre est inférieure ou égale à 3,3. Cette classe renferme l'huile de TEFFREGUE.



les valeurs obtenues dans cette étude sont moins élevées que celles rapportées par Benabid et al. qui ont obtenus des valeurs entre 0,77 et 9,26% pour des huiles d'olives de différentes régions oléicoles d'Algérie (Benabid et al, 2008).

Ces faibles acidités peut être dû aux bonne récolte (récolte à la main), l'état sanitaire des olives, une faible hydrolyse durant l'extraction, et de bonnes conditions de conservation des huiles.

### II.1.2. Indice de peroxyde

L'indice de peroxyde est utilisé en tant que révélateur de la détérioration d'huile par oxydation (Barone et al., 1994). Il est également utilisé pour surveiller tout problème de production, qui se produit après la récolte et pendant le traitement (Kiritsaki et Markakis, 1984).

#### Normes

Tableau XI : Normes de l'indice de peroxyde des différentes huiles d'olive COI(2011).

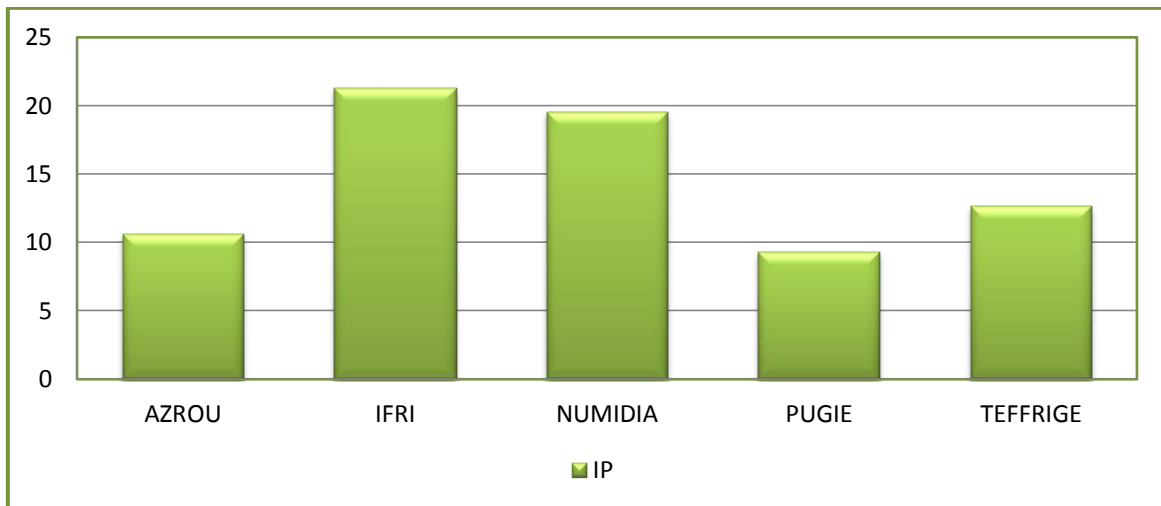
Type d'huile	Norme de l'indice de peroxyde en meq d'O <sub>2</sub> /Kg
Huile d'olive extra vierge	≤20
Huile d'olive vierge	≤20
Huile d'olive vierge courante	≤20
Huile d'olive vierge lampante	Non limité

Meq : milliéquivalent

#### Résultats

Tableau XII : Représente l'indice de peroxyde des huiles étudiées.

Huile	IP
AZROU	10.66
IFRI	21.33
NUMIDIA	19.6
PUGIE	9.33
TEFFREGUE	12.66



**Figure 18** :répartition des échantillons selon (IP).

### Interprétation

On remarque d'après le graphe que l'indice de peroxyde (IP) oscille entre 10,66 pour le huile d'AZROU et 12,66 meq O<sub>2</sub> actif / kg d'huile d'olive pour l'huile de TEFFREGUE et 9,33 pour l'huile PUGIE . Ces valeurs restent inférieures à la limite établie par la norme commerciale du Conseil Oléicole International pour les huiles d'olives ( $\leq 20$  meq O<sub>2</sub>actif / kg d'huile olive) (COI, 2011).

Cependant, le huile NUMIDIA ont de valeur d'(IP) assez proches de la limite établie par le COI (19,6).

Les valeurs basses de cet indice peuvent être dû à l'extraction rapide après la récolte des olives et qu'elle a été stockée dans de bonnes conditions.

Le huile IFRI ont la valeur d'(IP) supérieur à la limite établie par la norme commerciale du COI(21.33).

Il à été noté une augmentation dans l'indice de peroxyde pour cette échantillon peut être expliquer par l'effet de maturation des olives et le stockage inadapté des olives ou d'huile.

Ces résultats sont plus élevés que ceux rapportés par (Salvador et al,2003) qui ont obtenus des valeurs entre 7,8 et 12,9 meq O<sub>2</sub> / kg d'huile d'olive) dans des huiles d'olives de différentes régions oléicoles au centre de l'Espagne. En ce concerne, les huiles d'olives produites au Maroc oriental, elles ont présenté des teneurs en peroxydes qui vont de 7 à 15,4 meq O<sub>2</sub>/ kg d'huile. (Tanouti et al.2010)

## II.2.1'analyse physique

### II.2.1.1'analyse spectroscopique au rayonnements UV

Tous les CG naturels, contenant une faible quantité de l'acide linoléique, l'oxydation d'un corps conduit à la formation d'hyper oxyde linoléique, diène conjugué, qui absorbe au voisinage de 232 nm. Si l'oxydation se poursuit il se forme des produits secondaires d'oxydation en particuliers des dicétones  $\alpha$  et des cétones insaturés qui absorbent vers 270 nm, Plus son extinction à 232 nm est forte, plus elle est peroxydée. De même, plus l'extinction à 270 nm est forte, plus l'huile est riche en produits d'oxydation secondaires et traduit sa faible aptitude à la conservation ( UICPA).

#### Normes

**Tableau XIII :** Normes d'absorbances spécifiques aux rayonnements UV de différentes huiles d'olive (COI 2011).

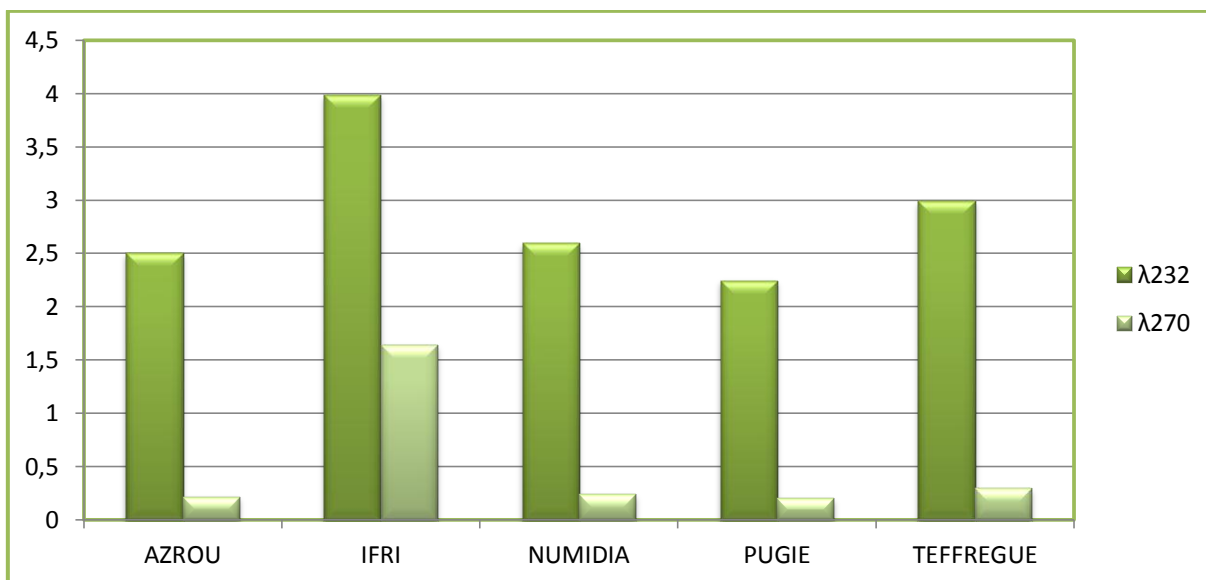
Le huile \ ABS	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante
232nm	$\leq 2.5$	$\leq 2.6$	-	-
270nm	$\leq 0.22$	$\leq 0.25$	$\leq 0.3$	-

#### Résultats

**Tableau XIV :** Représente l'absorbances spécifiques aux rayonnements UV des huiles étudiées.

ECH \ ABS	AZROU	IFRI	NUMIDIA	PUGIE	TEFFREGUE
232nm	2.510	3.990	2.601	2.25	2.992
266nm	0.367	0.763	0.431	0.220	0.472
270nm	0.221	1.640	0.244	0.204	0.301
274nm	0.228	0.714	0.204	0.198	0.335

Les valeurs des extinctions spécifiques obtenues pour les échantillons étudiés en ultra-violet à 232 nm et à 270 nm sont présentées sur la figure ci dessous :



**Figure 19 :** L'absorption spécifique à 232 nm et 270 nm des huiles étudiées.

### Interprétation

Les valeurs de l'absorption spécifiques ( $\lambda_{232}$  et  $\lambda_{270}$ ) obtenues pour le huile PUGIE et AZROU indiquent qu'elle n'excèdent pas les limites fixées par le Conseil Oléicole International pour les huiles d'olives extra vierges (COI 2011), qui sont respectivement inférieures ou égales à 2.5 et 0.22 ; Se qui indique les bonne conditions du travail (récolte manuelle, état sanitaire des olives) et de bonnes stockage des huiles.

-Le huile NUMIDIA présente des valeurs de (2.601/ $\lambda_{232}$ ) et (0.244/ $\lambda_{270}$ ) Cette dernière représente la limite fixée par COI pour les huiles d'olive vierge (Conseil Oléicole International, 2011). qui sont respectivement inférieures ou égales à 2,60 et 0,25.

-L huile de TEFFREGUE présente des valeurs de (2.99/ $\lambda_{232}$ ) et (0.301/ $\lambda_{270}$ ). Cette dernière représente la limite fixée par COI pour les huiles d'olive vierge courant.

-Le huile IFRI présent des valeurs de (3.99/ $\lambda_{232}$ ) et (1.64/ $\lambda_{270}$ ) supérieur à celle établi par COI qui sont respectivement inférieures ou égale à 2.6 et 0.25. Il est a noté que même huile, on présenté des valeurs d'indice de peroxyde plus élevées (21.33még  $O_2$  / Kg d'huile).

Ce résultat peut être due à 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.

### **II.3. Enquête sur les huiles d'olive commerciale.**

A la date de 8 mai 2018 on à élaboré une enquête sur le terrain sur quelque variété d'huile d'olive (NUMIDIA, IFRI, PUGIE, TEFFREGUE et AZROU) disponible dans certains épiceries (10) de Bordj Bou Arreridj

Les éléments pris en charge par cette enquête et les questions abordées sont :

- Type de Huilerie.
- La saison de récolte.
- La durée de stockage d'olive avant pressage et type de moyen de stockage.
- La qualité d'huile d'olive.
- Le conditionnement et la qualité d'emballage.
- Date de production.
- Date d'importation (pour les produits importés).
- Durée de stockage.
- Condition de stockage (lieu de stockage).
- Type de produit demandé par le consommateur.

- El ya certains questions que on a pas arrivée a avoir des réponses .

### **L'objet de l'enquête**

Estimation de la demande et les types d'huiles disponible et préférer par le citoyens de Bordj Bou Arreridj .

**Tableau XV** :représente les questions de l'enquête.

<b>Huile Qest</b>	<b>AZROU</b>	<b>IFRI</b>	<b>NUMIDIA</b>	<b>PUGIE</b>	<b>TEFFREGUE</b>
<b>Huilerie</b>					
<b>La région de fabrication</b>	COLLA	Tazmalt, Bouira.....	Ouzellaguen (Bejaïa)	France	TEFFREGUE
<b>La nature de huilerie</b>	Moderne	Moderne	Moderne	-	
<b>La saison de Récolte</b>	Octobre	-	A partir de 20 octobre	-	Octobre
<b>La variété</b>	Chemlal	Chemlal,	Chemlal	-	Chemlal

d'olive	et Zerradj	Zerradj, limli.			
Moyenne de stockage de l'olive	Sacs	-	Caisses en plastique	-	Sacs
La durée de stockage de l'olive	1 à 2 jours	+ semaine	Sans stockage	-	2 jours
La date de fabrication (la mise en bouteille)	01/2018	01/2018	04/2017	04/2017	2017
La durée de stockage de l'huile	-	-	Mois jusqu'à 1 ans (selon la demande)	-	-
<b>Magasin</b>					
Date d'importation	-	-	-	-	-
Les conditions de stockage de l'huile	Sur les étagères avec les autres produits .	Sur les étagères avec les autres produits .	Sur les étagères avec les autres produits .	Sur les étagères avec les autres produits .	Sur les étagères avec les autres produits .
La durée de stockage de l'huile	-	-	2 ans	1 mois	1 ans
La demande à cette huile	+ (plus)	- (moins)	- (moins)	+ (plus)	+ (Plus)
Type d'emballage	Bouteille en verre transparent	Bouteille en verre transparent	Bouteille en verre de couleur vert foncé	Bouteille en verre transparent	Bouteille en plastique transparent

À travers les résultats de l'enquête on constate que l'huile d'olive de marque NUMIDIA avec un prix de 1200 Da/l n'est pas disponible dans les magasins en grande quantité et ce manque est dû au transfert de grande partie à l'exportation (vers l'Espagne), pour les autres types ; AZROU, TEFFRIGE, PUGIE et IFRI sont disponibles avec des prix de 1000 Da pour les trois premiers types et 1200 da pour IFRI.

En connaissant les types requis par le consommateur algérien on constate que :

**-Huile d'olive type PUGIE:** il est demandé et consommé par des personnes qui s'intéressent à la qualité non le prix et ayant pas une confiance dans la production locale

**-Huile d'olive NUMIDIA:** la demande sur ce type d'huile d'olive est très modeste ceci est dû au manque d'offre sur le marché national, alors ce type est destiné généralement pour l'exportation et leur prix un peu élevé.

-**Huile d'olive IFRI**: ce type n'est pas trop demandé vu son prix relativement élevé.

-**Huile d'olive de TEFFREGUE ET AZROU**: il est très demandé par les citoyens des régions avoisinantes et sa due à gout agréable et la confiance de ces citoyens de la source de ce produits.(huilerie).

D' après cette analyse on peut classer le consommateur borgien selon 3 catégories :

- 1- Consommateur qui n'a pas de confiance dans le produit local et préfère le produit importé qu'elle que soit le prix.
- 2- Consommateur qui se base sur le prix de produit qu'elle que soit sa qualité.
- 3- Consommateur éloigné de la culture d'achat d'huile d'olive dans les magasins (consommateur qui a confiance de la source principal (huilerie).

en conclusion : le consommateur d'huile d'olive de bordj préfèrent de goûté huile avant tout opération d'achat et n'ont pas vraiment confiance dans les produits emballé alors ils préfèrent les produits provenant des magazines conventionné avec des huileries ou les huileries directement.

# *Conclusion*



### **Conclusion générale et recommandations**

L'étude est menée sur la caractérisation physicochimique de cinq variantes d'huile d'olive commercialisée sur le marché de Bordj Bou Arreridj, en vue de connaître le type et la qualité effectivement demandée par le consommateur.

Les résultats obtenus nous ont permis de tirer ce constat et de confirmer les variantes d'huiles d'olive selon le degré de leur qualité .

Les résultats obtenus des paramètres d'acidité et d'indice de peroxyde congruent parfaitement à celles publiés par l'organisme international de l'oléiculture (COI ; 2011) et ce pour l'ensemble des échantillons pris dans cette étude.

Les résultats de l'absorbance par spectroscopie ultra violet corroborent pertinemment à celles du COI, à l'exception de la variante IFRI qui s'avère loin de la norme souhaitée.

Le résultat obtenu par le biais de l'enquête nous a montré que l'huile d'olive AZROU(extra vierge) et celle de TEFFREG (vierge lampante) sont les plus demandées par le consommateur ; Cependant la variante PUGIE(extra vierge), la variante IFRI et NUMIDIA viennent respectivement se placer juste après les deux premières variantes.

A noter que ce classement est relatif au consommateur borgien pétris par ses nombreuses tendances qualitatives.

-nous voulions étudier d'autres standard de qualité ainsi faire une analyse sensorielle ou science de dégustation mais on raison de manque de temps, ce n'est tait pas possible.

## *Références bibliographiques*

### A

- Ajmia C., (2010).** Etude expérimentale et théorique de procédés de valorisation de sous-produits oléicoles par voies thermique et physico-chimique. mémoire de doctorat. université.haute-alsace,p220
- Akabsi M., Shoeman D.W. & Csallany A.S., 1993.** High performance liquid chromatography of selected phenolic compound in olive oil, *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 70, 367-370.
- Al-Rewashdeh A. 2010.** Blood lipid profile, oxidation and pressure of men and women consumed olive oil. *Pakistan Journal of Nutrition*, 9 (1): 15-26
- Amelotti G. & Morchio G., 1985.** Composizione sterolica dell'olio di oliva di pressione della Provincia di Luperia. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, 55, 107.
- Angerosa F., Di Giacinto L., Basti C. & De Mattia G., 1995.** Caratterizzazione del difetto di "cascola". *Riv. Ital. Sost. Grasse*, 72, 61-65.
- Angerosa F., Servili M., Selvaggini R., Taticchi A., Esposto S., Montedoro G.F. (2004).** Volatile compounds in virgin olive oil: occurrence and their relationship with the quality. *J. Chromatogr. A* 1054, 17-31
- Aparicio R., Ferrero L. & Alonso V., 1994.** Effect of climate on the chemical composition of virgin olive oil. *Anal. Chem. Acta*, 292, 235 - 241.
- Argenson C ; Régis S ; Jourdain J.M et Vaysse P., 1999.** L'olivier. Ed centre technique interprofessionnel des fruits et légumes. 204p.

### B

- Barone E., Di Marco L., Motisi A. et Caruso T. 1994.** The Sicilian olive germplasm and its characterization by using statistical methods. *Acta Horticulturae*, 356:66-69.
- Barranco D ; Fernandez-Escobar R ; Rallo L(2001).** El cultivo del olivo. P.38-51-551-562-573-597-599,602-611.
- Benabid H., Naamoune H., Noçairi H. et Rutledge D. (2008).** Application of chemometric tools to compare Algerian olive oils produced in different locations. *Journal of Food, Agriculture & Environment*. 6 (2) : 43-51.
- Benosman R. et mamchaoui, (2005).** Contribution au contrôle de qualité physico-chimique d'échantillons d'huile d'olive.
- Boscou D. 1996.** Olive oil: chemistry and technology. Champaign Illinois. American oilchemists Society, 69:552-556.
- Brothwell, Don H and Patricia T** "Food and antiquity"153-157, Edition Frederick A, Praeger 1969.

### C

**Carpio Duenas A & Jiménez Herrera B (2001).**Caractéristiques organolepticas y analisis sensorial del aceite de oliva p 22-26 .Ed.Junta de Andalucía.

**Çavusoglo A. and Oktar A. (1994).** Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l'huile d'olive. *Olivae*, 52: 18-24.

**Cert A., 2001.** Determination of phenols, flavones and lignans in virgin olive oils by solid-phase extraction and high-performance liquid chromatography with diode array ultraviolet detection. *J. Agric. Food Chem.*, 49, 2185-2192.

**Chemonics international, Inc.(2006).**Guide de bonnes pratiques de fabrication des huiles d'olive. Ministère de l'agriculture, du développement Rural et des pêches maritimes. Royaume du Maroc 17-19-21.

**Clodoveo M., Delcuratolo D., Gomes T. & Colelli G .2007.** Effet de la différentes températures et atmosphères de stockage sur Coratina huile d'olive qualité. *Food Chemistry*, 102: 571-576

**Conférence des Nations Unies sur le Commerce & le Développement (2005)** Accord international de 2005 sur l'huile d'olive et les olives de table. Nations Unies TD/OLIVE.OIL.10/6.

**Conseil Oléicole International, 2001(a).** Le marché mondial des huiles d'olive : pour augmenter la consommation d'un soutien promotionnel est nécessaire. *Olivae*, 87: 22-24

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

**Conseil Oléicole International (14 -10- 2013).**

<http://www.internationaloliveoil.org/web/aafrances/corp/AreasActivitie/economics/Areas Activitie.html> Nom de la page d'accueille : Conseil oléicole international.

### D

**De Faveri D., Aliakbarian B., Avogadro M., Perego P. & Converti A. 2008.** Amélioration d'huile d'olive composés phénoliques contenus par le biais de formulations enzymatiques: *Biochemical Engineering Journal*, 41: 149-156.

**Demnati D, 2008.** L'huile d'olive vierge : qualité et dégustation. Publication. IAV. Hassan II (Rabat) : Technologie Alimentaire, Analyse sensorielle et Gestion de la qualité. Royaume du Maroc.

**Di Giovacchino, L., Solinas M. & Miccoli M., 1994.** Effet of extraction systems on the quality of virgin olive oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 71(11), 1189 -1194.

### F

**Fedeli E., 1985.** Flavor chemistry of olive oil. 76th Am. Oil Chem. Soc., Annual meeting, Filadelfia, PA

**Fedeli E., 1997.** Technologie de production et de conservation de l'huile. In «Encyclopédie Mondiale de l'Olivier», Conseil Oléicole International, Madrid (Espagne), 251 – 291.

### G

**Gandul-Rojas B. & Mínguez-Mosquera M.L., 1996a.** Chlorophyll and carotenoid composition in virgin olive oils from various spanish olive varieties. *J. Am. Oil Chem. Soc.*, 72, 31 – 39.

**Garcia-Gonzalez D.L., Aparicio-Rui R. & Aparicio R. 2008.** Virgin olive oil-chemical implications on quality and health. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 110:1-6.

**Ghedira K., 2008.** L'olivier, article de synthèse, pharmacognosie, phytothérapie, P : 6, 83-89.

**Ghezlaoui M., (2011).** influence de la variété, nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des varieties chemlal, sigoise et d'léastre dans la wilaya de Tlemcen. mémoire de magister. université. Tlemcen, p 213.

**Gutterrez, F.; Jimenes, B.; Ruiz, A...& al.** Effect of olive ripeness on the oxydative stability of vergin olive oil extracted from the varieties picual and on the different components involved. *J. Agric. Food Chem*, 1999, 47: 121-7

### H

**Harwood J. L. & Aparicio R. 2000.** Handbook of olive oil : analysis and properties. Gaithersburg Maryland, USA: Aspen publications, Inc. 620 pages.

### J

**Jacotot B. 1993.** L'huile d'olive, de la gastronomie à la santé .Editions Artulen, 224p.

### K

**Kiritsakis A. & Markakis. 1984.** Effect of olive collection regime on olive oil quality. *Journal of Science and Food Agricultural*, 35:677-680.

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

**Kiritsakis, A.K. , 1998.** Composition of olive oil. In *Olive oil from the tree to the table*, (pp. 113-154). Trumbull, CT: Food and Nutrition, Press Inc.

### L

**Laura Marinelli, Marco Oreggia, Flos Olei (2017),** a guide to the world of extra virgin olive oil, ISBN-9788890429088.

## Références bibliographiques

---

**Loussert R., Brousse G. (1978).** L'olivier ; Ed. G.P. Maisonneuve et Larose. Paris,462 p.

**Loussert R & Brousse E., 1978.** L'olivier. Ed. maisonneuve et Lose, Paris.464 p.

### M

**Mahboulia,**«l'économie oléicole dans le méditerranéen Options méditerranéennes» 24,39-34-1974 et 12<sup>e</sup> congrès international des industries agricoles et alimentaires –Athènes, Avril 1974.

**Maillard R., 1975** – L'olivier, Edit, INVUFLEC, Paris, 147p.

**Mercury M., Tschan W., Kehoe R. & Kuechler A. 2007.** The presence of depression and anxiety in Parkinson disease. *Disease-a-Month*, 53(5):296-301.

**Michaelakis N. (1992).** L'amélioration de la qualité de l'huile d'olive en Grèce : passé, présent et avenir. *Olivae*, 42: 22-30.

**Ministère de l'agriculture. 2005** - Fiche des données statistiques.

**Montedoro G. F., Bertuccioli M. & Anichini F., 1978.** Aroma analysis of virgin olive oil by Head Space Volatiles Extraction Techniques. In "Flavor of Foods and Beverages". Chralampous G. and Inglet., eds., Academic Press, New York, 247-281

**Morales M.T., Aparicio R., & Rios J.J., 1994.**Dynamic headspace gas chromatographic method for determining volatiles in virgin olive oil. *Journal of Chromatography A*, 668, 455-462

**Morderet F. & Luchetti F. 1997.** L'huile d'olive vierge: un aliment de qualité sous haute surveillance. *Food Authenticity - Issues and Methodologies*. Euroconférence La Baule, 4-6

### N

**Nefzaoui A. (1987).** Contribution à la rentabilité de l'oléiculture par la valorisation optimale des sous-produits, séminaire sur l'économie de l'olivier. Tunis,20-22 Janvier. *Science et Technique*, Olivae n° 19.

**Nergiz C., 1991.** Antioxidant activity of some phenolic compounds in refined olive oil. *Riv. Ital. Sostanze Grasse*, 68, 553 – 554

**Nkondjock A., Shatenstein B., Maisonneuve P. & Ghadirian P. 2003.** Assessment of risk associated with specific fatty acids and colorectal cancer among French-Canadians in Montreal : a case-control study. *International Journal of Epidemiology*, 32 (2):200-209.

### O

**Ollivier D., Souillol S., Guère M., Pinatel C. & Arlaud J., 2000.** Données récentes sur la composition en acides gras et en triglycérides d'huile d'olive vierges françaises. *Le Nouvel olivier*, 13, 13-18.

**Ouaouich A & Chimi H , 2007.** Guide du producteur d'huile d'olive. ONUDI. Vienne. P 182-206

## Références bibliographiques

---

Owen, RW. ; Mier, W. ; Giacasa, A... a& l Phenolic compounds and squalène in olive oil: the concentration and antioxidant potential of total phenols, simple phenols, secoiridoids, lignans and squalene. *Food Chem. Toxicol*, 2000. 38 :647-59.

### P

Paris RR.& Moyses H. 1971. Précis de matière médicale. Pharmacognosie spéciale des dicotylédones gamopétales. Tome III Edition Masson, 510p.

Pinelli P., Galardi C., Mulinacci N., Vincieri F.F., Cimato A. and Romani A. (2003). Minor polar compound and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. *Food Chemistry*, 80: 331-336.

Perez-Jimenez F, Alvarez de Cienfuegos G, Badimon L, & al. 2005. International conference on the healthy effect of virgin olive oil. *Eur. J. Clin. Invest.* 35: 421–424. [[CrossRef](#)] [[PubMed](#)] [[Google Scholar](#)]

Perez-Jimenez F., Ruano J., Perez-Martinez P., Lopez-Segura F. & LopezMiranda J.2007. The influence of olive oil on human health: not a question of fat alone. *Molecular Nutrition Food Research*, 51:1199-1208.

Perona J.S.Alonso A .& Martinez-Gonzalez M .2010. Virgin olive oil and blood pressure in hypertensive elderly subjects. *Olives and Olive Oil in Health and Disease Prevention*, 85:807-812.

Psomiadou, E. ; Tsimidou, M & Boskou, D. Alpha tocopherol content of Greek vergin olive oils. *J. Agric. Food Chem*, 2000. 48 : 1770-5.

Psyllakis N, Mikros L, Kiritsakis A., 1980. caractéristiques qualitative d'huile d'olive et les facteurs qui influent sur ces caractéristiques. Actes du 3ème congr. Inter sur la valeur biologique de l'huile d'olive .553-565 pp.

### R

Rahmani M., 1989. Mise au point sur le rôle des pigments chlorophylliens dans la photo-oxydation de l'huile d'olive vierge. *Olivae*, 26, 30 - 32.

Ranalli A., 1992. Incidence of the processing parameters on the olive fruits of the chromatic and analytical characteristics of the oils. *Ind. Alimentari*, 31, 513-526.

Ruby J., 1918. Recherches morphologiques et biologiques sur l'olivier et surses variétés cultivées en France. Thèse de doctorat. Faculté des sciences de paris, France. 285 p.

Ryan D, Robards K, Lavee S., 1998. Evaluation de la qualité de l'huile d'olive. *Olivea* 75, 31-36pp.

Ryan D. & Robards K. 1998. Phenolics compounds in olives. *Analyst*, 123:41-44.

### S

## *Références bibliographiques*

---

**Salvador M. D., Aranda F., Gomez-Alonso S., Fregapane G.** Food Chemistry. 80 (2003) 359-366

**Shklar G. et Oh SK. 2000.** Experimental basis for cancer prevention by vitamin E. CancerInvest, 18: 214-22.

### *T*

**Taepavarapruk P. & Song C. 2010.** Reduction of acetylcholine release and nerve growthfactor expression are correlated with memory impairment induced by interleukin-1betaadministrations: effects of omega 3 fatty acid EPA treatment. Journal of Neurochemistry, 112(4):1054-1064.

**Tanouti K., Elamrani A., Serghini Caid H., Khalid A., Bahetta Y., Benali A., Harkous M., Khia M.,** Les technologies de laboratoire, 5 (2010) 18-26.

**Tombesi, A.; Cartechini, A. (1986).** «L'effetto dell'ombreggiamento dellachioma sulla differenziazione delle gemme a fioredell' olivo». Rivista di orto floro frutticoltura italiana., PP .277-285.

**Tsimidou M., Papadopoulos G. & Boskou D., 1992b.** Phenolic compounds and stability of virgin oil. Food Chemistry, 45,141- 144.

### *U*

**UICPA (Union international de chimie pure appliquée)** «Méthodes d'analyse des matières grasses et dérivés» 6eme édition, Ed ETIG Paris 1979

### *V*

**Veillet S. 2010.** Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre tradition et innovation.

### *Y*

**Yangui T., Dhoub A., Rhouma A. & Sayadi, S. 2009.** Potential of hydroxytyrosol-rich composition from olive mill wastewater as a natural disinfectant and its effect on seeds vigourresponse. Food Chemistry, 117:1-8.





# *Glossaires*

## **Glossaires**

**Cardiovasculaire** : Relatif au cœur et aux vaisseaux sanguins.

**Cholestérol HDL** : Appelé bon cholestérol, est une lipoprotéine qui ramène le cholestérol au foie.

**Cholestérol LDL** : Appelé « mauvais cholestérol », est une lipoprotéine qui amène le cholestérol au tissu.

**Parkinson**: Maladie neurologique chronique affectant le système nerveux central.

**Radical libre**: Espèce chimique possédant un électron non apparié.

**Grignons d'olives** : Sous-produit solide ou pâteux de l'extraction de huile d'olive vierge dans l'huilerie. Il est constitué de la pâte résiduelle d'olives contient un pourcentage d'eau et d'huile résiduelle. Ce pourcentage varie selon que le système d'élaboration utilisé prévoit la pression, la centrifugation à deux ou trois phases ou la deuxième centrifugation facultative, les techniques adoptées et les compétences du personnel préposé à l'extraction pour obtenir de l'huile de grignons d'olive brute ou pour d'autres fins.

**Margine** : Sous-produit de l'extraction de l'huile d'olive vierge dans les huileries, constitué de l'eau de végétation contenue dans les olives et de l'eau ajoutée durant l'élaboration de l'huile. Il contient un pourcentage de matières solides provenant de la pâte, qui varie selon que le système d'élaboration prévoit la pression, la centrifugation à deux ou trois Phases ou la deuxième centrifugation facultative. Il peut contenir un petit pourcentage d'huile résiduelle en fonction de la technologie d'extraction.



# *Annexes*



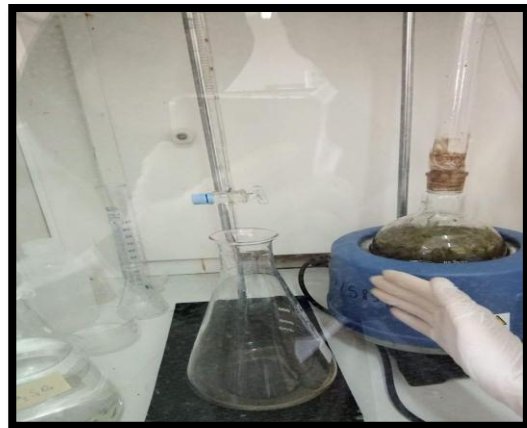
**Figure 01:** Spectrophotomètre UV.



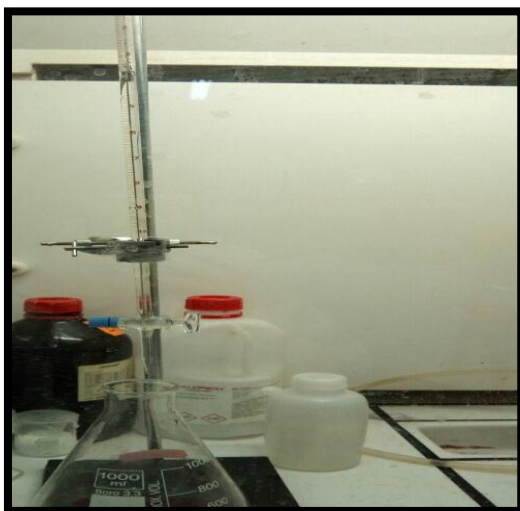
**Figure 02 :** l'aoute.



**Figure 03:** le résultat indique le virage couleur pour l'IA



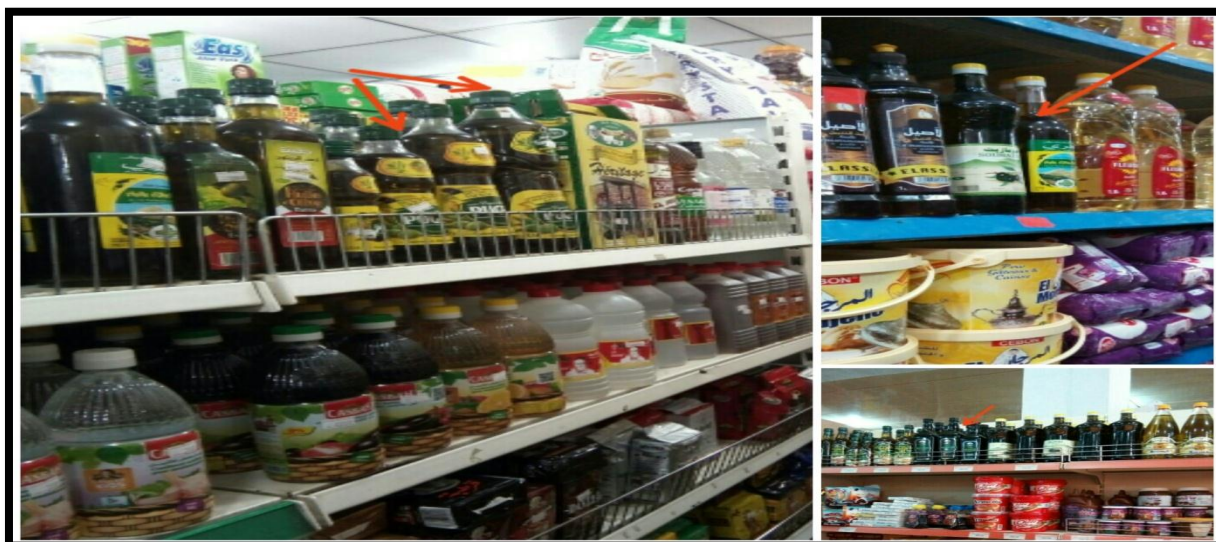
**Figure 04 :** le résultat indique le virage couleur pour L'IP



**Figure 05:** Burette



**Figure 06:** Flacons des produits chimiques



**Figure 07:** les locaux de stockage des huiles étudiées.

Les différentes classes de l'huile d'olive et leurs critères de qualité(COI,2011).

Huile paramètres	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante
caractéristiques organoleptiques Médiane -Fruité -défaut	>0 Me=0	>0 0<Me<2.5	=0 2.5<Me<6.0	Me>6.0
Acidité libre(% d'acide oléique)	≤0.8	≤2.0	≤3.3	>3.3
Indice de peroxyde (meq O <sub>2</sub> /kg)	≤20	≤20	≤20	Non limité
Extinction spécifique(UV) -270nm -232nm	≤0.22 ≤2.50	≤0.25 ≤2.60	≤0.30 -	- -

Me :Médiane

## Résumé

Cinq types d'huiles d'olives sont disponibles sur le marché de Bordj Bou Arreridj (PUGIE, AZROU, NUMIDIA, TEFFREG ainsi IFRI) que nous abordons dans cette étude pour connaître ces caractéristiques physicochimiques, faire enquête sur elles et pour mieux connaître le désir et la culture de consommateur bourgeois envers cet aliment.

On est basé dans cette étude sur les critères de qualité des huiles (l'acidité, indice de peroxyde et l'extinction dans l'ultraviolet) pour faire la comparaison entre ces types d'huiles de point de vue de sa qualité.

D'après les résultats obtenus on constate que le niveau minimum pour des indices physicochimiques (acidité, indice de peroxyde et l'extinction dans UV) sont disponibles sur les deux types PUGIE et AZROU.

Alors que les huiles ce qui est demandé par les consommateurs bourgeois sont AZROU, TEFFREG suivies par l'huile PUGIE.

On peut conclure que le consommateur de Bordj Bou Arreridj préfère de consommer les types d'huiles habituelles et non a base de qualité alors on peut dire que ce consommateur est un peu loin de la bonne culture de consommation.

**Mots clés :** huile d'olives, marché, qualité physicochimique, enquête, Bordj Bou Arreridj.

## ملخص

خمسة أصناف من زيت الزيتون المتواجدة في أسواق برج بوعريريج (بوجي، أزرو، نوميديا، زيت تفرق، و افري) تطرقنا إليها في هذه الدراسة لمعرفة خصائصها الفيزيوكيميائية وكذلك إجراء تحري عنها لاكتشاف ثقافة المستهلك في برج بوعريريج إزاء هذا الغذاء.

ركزنا في هذه الدراسة على معايير الجودة للزيت (الحموضة والبيروكسيد ومعامل قرينة الانكسار في الأشعة فوق البنفسجية) النتائج التي تم الحصول عليها تظهر أن أدنى مستويات الدراسة للمؤشرات الفيزيوكيميائية (الحموضة، البيروكسيد، قرينة الانكسار في الأشعة فوق البنفسجية) حصلنا عليها في النوع بوجي و أزرو.

بينما نتائج التحري أظهرت أن الأنواع الأكثر طلبا هي أزرو و زيت تفرق يليهم زيت بوجي.

وفي الأخير نستنتج أن سكان برج بوعريريج يفضلون تناول زيت الزيتون المعتادون على استهلاكه وليس على أساس معايير الجودة الموحدة عالميا، إذن يمكننا القول أن المستهلك في برج بوعريريج يبقى بعيد عن ثقافة الاستهلاك الجيدة.

**كلمات المفتاح:** زيت زيتون، سوق، نوعية فيزيوكيميائية، تحري، برج بوعريريج.