

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

جامعة سطيف السعيد بن يحيى  
كلية علوم الطبيعة والحياة  
المكتبة  
رقم الجرد : 1314



CP. 13/08

**Université de Jijel**  
**Faculté des Sciences**  
**Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire**

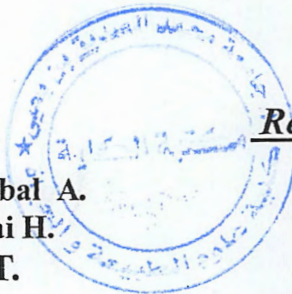
*Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du Diplôme d'Ingénieur*  
*D'état En Biologie*  
*Option : Contrôle de qualité et analyses*

*Thème*

*Contrôle de la qualité de*  
*L'huile d'olive vierge:*  
*Influence de la région*

Membres de jury :

Présidente : M<sup>elle</sup> Cherbal A.  
Examinatrice : M<sup>elle</sup> Derai H.  
Encadreur : Dr. Idoui T.



Réalisé par :

☞ Bouchemal Chafia  
☞ Bouraoui Rabiaa Djihane  
☞ Roula Latifa

Soutenu le :  
02/07/2008

Promotion : 2008

## REMERCIEMENTS

*Même si parfois les mots semblent fades à côté de la profondeur des sentiments, il faut pourtant les concrétiser en remerciements, pour honorer tous ceux qui nous ont aidés à franchir ce pas vers l'avenir.*

*Nous remercions DIEU tout puissant qui nous a donné la force, la volonté et le courage pour accomplir ce modeste travail.*

*Nous tenons à remercier notre professeur et encadreur Mr Idoui T qui nous a accompagné et guidé tout au long de ce travail. Nous le remercions sincèrement pour ses conseils précieux son sens critique, sa présence au moment de doute, son professionnalisme, ses instructions claires et ses encouragements.*

*Nos plus vifs remerciements vont aux membres du jury qui ont accepté de lire et juger notre travail à la lumière de leur compétence notable dans ce domaine.*

*Enfin, nous remercions tous ceux ou celles qui ont agi dans l'ombre et participé discrètement à l'accomplissement de ce mémoire.*

*A vous tous, un grand merci.*

## Liste des abréviations :

AN : El ancer;  
AM: El Amir Abdelkader;  
AO: El Aouana;  
BH:Bni yahmed;  
CD: Chadia;  
CH: Chehna;  
CK: Chekfa;  
DH: Djemaa bni Hbib;  
DJ:Djimla;  
g : gramme ;  
GC-MS : Gas Chromatographic – mass spectroscopy ;  
h : heure ;  
HO : huile d'olive ;  
Ia : Indice d'acide ;  
Ii : Indice d'iode ;  
Ip : Indice peroxyde ;  
Is : Indice de saponification;  
J : Jijel;  
Kg : Kilogramme;  
M: Mourgane;  
ppm : partie par million ;  
P : Prise d'essai ;  
PP : Polyphénols ;  
S: Starra ;  
SM: Sidi Marouf ;  
T :Texanna;  
V : Volume ;  
W : teneur en eau et en matières volatiles.  
Z: Ziama Mansouria;

## Liste des tableaux

Tableau 1 : Composition moyenne en acide gras de l'huile d'olive.....	10
Tableau 2 : Critères de choix des consommateurs Français et Tunisiens au moment de l'achat, par ordre décroissant d'importance, selon les experts.....	29
Tableau 3 : Répartition des quinze régions sur les cinq zones.....	35
Tableau 4 : Valeur du pH, acidité et indice d'acide des échantillons étudiés.....	47
Tableau 5 : Valeurs de l'indice de peroxyde des échantillons étudiés.....	50
Tableau 6 : Indice de saponification des huiles étudiées.....	52
Tableau 7 : Valeurs de l'indice d'iode des huiles étudiées.....	54
Tableau 8 : Résultats de la recherche du glycérol.....	55
Tableau 9 : Valeurs de la teneur en eau et en matière insolubles.....	57
Tableau 10 : Valeur du point de solidification et du point de fusion Des échantillons étudiés.....	58
Tableau 11 : Valeur de la densité relative des échantillons étudiés.....	59
Tableau 12: Valeurs des points de fumé pour les échantillons étudié.....	61
Tableau 13: Valeurs de l'indice de réfraction des échantillons étudiés.....	63
Tableau 14: Valeur des coefficients d'extinctions (K270 et K232) des échantillons étudiés.....	64
Tableau 15: Résultats du dosage colorimétrique des polyphénols.....	66
Tableau 16: Etat bioclimatique et valeurs d'altitude et de pluviométrie de chaque région .....	75
Tableau 17: Valeurs des moyennes et des écarts type des zones étudiées.....	76
Tableau 18: Répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1998 à 2007.....	82
Tableau 19 : Qualité microbiologique de l'huile d'olive.....	90

Tableau20: Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les échantillons originaire de <b>AS, S, SM, AO</b> et <b>J</b> .....	91
Tableau 21: Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les Echantillons de <b>Z, Dj, T, M</b> et <b>CH</b> .....	92
Tableau 22: Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les échantillons de <b>CK, DH, AM, BH</b> et <b>CD</b> .....	96
Tableau 23: Caractérisations régionales des huiles d'olives en Tunisie.....	97

## Liste des figures

Figure 1 : Diagramme de fabrication de l'huile d'olive dans un moulin Traditionnel.....	16
Figure 2 : Diagramme de fabrication de l'huile d'olive dans un moulin moderne/en Continu.....	17
Figure 3 : Influence de l'image de la région sur la préférence du produit.....	28
Figure 4 : Origines des différences dans la qualité des huiles d'olives, selon les experts.....	29
Figure 5 : Dimension du pays d'origine qui entraînent des différences Qualitatives entre les huiles .....	30
Figure 6 : Dimension de la région d'origine qui entraînent des différences de typicité entre les huiles.....	30
Figure 7 : Spécificité de la notion « région d'origine » selon les experts français et Tunisien.....	31
Figure 8 : Répartition de la wilaya de Jijel en zones et sites de prélèvement des échantillons.....	35
Figure 9 : Teneur en polyphénols des quinze échantillons.....	68
Figure 10 : Teneur en acidité des quinze échantillons.....	68
Figure 11 : Valeur d'indice de peroxyde des quinze échantillons.....	68
Figure 12 : Chromatogramme des acides gras de l'huile de la région de Jijel.....	69
Figure 13 : Chromatogramme des acides gras de l'huile de la région de Morgane.....	70
Figure 14 : Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Al anser.....	71
Figure 15 : Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Chahna.....	71
Figure 16 : Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Bni-yahmed.....	72

Figure 17 :Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Texanna.....	72
Figure 18 : de chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Ziama.....	73
Figure 19 : Influence de la région sur l'indice d'acide des échantillons étudiés.....	76
Figure 20 : Influence de la région sur l'indice de peroxyde des échantillons étudiés.....	77
Figure 21 : Carte Bioclimatique de la Wilaya de Jijel.....	80
Figure 22 : Répartition saisonnière des précipitations de la wilaya de Jijel 1998 à 2007.....	82
Figure 23 : Carte Pluviométrique de la Wilaya de Jijel.....	83
Figure 24 : Influence de la pluviométrie (Millimètre) sur l'indice d'acide des régions étudiées.....	84
Figure 25 : Influence de la pluviométrie (Millimètre) sur l'indice de peroxyde des régions étudiés.....	85
Figure 26 : Carte hypsométrique de la Wilaya de Jijel .Équidistance 200m.....	86
Figure 27 : Influence de l'altitude (Mètre) sur l'indice d'acide des régions étudiés.....	87
Figure 28 : Influence de l'altitude (Mètre) sur l'indice de peroxyde des régions étudiés.....	88

### Liste des photos :

Photo 1 : Mise en évidence du glycérol.....	56
Photo 2 : Aspect visuel des échantillons <b>AO, T, Dj, S</b> et <b>M</b> .....	93
Photo 3 : Aspect visuel des échantillons <b>CD, J, Z, CK</b> et <b>BH</b> .....	93
Photo 4 : Aspect visuel des échantillons <b>DH, SM, AM, AN</b> et <b>CH</b> .....	94

# *Sommaire*



# Sommaire

Introduction .....	2
--------------------	---

## I. Synthèse bibliographique

### Chapitre I : Historique et description de l'olivier

I.1. Historique .....	5
I.2. Description .....	5
I.3. L'oléiculture en Algérie .....	6
a. Oliveraie dite moderne.....	6
b. Oliveraie traditionnelle .....	6
I.4. L'oléiculture au niveau de la wilaya de Jijèl .....	7
I.4.1. Situation et présentat .....	7
a. Superficie .....	7
b. Type de plantation .....	7
c. Variétés .....	7
d. Production.....	7

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

II.1. Définition.....	9
II.1.1. L'huile d'olive.....	9
II.1.2. L'huile d'olive vierge.....	9
II.2. Classification des huiles d'olives vierges .....	9
II.2.1. L'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état .....	9
a. L'huile d'olive vierge extra.....	9
b. L'huile d'olive vierge fine .....	9
c. L'huile d'olive vierge semi-fine (ou l'huile d'olive vierge courante).....	9
II.2.2. L'huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état .....	9
II.3. Composition biochimique de l'huile d'olive .....	9
II.3.1. Composants majeurs (fraction saponifiable) .....	9
II.3.2. Composants mineurs (fraction insaponifiable) .....	10
a. Alcools gras .....	10
b. Le squalène .....	10
c. Les alcools de triterpène .....	11
d. Les stérols .....	11
e. Les tocophérols .....	11
f. Les composés phénoliques .....	11
g. Les mono- et diacylglycérols .....	11
h. Les pigments.....	11
i. Phospholipides.....	11
j. Composés aromatiques .....	11
II.4. Technologie de fabrication de l'huile d'olive vierge .....	12
II.4.1. Récolte des olives .....	12
II.4.1.1. Système de récolte des olives .....	12
II.4.2. Transport, réception et stockage des olives .....	12
II.4.2.1. Transport des olives .....	12
II.4.2.2. Réception des olives.....	13

II.4.2.3. Durée de stockage des olives avant transformation .....	13
II.4.3. Procédé technologique d'extraction de huile d'olive vierge .....	13
II.4.3.1. Préparation des olives pour l'extraction .....	13
a. Effeillage .....	13
b. Lavage .....	13
II.4.3.2. Préparation de la pâte .....	14
a. Broyage .....	14
b. Malaxage .....	14
II.4.3.3. Extraction de l'huile .....	15
a. Séparation par pressurage .....	15
b. Séparation par centrifugation .....	15
c. Séparation par percolation .....	15
II.4.3.4. Séparation de l'huile des margines .....	15
II.4.3.5. Les sous produits de la production .....	18
a. Grignons ou tourteaux .....	18
b. Margines ou eaux de végétation .....	18
II.4.3.6. Conditionnement et stockage des huiles .....	18
II.4.3.7. Hygiène et qualité .....	18
a. Hygiène des locaux .....	18
b. Hygiène du personnel .....	19
c. Hygiène du matériel .....	19
d. Hygiène de l'eau .....	19
II.4.4. Gestion technique de la commercialisation .....	19
a. L'étiquetage de l'huile d'olive .....	19
b. La présentation .....	19
II.4.5. Evaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge .....	19
a. Attributs négatifs .....	20
b. Attributs positifs .....	20
c. Autres attributs négatifs .....	20
II.4. 6. Facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive .....	20
II.4. 6.1. Les facteurs agronomiques .....	20
a. Influence de la matière première .....	20
b. Facteurs climatiques .....	21
c. Facteurs pédologiques .....	21
d. Facteurs géographiques .....	21
e. Les pratiques culturales .....	21
f. Effets de l'irrigation .....	21
g. Effets de la fertilisation .....	21
h. Effets de la taille .....	22
i. Effets du contrôle phytosanitaire .....	22
II.4 6.2. Facteurs d'élaboration et de conservation .....	22
a. Mode de récolte et de transport .....	22
b. Mode d'extraction .....	23
c. Les conditions de stockage .....	23

## Chapitre III: Place de l'origine dans la qualité de l'huile d'olive et dimensions de l'image région/ pays d'origine

III.1. Définitions .....	25
III.1.1. Qualité .....	25
III.1.2. Indication de provenance (IP).....	25
III.1.3. Indication géographique (IG) .....	25
III.1.4. Appellation d'Origine Contrôlée (AOC).....	25
III.1.4.1. Les AOC en Algérie .....	25
III.1.4. 2. Avantage et Inconvénients des AOC.....	25
a. Avantages.....	26
b. Inconvénients.....	26
III.1.5. Le terroir.....	26
III.1.6. Produits de terroir .....	26
III.1.6.1. Perceptions des produits de terroir par les consommateurs.....	26
a. Associations extrinsèques .....	27
b. Associations intrinsèques (de type croyances.....	27
III.2. Importance de l'image région/pays d'origine dans la valorisation de l'huile d'olive.....	28
III.2.1. Qualité de l'huile d'olive et préférences des consommateurs .....	28
III.2.2. Critères de choix des consommateurs .....	28
III.2.3. Origines des différences dans la qualité de l'huile d'olive.....	29
III.2.4. Dimensions de l'image région/pays d'origine.....	29
III.2.5. Facettes du pays d'origine et de la région d'origine : similitudes et différences.....	30
III.2.6. Connaissance des régions .....	31

### II. Matériel et Méthodes

II.1. Matériel.....	33
II.1.1. Matériel biologique .....	33
II.1.2. Produits chimiques et réactifs .....	33
II.1.3. Milieux de culture.....	33
II.1.4. Appareillage .....	34
II.2. Méthodes .....	34
II.2.1. Echantillonnage.....	34
II.2.2. Contrôle de la qualité des échantillons de huile d'olive.....	36
II.2.2.1. Qualité chimique de l'huile d'olive.....	36
a. Acidité et indice d'acide.....	36
b. Indice de peroxyde.....	37
c d Indice de saponification .....	37
d. Indice d'iode.....	38
e. Recherche du glycérol .....	38
f. Dosage des composés phénoliques .....	39
- Extraction des polyphénols .....	39
- Dosage des polyphénols totaux de l'huile par colorimétrie .....	39
II.2.2.2. Qualité physique de l'huile d'olive.....	39
a. pH.....	39
b. Teneur en eau et en matière .....	39
c. Mesure de la teneur en impuretés insolubles.....	40
d. Détermination de la densité .....	40
e. Détermination du point de fusion et de solidification.....	40

f. Détermination du point de fumée.....	41
g. Indice de réfraction.....	41
h. Détermination du coefficient d'extinction K270 et K232.....	41
II.2.2.3. Détermination de la composition en acides gras par GC-MS.....	42
II.2.2.4. Analyse statistique des données.....	42
II.2.2.5. Contrôle organoleptique de l'huile d'olive .....	42
a. Analyse visuelle.....	43
b. Analyse olfactive.....	44
c. Analyse gustative.....	44
II.2.2.6. Contrôle microbiologique de l'huile d'olive.....	44
a. Préparation des dilutions décimales.....	44
b. Dénombrement de la FTAM.....	45
c. Dénombrement des coliformes totaux .....	45
d. Dénombrement des moisissures .....	45
e. Dénombrement de la flore psychrophile.....	45
f. Dénombrement de la flore lipolytique .....	45
g. Dénombrement de la flore lactique.....	45

### III. Résultats et discussion

III.1. Contrôle de qualité d'une huile d'olive vierge.....	47
III.1.1. Contrôle physicochimique .....	47
III.1.1.1. Acidité oléique, indice d'acide et pH .....	47
III.1.1.2. Indice de peroxyde.....	50
III.1.1.3. Indice de saponification .....	52
III.1.1.4. Indice d'iode.....	53
III.1.1.5. Recherche du glycérol .....	55
III.1.1.6. Détermination de la teneur en eau et en matière insolubles .....	56
III.1.1.7. Détermination du point de solidification, du point de fusion et de la densité relative .....	58
III.1.1.8. Détermination du point de fumé .....	60
III.1.1.9. Détermination de l'indice de réfraction .....	62
III.1.1.10. Détermination du coefficient d'extinction .....	63
III.1.2. Analyse de la composition.....	65
III.1.2.1 Teneur en polyphénols.....	65
III.1.2.2. Composition en acides gras .....	69
III.1.3. Traitement statistique des données .....	74
III.1.3.1 Influence de la région sur la qualité de l'huile d'olive.....	75
III.1.3.2. Influence de la pluviométrie sur la qualité de l'huile d'olive.....	81
III.1.3.3. Effet de l'altitude sur la qualité de l'huile d'olive .....	85
III.1.3.4. Analyse organoleptique de l'huile d'olive .....	89
III.1.3.5. Contrôle microbiologique de l'huile d'olive vierge .....	96

<b>Conclusion .....</b>	<b>100</b>
-------------------------	------------

### Annexes

### Bibliographie

# *Introduction*

## **Introduction**

Les études sur l'impact de l'évolution des habitudes de consommation dans les différentes régions de l'Algérie sur la demande en huile d'olive, ont démontré que l'introduction des labels, de qualité est incontournable (**Toumi, 2007**).

En effet, notre pays a perdu tous les labels avant 1962. Aucun effort n'a été fait pour les reprendre. Pourtant, nous sommes à même de faire de l'huile d'olive Algérienne l'une des mieux appréciées au monde. Nous pouvons satisfaire la demande nationale et avoir une place de choix sur le marché international. Cette place de choix est largement à la portée des producteurs nationaux, vu la faible consommation domestique annuelle, soit moins d'un litre par habitant. Ce qui offre à l'Algérie des débouchés sûrs à l'export, si l'on tient compte des possibilités d'augmentation du volume de production (**Rebour, 2007**).

Cependant, en matière de qualité beaucoup reste à faire. Il est même de dire que la quasi-totalité de cette huile d'olive Algérienne est impropre à la consommation, si l'on tient compte des normes de qualité universellement de mise. Sa consommation n'est pas nuisible à la santé, mais les vertus d'une huile d'olive de qualité, telles que recherchées par les consommateurs, sont inexistantes. De ce fait, l'introduction de ce produit sur le marché international reste tributaire du respect de normes drastiques de la qualité, dont notamment la conduite culturale et le taux d'acidité (**Benouaret, 2008**).

De nos jours beaucoup d'agriculteurs, espèrent à relancer la labellisation des régions, comme ce fut le cas au temps du colonialisme. Leur objectif est de placer une huile d'olive avec un label de qualité, c'est-à-dire soumise à l'AOC (Appellation d'Origine Contrôlée) qui existaient, aussi bien sur le marché national qu'international, (**Hémar, 2008**), d'autant plus que les variétés susceptibles de donner une huile de qualité existent. Elles sont notamment disponibles dans les différentes régions du pays (**Hauville, 2007**).

Par ailleurs, de nombreuses variétés locales qui sont adaptées à nos régions ne sont pas identifiées avec rigueur, ce qui constitue un grand obstacle auquel se heurte l'oléiculture Algérienne : à savoir la définition du matériel végétal lui-même. Cette situation due à l'absence d'études systématiques selon des normes de classification et des schémas descriptifs complets, au moment où il est nécessaire non pas de faire une simple description mais de trouver des clés de reconnaissance (**Hauville, 2007**).

Cette présente étude a pour objet, de déterminer l'influence de la région sur la qualité de l'huile d'olive au niveau de la wilaya de Jijel.

La première partie, sera consacrée à une synthèse bibliographique, qui portera sur l'olivier, l'huile d'olive ainsi que la dimensions de l'image région/pays d'origine sur la qualité de l'huile d'olive. Dans la deuxième partie expérimentale, on va tout d'abord contrôler la qualité des quinze échantillons de l'huile d'olive collectés à partir de différentes huileries traditionnelle, et moderne implantées dans différentes régions oléicoles au niveau de la wilaya, puis compléter l'étude par une analyse statistique des données afin de mieux pouvoir interpréter les résultats obtenus. Enfin, dans la troisième et dernière partie, nous montrerons les résultats obtenus à partir des analyses physicochimiques, organoleptiques, microbiologiques et des traitements statistiques des données et nous discuterons la variation des critères de qualité de l'huile d'olive en fonction des paramètres géographiques et culturels.

*Synthèse*  
*Bibliographique*

# *Chapitre I*



## I. Historique et description de l'olivier

### I. 1. Historique:

Dans le **Coran**, l'olivier est un arbre béni, symbole de l'homme universel, l'huile d'olive est source de lumière divine pour guider les hommes « *moubâraâtin zaytounatin* » dans le verset 35 de la 24<sup>e</sup> **sourate** intitulée / *An-Nour*.

Fruit de l'olivier, arbre d'une longévité exceptionnelle, l'olive est un des plus anciens fruits cultivés ; on ne connaît pas exactement la période où l'olivier sauvage fut cultivé pour la première fois, toutefois des fouilles archéologiques amènent certains historiens à penser que la culture a commencé de 5 000 à 3 000 ans avant notre ère en Crète puis se serait déplacée vers l'Égypte, la Grèce, la Palestine et l'Asie Mineure (**Eppinger, 2005**).

On retrace la culture de l'olivier et l'extraction de l'huile d'olive sur l'île de Crète à l'époque du Roi Minos, le plus vieux document ayant été réalisé sur des tablettes d'argile, 2 500 ans avant JC. Grâce à sa capacité d'adaptation, la culture de l'olivier s'étend au fur et à mesure que la civilisation gréco-romaine agrandit son territoire sur tout le pourtour du bassin méditerranéen, aussi bien en Europe qu'en Afrique du Nord (**Fontanazza, 1988**).

L'olivier fut introduit en Italie 800 ans avant Jésus-Christ et s'intègre immédiatement dans le paysage italien. Il s'étendra jusqu'à l'embouchure des vallées des Alpes, sur les cols comme dans les plaines (**Barraco et Rallo, 1986**).

Après la chute de l'empire romain et malgré les différentes crises socio-économiques qui traversèrent l'Europe, l'oléiculture continua à progresser. Entre le XI<sup>e</sup> et le XIII<sup>e</sup> siècle, la culture reprit de la vigueur et devint partie intégrante du paysage italien. A la renaissance, les Espagnols et les Portugais implantèrent l'olivier en Amérique (**Noviello, 2002**).

L'olivier s'est déplacé à partir de 1942 en Amérique, il s'est propagé en 1560 au Mexique puis au Pérou, en Californie, Chili, Argentine actuellement au Japon, Australie et Chine (**Eppinger, 2005**).

L'origine de l'olivier en Algérie remonterait au 12<sup>ème</sup> millénaire avant notre ère, puisque l'oléastre aurait existé depuis l'époque. De Tlemcen à Tébessa et d'Alger à Tamanrasset, la propagation de l'olivier aux quatre coins de l'Algérie montre l'attachement ancestral de l'Algérien à cette espèce et ses produits (**Eppinger, 2005**).

### I.2. Description:

L'olivier (*Olea*) fait partie de la famille des oléacées, le genre *Olea* est lui-même composé d'une trentaine d'espèces qui sont répandues sur les cinq continents, mais l'*Olea europea* est l'espèce la plus représentée et se trouve partout dans le Bassin de la Méditerranée, où la série *sativa* de la sous-espèce *Olea euromediterranea* correspond à notre olivier cultivé (*Olea sativa*) (**Amouretti et Comet, 1988**).

Le tronc de l'olivier est gris noir, strié et souvent noueux et crevassé : il est tout à fait caractéristique de cet arbre qui a souvent un aspect particulièrement torturé lorsque l'olivier est ancien. Les feuilles de l'arbre sont, elles aussi, particulièrement caractéristiques : vert foncé sur le dessus et vert argenté sur la face inférieure, elles se renouvellent

tous les trois ans (Hultot et al., 2002).

Pouvant parfois atteindre 15 m de haut, l'olivier mesure généralement de 3 à 7 m; il produit en abondance des fruits charnus dont la taille, la chair qui recouvre un noyau ligneux et la couleur de la chair diffère selon les variétés, le climat et les méthodes de culture (Psilakis et al., 2000).

### I.3. L'oléiculture en Algérie :

L'oléiculture, qui est une activité ancestrale, constitue un moyen de satisfaction des besoins alimentaires et un patrimoine culturel en Algérie. L'olivier représente pour l'Algérie l'espèce fruitière la plus importante par la superficie qu'elle occupe. Le verger nationale oléicole s'étend sur une surface de l'ordre de 191.500 ha représentant 45% du verger arboricole nationale soit 2.5% de la S.A.U (Surface Agricole Utile) du pays dont 160.000 ha sont destinés à la production d'huile d'olive (Rebour, 2007).

Le verger oléicole national est constitué, selon les conditions de milieu, de deux catégories principales d'oliveraies (Rebour, 2007).

**a. Oliveraie dite moderne :** Elle représente 15% de la superficie oléicole avec près de 29.000 ha concentrés dans les plaines de l'ouest du pays. Cette oliveraie est spécialisée dans la production de l'olive de table représente surtout par la variété Sigoise, très appréciée par le marché de l'exportation (Rebour, 2007).

Cette oliveraie bénéficie de techniques et moyen de production moderne avec des irrigations plus ou moins régulière. (Rebour, 2007).

**b. Oliveraie traditionnelle :** Elle se caractérise par la prédominance d'un relief accidenté, de terres pauvre et d'une pluviométrie plus ou moins abondante. Elle représente 85% de la superficie oléicole nationale. Elle est destinée à la production d'huile utilisée en priorité à l'autoconsommation des populations de ces régions.

Ce verger traditionnel est en général très vieux, ces rendements sont faibles et les efforts d'amélioration consentis jusqu'à maintenant pour élever les productions, restent insuffisants.

La superficie occupée par le verger oléicole national se répartit comme suit (Rebour, 2007) :

- **Région Centre :** 110.200ha représentant 57.5% du total et dont 95% sont détenus par les Wilayas de Bejaia, Bouira, Tizi-Ouzou, et d'un degré moindre Boumerdes.
- **Région Est :** 49.000ha représentant 26.1% dont 68% est implanté au niveau des Wilayas de Guelma, Skikda et Jijel.
- **Région Ouest :** 31.400ha représentant 16.4% dont 71% se trouve à Mascara, Tlemcen, Sidi Bel-Abbes et Rélizane.

### I.4. Oléiculture au niveau de la wilaya de Jijel:

#### I.4.1. Situation et présentation:

**a. Superficie:** La superficie oléicole de la wilaya a atteint en 2006 :14300ha soit 33% de la S.A.U de la Wilaya et 79% de la surface arboricole et viticole de la Wilaya.

**b. Type de plantation :** Il y à trois types de plantation (**Rebour, 2007**) :

- Intensives : 5%du potentiel oléicole, concentré dans les plaines : Emir Abdelkader, Taher, O.Adjoul et Settara ;
- Traditionnelles : 75% du potentiel oléicole caractérisé par les prédominances d'un relief accidenté et une pluviométrie abondante ;
- Marginales : 20%du potentiel oléicole.

**c. Variétés:** La variété Chemlale est la principale variété cultivée dans la région (52%), on retrouve également la Rougette ou Hamra (4.50%) originaire de Jijel, c'est une variété précoce et résistante au froid et à la sécheresses, Azeradj (4.50%), ainsi que la variété Sigoise(0.09%) (**Rebour, 2007**).

**d. Production:** La production de la wilaya qui est en moyen de 38000 HI représente 11% de la production nationale. Le secteur de l'oléotechnie est représenté par plus de 84 huileries dont :

- 18 huileries inscrites à la chambre d'artisanat et des matières ;
- 66 huileries inscrites au CNRC de Jijel.

Avec une production annuelle qui avoisine les cinq millions de litres, la wilaya de Jijel est classée aux 3<sup>ème</sup> rang national après les wilayas de (Tizi -Ouzou 56000 HI) et (Bejaia 120000HI) (**Rebour, 2007**).

Cependant il faut remarquer l'absence d'unités de conditionnement en bouteilles des huiles d'olives et d'unités de raffinage des huiles de grignons d'olives et des huiles lampantes (dont l'acidité est supérieure à la norme) ainsi que de conserveries des olives de table (**Rebour, 2007**).

De gros efforts doivent être consentis pour organiser cette filière citant entre autre, création d'association, formation des oléiculteurs et des oléo-facteurs , améliorer la qualité de production d'huile d'olive, mettre en place un marché de l'huile d'olive dans un cadre organisé (**Rebour, 2007**).

# *Chapitre II*

## II. L'huile d'olive vierge

### II.1. Définitions :

**II.1.1. L'huile d'olive :** C'est l'huile provenant uniquement du fruit de l'olivier (*Olea europaea saliva Hoffg, Linl*) à l'exception des huiles obtenues par solvant ou par des procédés de re-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature. La dénomination "huile d'olive" employée seule ne peut en aucun cas s'appliquer aux huiles de grignons d'olive (C.O.I, 2006).

**II.1.2. L'huile d'olive vierge :** C'est l'huile obtenue 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 (C.O.I, 2006).

### II.2. Classification des huiles d'olives vierges :

**II.2.1. L'huile d'olive vierge propre à la consommation en l'état:** Elle comporte (C.O.I, 2006):

**a. L'huile d'olive vierge extra :** C'est une huile d'olive de catégorie supérieure dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0.8 g/100g, et dont la saveur et l'odeur sont absolument irréprochables ; fruitées.

**b. L'huile d'olive vierge fine :** La saveur et l'odeur sont irréprochables, fruitées. L'acidité exprimée en acide oléique est au maximum de 2% (2g d'acide oléique pour 100g d'huile).

**c. L'huile d'olive vierge semi-fine (ou l'huile d'olive vierge courante) :** C'est l'huile d'olive vierge de bonne saveur et d'odeur acceptable et dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3.3g pour 100g d'huile.

**II.2.2. L'huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état :** Dénommée huile d'olive vierge lampante, c'est une huile d'olive vierge dont l'acidité exprimée en acide oléique est supérieure à 3.3 % et /ou dont les caractéristiques organoleptiques présentent des défauts. Elle n'est pas apte à la consommation directe et est destinée aux industries de raffinage ou à des usages techniques (C.O.I, 2006).

**II.3. Composition biochimique de l'huile d'olive :** L'huile d'olive est constituée de deux composants principaux:

**II.3.1. Composants majeurs (fraction saponifiable) :** Représente 98 à 99% de l'huile d'olive, ils englobent surtout les triglycérides avec un mélange de diglycérides, de monoglycérides et d'une faible quantité d'acides gras libres. La concentration en acides gras libres varie en fonction du degré d'hydrolyse des triglycérides (Keys et al., 1980; Viola, 1987; Muriana et al., 1989).

La composition glycéridique est formée en moyenne de 17,1% d'acides gras saturés, 65,04% de monoinsaturés et 13,4% de polyinsaturés. Il s'agit d'une huile pure insaturée, avec des acides gras majoritairement à chaîne octaédrique (C18). La composition en acides gras est remarquable par sa richesse en acide oléique et en moindre part en acide linoléique (Keys et al., 1980; Viola, 1987; Muriana et al., 1989).

La composition en acides gras de l'huile d'olive connaît d'importantes fluctuations selon la variété, le sol, le climat, la latitude, l'altitude et le degré de maturité des olives (Keys et al., 1980; Viola, 1987; Muriana et al., 1989).

Les travaux menés jusqu'ici, principalement par chromatographie en phases liquide et gazeuse, ont pu déterminer la composition moyenne en acide gras de l'huile d'olive. Le tableau 1, illustre la composition moyenne en acide gras de l'huile d'olive.

**Tableau 1** : Composition moyenne en acide gras de l'huile d'olive  
(Keys et al., 1980; Viola, 1987; Muriana et al., 1989)

Acide gras	% (m /m) d'esters méthyliques
Acide Myristique (C14:0)	≤0.05
Acide Palmitique (C 16: 0)	7.5 – 20
Acide Palmitoléique (C16:1)	0.3 – 3.5
Acide Heptadécanoïque (C17:0)	≤0.3
Acide Heptadécénoïque (C17:1)	≤0.3
Acide Stéarique (C18:0)	0.5 – 5
Acide Oléique (C18:1)	55 – 83
Acide Linoléique (C18:2)	3.5 – 21
Acide Linolénique (C18:3)	≤0.9
Acide Arachidique (C20:0)	≤0.6
Acide Gadoléique (C20:1)	≤0.4
Acide Béhénique (C22:0)	≤0.2
Acide Lignocérique (C24:0)	≤0.2

**II.3. 2. Composants mineurs (fraction insaponifiable) :** Représente 0.4 à 1.5 % de l'huile d'olive, cette partie est connue sous le nom d'insaponifiable de l'huile d'olive. Elle confère à l'huile ses caractéristiques de son authenticité physico-chimique, et lui prêtent ses propriétés sensorielles et biologiques distinctives (Harwood et al., 2000).

Les principaux composants de cette partie sont :

**a. Alcools gras:** Les alcools représentent une classe importante des constituants mineurs de l'huile d'olive, parce qu'ils peuvent être employés comme critère pour différencier les divers types d'huile d'olive (Boskou, 1996).

**b. Le squalène:** Compte pour une grande proportion des hydrocarbures terpéniques dans l'huile d'olive (300-700 ppm), tandis que le  $\beta$ -carotène, précurseur dans la biosynthèse de la vitamine A, se trouve en très faibles quantités (quelques ppm) (Boskou, 1996).

**c. Les alcools de triterpène :** Sont particulièrement importants du point de vue biologique. L'érythrodiol est également important mais surtout du point de vue analytique comme indicateur de l'huile de grignon d'olive (Boskou, 1996).

**d. Les stérols :** Constituent "l'empreinte analytique" qui permet à l'huile d'olive d'être identifiée, notamment à cause de son contenu en  $\beta$ -sitostérol (Burton *et al.*, 1986).

**e. Les tocophérols:** Les tocophérols et tocotriénols peuvent être classés parmi les antioxydants primaires (Machlin, 1980). Les tocophérols ont une double action bénéfique, comme vitamine (Vitamine E) et comme antioxygène (Burton *et al.*, 1986). Les tocophérols sont solubles dans les lipides, ils sont présents dans les huiles végétales qu'ils protègent du rancissement (Baldioli *et al.*, 1996).

**f. Les composés phénoliques :** Certains de ces composés sont responsables de la saveur caractéristique de l'huile d'olive, ont des propriétés antioxydantes marquées (Brenes *et al.*, 2002). L'huile d'olive contient des composés phénoliques simples et complexes qui augmentent sa stabilité oxydante, et améliorent considérablement sa saveur (Fedayin *et al.*, 1977).

La maturité du fruit d'olive, le sol et les conditions climatiques affectent principalement la composition en phénols de l'huile d'olive vierge. Les composés phénoliques trouvés dans l'huile d'olive vierge sont : l'Oleuropéin, le démethyloléuropéin, le ligstroside, l'acide caféique (Bianchi *et al.*, 1994 ; Le Tutour *et al.*, 1992).

**g. Les mono- et diacylglycérols :** Leur présence peut être reliée en partie à la biosynthèse inachevée, mais qui est principalement due à l'hydrolyse de l'huile. Quand les diacylglycérols sont présents, les huiles d'olive sont de mauvaise qualité (Mariani *et al.*, 1985). La détermination des diacylglycérols peut servir pour évaluer la qualité de l'huile d'olive. Dans l'huile d'olive vierge les concentrations des triacylglycérols peuvent varier de 1 à 2,8 % (Kiosseoglou *et al.*, 1993).

**h. Les pigments:** L'huile d'olive vierge a une couleur qui s'étend du vert-jaunâtre à l'or, selon la variété et le degré de la maturité du fruit. La composition et la teneur total en pigments naturellement présents dans l'huile sont d'importants paramètres de qualité. Les pigments sont également impliqués dans les mécanismes d'autoxydation et de photooxydation. Deux classes de pigments naturels se trouvent dans l'huile d'olive:(a) chlorophylles et phéophytines; (b) caroténoïdes (Kiosseoglou *et al.*, 1993).

**i. Phospholipides:** Les travaux sur la détermination des phospholipides dans l'huile d'olive sont plutôt limités. L'huile d'olive vierge fraîchement produite, peut contenir un peu de phospholipides (40-135 ppm), et les huiles plus âgées contiennent des quantités encore plus faibles (Vitagliano, 1961).

**j. Composés aromatiques:** L'arôme et la saveur sont des traits distinctifs de l'huile d'olive en comparaison avec les autres huiles de table. Les composés volatils présents dans l'huile d'olive ont été décrits par (Falth *et al.*, 1973; Montedoro *et al.*, 1988 et Bocard *et al.*, 1992).

Ils sont produits par un certain nombre de composés volatils présents à des concentrations extrêmement basses. Environ cent composés aromatiques sont présents dans l'huile d'olive, avec des proportions qui changent selon la variété d'olive, le climat et la qualité de l'huile (Fedeli, 1977).

Ce sont les hydrocarbures, les alcools, les aldéhydes, les esters, les phénols et les dérivés phénoliques, les terpènes oxygénés, et les dérivés du furfuranne (Montedoro et al., 1988).

#### **II.4. Technologie de fabrication de l'huile d'olive vierge:**

Les olives destinées à être triturées doivent faire l'objet d'un traitement approprié depuis la récolte et sont toujours soumises à une préparation préliminaire (nettoyage, lavage, effeuillage, etc.) en vue des traitements ultérieurs. Ces opérations de préparations varient selon la nature des olives et l'outil technologique de transformation utilisé (Harwood et al., 2000).

**II.4.1. 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 et Hammadi, 2007).

**II.4.1.1. Système de récolte des olives :** La cueillette peut s'effectuer à la main. C'est l'opération qui convient le mieux pour obtenir la meilleure qualité de l'huile vierge car les olives sont cueillies sélectivement selon leur degré de maturité. Par ailleurs, les olives qui tombent par terre, subissent des lésions à travers lesquelles pénètrent les parasites du sol. La productivité de l'olivier s'en trouve compromise et la qualité de l'huile altérée. L'acidité augmente et le profil du goût et de l'arôme change (Ahmidou et Hammadi, 2007).

Des équipements sont utilisés actuellement en récolte mécanique et parmi eux on peut citer les crochets vibrants, les peignes oscillantes et les vibreurs (Ahmidou et Hammadi, 2007).

#### **II.4.2. Transport, réception et stockage des olives :**

**II.4.2.1. Transport des olives :** Dans le souci de conserver les caractéristiques de qualité que les olives possèdent au moment de la récolte sur l'arbre, il s'avère nécessaire de les acheminer immédiatement vers les moulins.

Par contre, le transport des olives dans des sacs en jute est peu rationnel, car cette modalité provoque inévitablement des lésions aux drupes, surtout si elles sont très mûres. Elles sont à l'origine du déclenchement de processus biologiques d'altération de la qualité de l'huile. Le moyen le plus approprié pour le transport des olives est représenté par les caisses à claire voie en matière plastique permettant la circulation de l'air et évitant des réchauffements préjudiciables causés par l'activité catabolique des fruits (Di Giovacchino, 1996).

Ces caisses limitent la couche d'olives et réduisent donc le danger d'écrasement, tout en représentant un moyen idéal pour le stockage en attendant la mouture (Di Giovacchino, 1996).



**II.4.2.2. Réception des olives :** Lors de la réception des olives, les livraisons sont ou devraient être appréciées en tenant compte: du taux des impuretés (brindilles, feuilles, pierres, terre, etc.) et de l'état des olives (état sanitaire, état de maturité et intégrité des olives) et de la teneur et de la qualité de l'huile (acidité, degré d'oxydation, etc.). Les olives doivent être pesées et traitées individuellement (Ciafardini et al., 2004).

**II.4.2.3. Durée de stockage des olives avant transformation :** La durée de stockage des olives avant transformation doit être aussi réduite que possible, et dans tous les cas inférieure à 3 jours, car un stockage prolongé représente une cause principale de détérioration de la qualité de l'huile (Ciafardini et al., 2004).

La durée du stockage non respectée peut causer l'hydrolyse spontanée vu l'activité d'eau élevée des olives, l'action défavorable de la lipolyse enzymatique et l'effet néfaste de la lipolyse microbienne produite par la microflore d'olive. Le stockage inadéquat a aussi l'inconvénient d'affecter négativement les caractéristiques organoleptiques de l'huile. C'est ainsi que les huiles des olives fermentées sont caractérisées par le défaut "chaumé" alors que les huiles en provenance d'olives qui ont chaumé pendant plusieurs jours à une humidité élevée, se caractérisent par le défaut "moisi humide" (Cavalli et al., 2004).

### II.4.3. Procédé technologique d'extraction de huile d'olive vierge

#### X II.4.3.1. Préparation des olives pour l'extraction :

**a. Effeuilage:** Cette opération est nécessaire pour éviter une coloration trop verdâtre de l'huile, qui est due à la présence des pigments chlorophylliens qui favorisent l'oxydation de l'huile ( photo- oxydation) se traduisant par un excès d'amertume et par une moindre aptitude à la conservation de l'huile (Valette, 2000).

L'effeuillage des olives peut être effectué manuellement ou à l'aide d'un système rectangulaire en fils de fer, séparés entre eux par environ 1 cm. Cette opération peut être effectuée par des machines effeuilleuse-laveuse en même temps (Valette, 2000).

**b. Lavage :** Il se fait par voie mécanique ou magnétique et élimine, les impuretés mécaniques et la terre. Il empêche par conséquent l'altération de l'huile et l'usure de l'équipement. Il s'agit d'une opération fondamentale pour éviter les problèmes suivants (Valette, 2000) :

-Une interférence des terres avec la couleur et les autres propriétés organoleptiques (odeur, goût) de l'huile.

-Une baisse du rendement d'extraction, sachant que les terres accompagnant les olives absorbent près du quart (25%) de leur poids en huile.

-Une durée de conservation réduite de l'huile étant donné que certaines traces métalliques dans les terres sont des catalyseurs de l'oxydation de l'huile.

-Une augmentation de la proportion des « fonds de pile » qui entravent une bonne séparation des phases liquides

### II.4.3.2. Préparation de la pâte: ✓

✓ **a. Broyage:** Après trituration des olives, vient le temps du broyage qui doit être immédiat pour éviter toute oxydation. Il est réalisé à l'aide de deux types d'appareils, les broyeurs à meules (plus ancien) et les broyeurs métalliques (Mahbouli, 2005) :

- Le broyage à meules (de 2 à 6 meules) est réalisé avec des meules généralement en granit qui grâce à leur poids permettent d'écraser les olives jusqu'à obtenir une pâte homogène et de bonne consistance.

- Le broyage par broyeurs métalliques est moins efficace que celui avec des meules. Il en existe différents types de broyeurs: à marteaux, à cylindre, à disque, à dents ou à cônes.

✓ **b. Malaxage:** Complète l'effet de cisaillement du broyage (brassage continu et lent de la pâte d'olive). Son intérêt est de rassembler les gouttelettes d'huiles dispersées dans la pâte en goûtes plus grosses jusqu'à former une phase continue, car c'est indispensable pour effectuer ensuite la centrifugation (Mahbouli, 2005).

Il est réalisé dans des malaxeurs à doubles parois avec circulation d'eau qui permet de maintenir la pâte à une température convenable. Cette étape est essentielle car elle favorise non seulement la séparation des phases solide et liquide, mais aussi celle des émulsions. Les conditions idéales de malaxage sont de 30 à 45 minutes à une température de 30 °C (Mahbouli, 2005).

### II.4.3.3. Extraction de l'huile: :

A l'heure actuelle, trois principaux procédés d'extraction de l'huile d'olive sont utilisés: le pressurage, la centrifugation et la percolation (Mahbouli, 2005).

✓ **a. Séparation par pressurage:** La pâte d'olive est répartie sur des disques filtrants appelés scourtins qui possèdent un trou central. Sur chacun d'eux, 1 à 2 kilos de pâte d'olive est répartie et les super presses modernes permettent de traiter jusqu'à 145 scourtins. Sous l'effet de la pression, le déplacement latéral des liquides est favorisé par rapport à celui des solides (Michelle Hibler, 2003).

T De ce fait, le jus de l'olive est évacué via l'axe central et sur les cotes tandis que la phase solide est emprisonnée entre les scourtins. Puis il y a centrifugation du jus d'olive pour séparer l'huile des eaux de végétation appelées margines (Michelle Hibler, 2003).

Ensuite, il est conseillé de soumettre l'huile à une période de décantation (de 8 à 12 heures) avant de procéder à son stockage définitif en cuve. Le rendement d'extraction de l'huile est de l'ordre de 80-85% (Michelle Hibler, 2003).

✓ **b. Séparation par centrifugation:** L'extraction par centrifugation se fait dans un décanteur, une centrifugeuse horizontale, où les différents composants de la pâte se séparent selon leur densité. C'est la méthode la plus répandue. Deux modèles de centrifugeuse horizontale sont actuellement utilisés (Michelle Hibler, 2003) :

-La séparation en 3 phases: huile (phase huileuse), margines (phase aqueuse) et grignons (phase solide).

-La séparation en 2 phases: grignons (phase solide) et huile et margine (phase liquide).

Par la suite, la phase huileuse est soumise à une séparation centrifuge verticale afin d'éliminer les particules solides fines restant encore en suspension.

✓ **c. Séparation par percolation** : Cette méthode également nommée extraction partielle ou sélective consiste à utiliser des moyens filtrants. Ce système permet d'extraire l'huile des pâtes d'olive en maintenant inchangées ses propriétés qualitatives et nutritionnelles naturelles ainsi que sa teneur en composés phénoliques car le processus est réalisé à température ambiante et sans ajout d'eau (Michelle Hibler, 2003).

T L'huile extraite dans ces conditions est donc d'une grande qualité organoleptique et chimique. Par contre, le rendement d'extraction est assez faible (variant de 30 à 70%), mais on peut, après cette première extraction par percolation, soumettre la pâte d'olive à une deuxième extraction par centrifugation (March et Rios, 1999).

**II.4.3.4. Séparation de l'huile des margines** : Après extraction par pression ou centrifugation, le liquide obtenu est composé d'eau de végétation et d'huile. Les densités différentes de ces deux liquides permettent leur séparation par décantation naturelle (l'huile remonte à la surface des margines et est récupérée) ou par centrifugation dans des centrifugeuses verticales (système plus rapide) (March et Rios, 1999).

Différents procédés d'extraction de l'huile d'olive existent et sont généralement classés en deux grands systèmes : continu et discontinu (Voire figure 1 et 2) (Michelle Hibler, 2003).

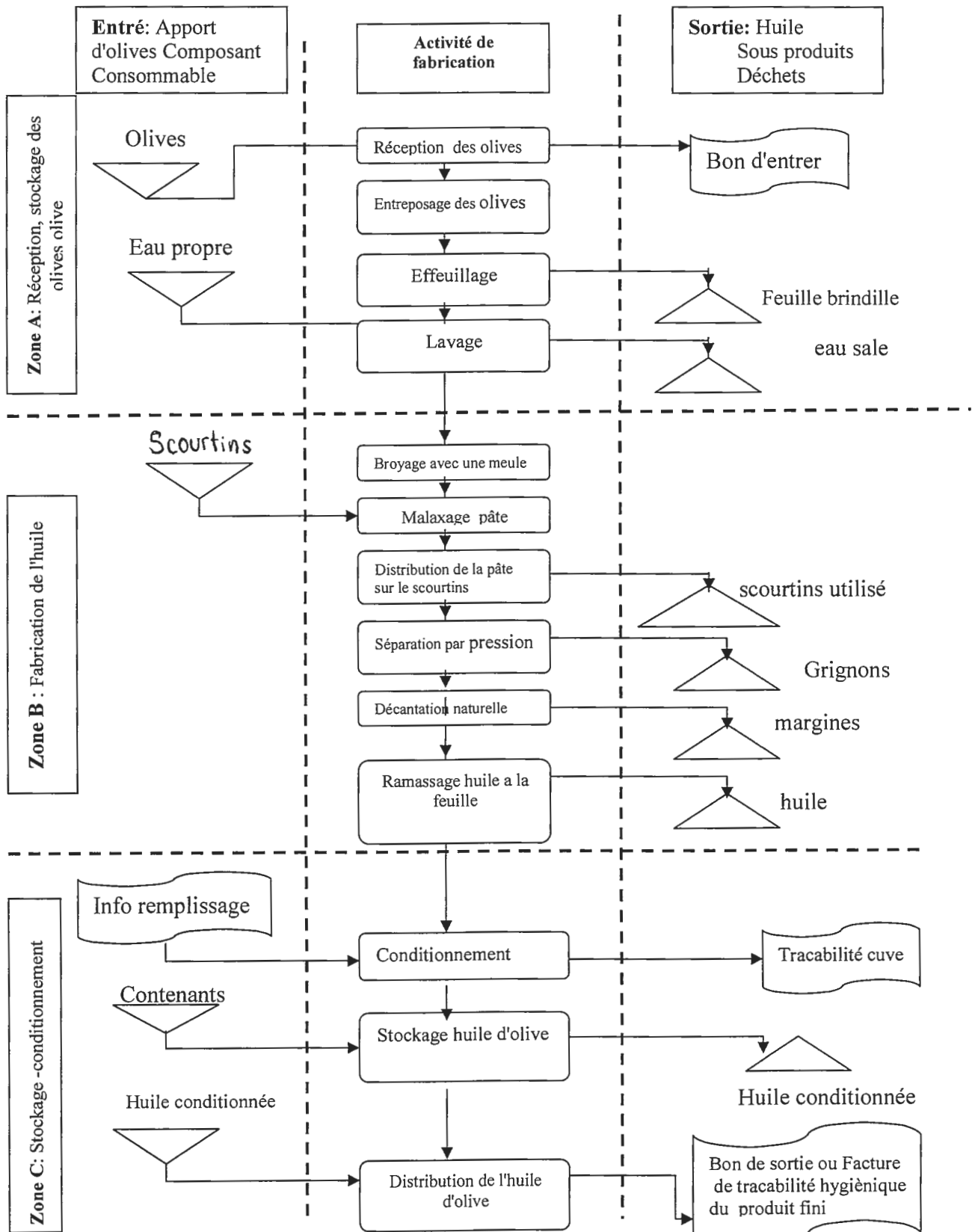


Figure 1: Diagramme de fabrication de l'huile d'olive dans un moulin traditionnel

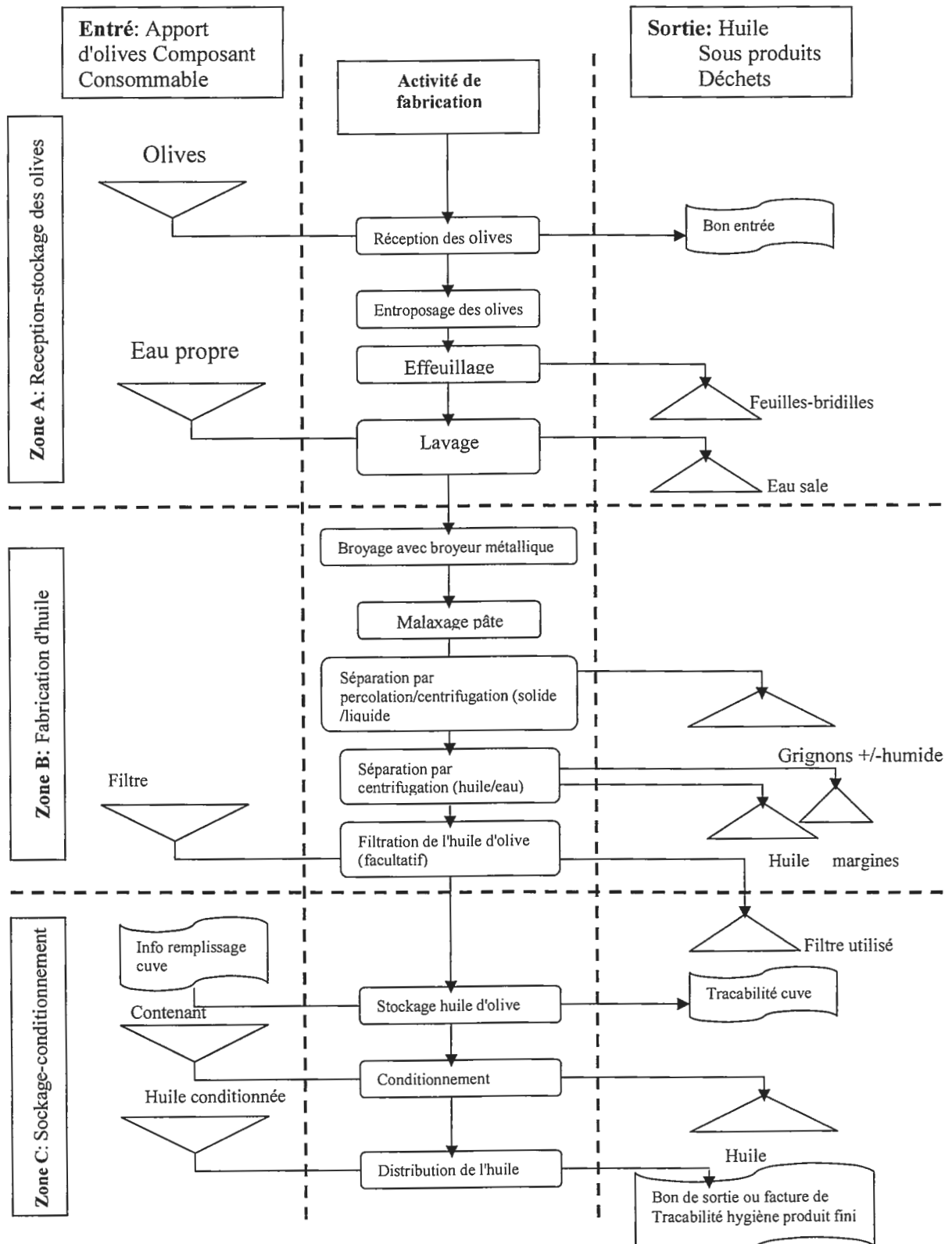


Figure 2 : Diagramme de fabrication de l'huile d'olive dans un moulin moderne /en continu.

#### II.4.3.5 Les sous produits de la production :

**a. Grignons ou tourteaux :** Les grignons sont les résidus solides issus de la première pression ou centrifugation et sont formés des pulpes et noyaux d'olives (Maya, 2005). Ce produit peut être transformé en un produit destiné à l'alimentation animale ou en huile dite de grignons d'olive après extraction chimique (Cadillon et al., 2006).

**b. Margines ou eaux de végétation :** Le procédé d'extraction de l'huile d'olive engendre la production d'effluents liquides, nommés margines ou parfois eaux de végétation. Malgré le traitement des margines tout au long du processus, les margines finales contiennent toujours des résidus huileux qui n'ont pu être séparés lors des centrifugations verticales (Cadillon et al., 2006).

Les eaux restantes sont des eaux très polluées que l'on ne peut pas encore traiter efficacement. De ce fait, le rejet des margines reste un problème écologique prépondérant pour le secteur de la production d'huile d'olive (Cadillon et al., 2006).

#### II.4.3.6. Conditionnement et stockage des huiles :

Le conditionnement de l'huile d'olive est soumis à des règles très strictes par application des contrôles relatifs aux produits chimiques dans l'alimentation humaine, des matériaux et objets au contact des huiles ainsi que des procédés et des produits utilisés pour le nettoyage de ces matériaux (Cadillon et al., 2006).

En effet, les huiles d'olive et les huiles de grignons d'olive destinées au commerce international doivent faire l'objet de conditionnement dans des récipients conformes aux principes généraux d'hygiène alimentaire recommandés par la Commission du Codex Alimentarius (Cadillon et al., 2006).

Les récipients utilisés doivent être toutefois en bon état, étanches et inertes à l'égard de l'huile (Benyahia et Zein, 2003). Notons, en ce qui concerne la tolérance de remplissage des récipients, le volume occupé par le contenu ne devra en aucun cas être inférieur à 90% de la capacité du récipient, exception faite aux récipients en fer blanc d'une capacité égale ou inférieure à 1 litre et dans lesquels le volume occupé par le contenu ne devra en aucun cas être inférieur à 80% (Benyahia et Zein, 2003).

#### II.4.3.7. Hygiène et qualité:

Les règles d'hygiène sont précisées dans le manuel BPH (Bonnes Pratiques d'Hygiène) maintenu au niveau des unités de trituration des olives :

**a. Hygiène des locaux:** L'hygiène et l'entretien des locaux dans un bon état de propreté sont indispensables au fonctionnement correct des unités de trituration des olives. Des locaux spéciaux doivent être à la disposition du personnel: vestiaires, avec casiers individuels pour les vêtements; toilettes munies de papier hygiénique; lavabos avec savon (liquide ou en poudre de préférence) et essuie-mains. Un plan de nettoyage et de désinfection régulière des locaux, doit être appliqué (Cammass et Langevin, 2003).

**b. Hygiène du personnel :** Le personnel doit porter des vêtements de travail (blouses ou combinaisons), entretenus propres et se laver les mains à la sortie des toilettes avant de regagner le poste de travail. Le tabac doit être interdit et des distributeurs d'eau potable doivent être mis à la disposition des ouvriers (Cammass et Langevin, 2003).

**c. Hygiène du matériel:** Le nettoyage de l'équipement de production est indispensable pour assurer de bonnes conditions d'hygiène et éviter une corrosion accélérée de cet équipement. Des soins particuliers doivent être apportés à la manutention de tous les organes mécaniques de l'unité afin d'éviter l'usure des parties métalliques (Cammass et Langevin, 2003).

**d. Hygiène de l'eau:** L'huilerie doit être approvisionnée en eau de bonne qualité (eau potable) et en quantité suffisante. Dans l'unité de trituration des olives, l'eau est utilisée à diverses fins: lavage, triage, nettoyage du local et des appareils, protection contre le feu, etc (Guillaume et Langevin, 2003).

#### II.4.4. Gestion technique de la commercialisation:

La mise en vente des huiles obéit à certaines règles et conditions :

**a. L'étiquetage de l'huile d'olive :** La question importante pour la protection et l'information du consommateur l'étiquetage. Dans ce sens, le Conseil Oléicole International a retenu, pour l'étiquetage des huiles d'olive, les prescriptions de la Norme générale du Codex Alimentarius pour l'étiquetage des denrées alimentaires préemballées : Codex1-1985. Celle-ci vise essentiellement les indications suivantes (Guillaume et Langevin, 2003) :

- Nom de l'huile d'olive (dénominations des huiles d'olive): nom générique dénomination spécifique de l'huile d'olive contenue conforme en tous points aux dispositions pertinentes de la norme en vigueur ;

- Contenu net de l'huile d'olive : Le contenu net doit être déclaré selon le système métrique ;

- Nom et adresse : Le nom et l'adresse du fabricant, de l'emballleur, du distributeur, de l'importateur, de l'exportateur ou du vendeur doivent être déclarés. Ces indications sont très utiles, dans le cas de fraude, pour delimitier les responsabilités ;

- Pays d'origine : Le nom du pays d'origine doit être déclaré ;

- Indication de provenance et appellation d'origine : Identification des lots ;

- Datage et conditions d'entreposage : Il s'agit de la date de durabilité minimale et les instructions d'entreposage qui doivent être indiquées sur l'étiquette.

**b. La présentation :** L'emballage doit être attractif pour le consommateur aussi bien dans sa forme que sa couleur (Guillaume et Langevin, 2003).

#### II.4.5. Evaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge :

**Le Panel Test :** Depuis 1991, le contrôle par la dégustation fait partie des caractéristiques des huiles d'olive au même titre que les caractéristiques physico-chimiques. Pour chacune des catégories d'huile d'olive vierge, il existe une note organoleptique minimale que doit atteindre l'échantillon concerné, pour appartenir à cette catégorie. La notation de l'huile d'olive vierge au

panel test doit être de 5,5 minimums. L'évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge est fonction des attributs positives et négatifs (Guillaume et Langevin, 2003).

**a. Attributs négatifs :** Elles sont les suivantes (C.O.I, 1996) :

- Chômé : flaveur caractéristique de l'huile tirée d'olives entassées dans un état avancé de fermentation anaérobie.
- Moisi - humide : flaveur caractéristique de l'huile obtenue d'olives attaquées par des moisissures et des levures par suite d'un stockage des fruits pendant plusieurs jours dans l'humidité.
- Lies : flaveur caractéristique de l'huile restée en contact avec les boues de décantation dans les piles et les cuves.
- Métallique : flaveur qui rappelle les métaux. Elle est caractéristique de l'huile qui est demeurée longtemps en contact avec des surfaces métalliques, au cours des processus de broyage, de malaxage, de pression ou de stockage.
- Rance : flaveur des huiles ayant subi un processus d'oxydation.

**b. Attributs positifs :** Elles sont les suivantes (C.O.I, 1996) :

- Fruité : ensemble des sensations olfactives caractéristiques de l'huile, dépendant de la variété des olives, provenant de fruits sains et frais, verts ou mûrs, perçu par voie directe ou rétronasale.
- Amer : goût caractéristique de l'huile obtenue d'olives vertes ou au stade de la véraison.
- Piquant : sensation tactile de picotement, caractéristique des huiles produites au début de la campagne, principalement à partir d'olives encore vertes.

**c. Autres attributs négatifs :** Les plus importants sont les suivants (C.O.I, 1996) :

- Margines : flaveur acquise par l'huile à la suite d'un contact prolongé avec les eaux de végétation.
- Saumure : flaveur de l'huile obtenue d'olives conservées en saumure.
- Terre : flaveur de l'huile obtenue d'olives ramassées avec de la terre ou boueuses et non lavées.
- Foin-bois : flaveur caractéristique de certaines huiles provenant d'olives sèches.
- Concombre : flaveur de l'huile qui se produit à la suite d'un conditionnement hermétique excessivement prolongé, notamment dans des récipients en fer-blanc, et qui est attribuée à la formation de 2-6 nonadiénal.

#### **II.4. 6. Facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive:**

La qualité de l'huile d'olive est influencée par plusieurs facteurs, qui en général, peuvent être classés en deux catégories :

##### **II.4. 6.1. Les facteurs agronomiques :**

**a. Influence de la matière première :** Le degré de maturité de l'olive revête un intérêt primordial pour l'obtention d'une huile de bonne qualité, durant les stades de pigmentations: stade vert, semi noire et noire, les constituants phénoliques ayant un rôle d'antioxydants naturels augmentent avec le degré de maturité jusqu'au stade semi- noire (semi- mure), au delà on assiste à une inversion de ce phénomène (Mehri, Hellali, 1995).





Il est très important pour la santé de l'oliveraie de choisir des variétés qui s'adaptent le mieux aux conditions de climat et de sol (Trigui et Msallem, 2002).

**b. Facteurs climatiques:** Chaude et ensoleillée. L'olivier résiste au gel jusqu'à -15 °C environ, à condition de bénéficier d'un hiver sec. Il a besoin d'un été chaud et long pour mener à bien sa fructification il faut vite les zones aux risques de gel élevés : bas-fonds, bord de rivière, altitude supérieure à 300 m. Les meilleurs lieux de culture se situent sur les pentes orientées au sud des coteaux.

**c. Facteurs pédologiques:** L'influence du sol sur la qualité de l'huile d'olive est un phénomène assez complexe. Plusieurs facteurs tels que la nature du sol, le pH et la composition chimique se mettent en jeu et peuvent influencer la qualité d'une huile (Aparicio et al., 1994).

En général, les terres grasses produisent comparativement des huiles moins aromatiques que les terres maigres avec des arbres moins productifs. De plus, les huiles provenant des sols calcaires ont une acidité plus basse que celles des sols argileux (Mouawad, 2005).

**d. Facteurs géographiques:** Les olives cultivées dans différentes zones géographiques présentent des caractéristiques différentes.

La qualité de l'huile d'olive est affectée par l'altitude. Cette dernière affecte la composition de l'huile d'olive en acides gras, principalement l'acide oléique. Les olives cultivées à haute altitude donnent des huiles riches en acide gras monoinsaturés, bien que les olives cultivées à faible altitude donnent des huiles riches en acides gras saturés donc plus stable. De même elle présente un effet sur l'acidité, l'indice de peroxyde, l'indice d'iode et la teneur en polyphénols (Mouawad, 2005).

**e. Les pratiques culturelles:** L'huile tirée des olives dépend du stade de maturation auquel les fruits ont été récoltés. La composition en acides gras saturés comme l'acide palmitique décroît durant la période de maturation, tandis que celle de l'acide oléique et linoléique augmente (Cimato, 1990).

La date et le type de récolte, le système d'irrigation, la lutte contre les ravageurs et le type de cultivar doivent aussi être pris en considération dans l'étude de l'effet des pratiques culturelles sur la qualité de l'huile (Cimato, 1990).

**f. Effets de l'irrigation :** Les effets de l'irrigation sont positifs et il en ressort que l'irrigation augmente le rendement et la résistance à l'alternance, la teneur en huile dans la matière sèche et le rendement annuel en huile et le poids des olives. L'irrigation a aussi un effet remarquable sur la composition de l'huile. Elle provoque une légère augmentation de l'acide palmitique et une teneur en acide oléique et linoléique, différente de celles des huiles des oliviers non irrigués (Ahmidou et Hammadi, 2007).

**g. Effets de la fertilisation :** La fumure a pour but d'améliorer la plante en lui apportant les éléments dont elle a besoin, notamment les éléments minéraux (azote, phosphore, potassium...) et

les oligo-éléments tels que le magnésium et le fer. L'azote est un facteur stimulant de la croissance et de l'activation de tous les autres phénomènes (la fécondation, le développement du fruit...). Les effets positifs de cet élément se résument en l'augmentation du taux de croissance de l'arbre (ce qui entraîne l'augmentation de la surface productrice) et du calibre des olives. Le potassium joue également un rôle de régulateur de la migration des acides (acide uronique), produits de dégradation des pectines et pro-pectines, et permet ainsi la synthèse des acides aminés et des acides phénoliques. L'utilisation *du sulfate* de potassium comme engrais permet la réduction du développement de la surface morte de la plante, le changement de la couleur du vert clair au vert foncé et l'augmentation du calibre du fruit et par la suite l'augmentation du rendement. Quant *au phosphore*, il favorise l'absorption d'autres éléments (azote, magnésium, calcium et le bore), et est donc indispensable lors du développement du méristème (Ahmidou et Hammadi, 2007).

**H. Effets de la taille :** La taille a pour but de maintenir l'équilibre entre la croissance végétative et la fructification. Elle réduit la phase juvénile improductive et s'oppose à la sénescence prématurée de l'arbre. Associé à la fumure et à l'irrigation, la taille permet de maintenir un équilibre qui assure chez l'olivier une production soutenue, des olives de meilleur calibre, et une maturité régulière des fruits. En assurant un éclaircissage de la frondaison, la taille facilite la pénétration des produits phytosanitaires à l'intérieur de l'arbre pour une meilleure efficacité de lutte contre les parasites et les maladies de l'olivier, et permet un meilleur fonctionnement de l'appareil photosynthétique constitué par les feuilles et facilite les opérations de cueillette (Ahmidou et Hammadi, 2007).

**I. Effets du contrôle phytosanitaire:** Le non contrôle des attaques parasitaires peut provoquer des altérations importantes sur les olives et par conséquent l'huile. Ces dégâts se manifestent par une chute prématurée des fruits attaqués, une diminution de la qualité de la pulpe et une détérioration de la qualité de l'huile. Les ravageurs les plus habituels sont: *Bactrocera oleae*, la cochenille de l'olivier, l'œil de paon, etc (Amouretti et Comet, 2000).

Les substances chimiques employées ne peuvent être totalement inoffensives, ce qui entrave la qualité de l'huile extraite. En effet, tout résidu de pesticides présent dans l'olive peut se retrouver dans l'huile comme c'est le cas de pesticides liposolubles. Le problème des résidus de pesticides se pose beaucoup plus lors de la consommation de ces huiles crues. Ces huiles ne subissent aucun traitement thermique qui peut détruire ces résidus (Ahmidou et Hammadi, 2007).

#### II.4. 6.2. Facteurs d'élaboration et de conservation :

**a. Mode de récolte et de transport:** Le mode de récolte et de transport vers l'huilerie est un élément d'une importance capitale (Ereteo, 2003) :

- La date de récolte : les huiles obtenues à partir d'olives vertes précocement récoltées sont puissantes et fruitées, alors qu'issues d'olives mûres, plus tardivement récoltées elles sont plus jaunes et plus douces.
- La récolte: ne pas provoquer de dégâts sur les fruits (récolte à la main ou au peigne est la meilleure méthode que celle du vibreur, lequel étant lui-même meilleure que le goulage).
- Les fruits au sol doivent être récoltés à part et séparés des fruits récoltés sur l'arbre.
- Durant le transport: éviter les dégâts (secousses) au maximum pour ne pas altérer les fruits

**b. Mode d'extraction :** Les procédés d'extraction connus peuvent altérer la qualité de l'huile d'olive en affectant sa stabilité durant la conservation. Les huiles produites par le système continu contiennent des taux élevés en polyphénols, ce qui leur confère une résistance contre l'oxydation pour un stockage à long terme. Les huiles d'olives extraites par le système continu ont une acidité inférieure à 1%. Tandis qu'en mode discontinu, elle devient légèrement supérieure à 1% (**Ranalli et al., 1999**).

La température d'extraction, qui doit s'effectuer à froid, car les arômes commencent à changer au-dessus de 27°C. Une huile extraite à froid conserve ses phénols naturels (antioxydants), lui assurant une meilleure conservation (**Ranalli et al., 1999**).

Pour obtenir une huile sans trace de fermentation, les olives doivent être pressées dans les vingt-quatre heures suivant la récolte, car le goût des olives va se modifier rapidement à cause du processus de fermentation qui s'engage après la récolte (**De Vecchi, 1999**).

**c. Les conditions de stockage :** L'huile d'olive doit être conservée soigneusement à tous les stades jusqu'au moment où elle est mise à la consommation. Les conditions de stockage (la durée, la température,...) ont un effet sur l'acidité, l'indice de peroxyde, la stabilité, la couleur, la composition en acide gras et en tocophérols (**Çavusoglu et Oktar, 1994**).

Le stockage prolongé détériore le fruit si celui-ci n'est pas réalisé dans de bonnes conditions sanitaires (**Rebaudo, 1974**) :

- Plus le séjour est long, plus l'huile est acide (fermentation des fruits).
- L'acidification est due principalement à l'activité des microorganismes qui se développent à l'intérieur des olives et du grenier de stockage.
- Sans oublier que les caractéristiques organoleptiques se détériorent gravement dans les huiles stockées.

# *Chapitre III*

### III: Place de l'origine dans la qualité de l'huile d'olive et dimensions de l'image région/ pays d'origine :

#### III.1. Définitions:

**III.1.1. Qualité:** Le concept de qualité est défini par l'organisation internationale de normalisation dans sa norme **ISO 9000-2000** comme l'ensemble des caractéristiques d'un produit, d'un processus ou d'un service qui lui confèrent l'aptitude à satisfaire des besoins exprimés ou implicite.

**III.1.2. Indication de provenance (IP):** Elle indique le lieu d'où provient le produit sans renseignements particuliers ni garantie sur sa qualité ou ses caractéristiques, même si le consommateur peut en déduire lui-même des qualités ou des caractéristiques particulières (**Zakaria et Saad, 2004**).

**III.1.3. Indication géographique (IG):** Selon l'accord ADPIC (Aspects des Droits de Propriété Intellectuelle qui touchent au Commerce). « Les indications Géographiques servent à identifier un produit comme étant originaire du terroir d'un pays, ou d'une région ou localité de ce territoire, dans le cas où une qualité, réputation ou autre caractéristique déterminée du produit peut être attribuée essentiellement à cette origine géographique» (**Ilbert, 2005**).

L'indication Géographique informe sur le nom d'un terroir d'origine et désigne un produit qui en est issu. Elle est liée à une tradition et bénéficie d'une bonne réputation.

L'indication Géographique ne se crée pas, elle se reconnaît et consacre une production existante (**Ilbert, 2005**).

**III.1.4. Appellation d'Origine Controlée (A.O.C) :** Elle constitue une A.O.C la dénomination géographique d'un pays, d'une région ou d'une localité, servant à définir un produit qui en est originaire et dont la qualité ou les caractères sont dus exclusivement au milieu géographique comprenant des facteurs naturels et humains (**Zakaria et Saad, 2004**).

#### III.1.4.1. Les A.O.C en Algérie:

- **Dispositif réglementaire et législatif concernant les appellations d'origine en Algérie:** L'Ordonnance 76-65 du 16/07/1976 relative aux Appellations d'origine : la seule actuellement disponible en matière d'indication géographique appellation d'origine (concernant principalement les vins d'appellations d'origine garantie : 7 VAOG) :

- Les coteaux du Dahra
- Les coteaux de Tlemcen
- Les coteaux de Mascara
- Les coteaux du Zaccar
- Les monts de Tessala
- Ain Bessam-Bouira
- Médéa

A la suite de cette Ordonnance, il est initié par l'administration agricole un processus d'actualisation et/ou d'élaboration d'une réglementation spécifique aux principales filières de produits de qualité (notamment les filières viti-vinicole, oléicole, dattière, fruits et légumes primeurs,...) (**Zakaria et Saad, 2004**).

**III.1.4. 2. Avantage et Inconvénients des AOC :** L'obtention de l'appellation AOC est longue est complexe en raison des nombreuses formalités à accomplir et du peu d'intérêt qu'y attribuent les petits porteurs, en effet, leur production couvrant tout juste leur

besoin personnel, ces derniers ne voient dans cette appellation que les contraintes qu'elle impose (Felicienne et al., 2002).

**a. Avantages:** Une huile d'olive en AOC se différencie des huiles que l'on trouve régulièrement dans le commerce, dans la mesure où elle garantit aux consommateurs une origine et une qualité de production. L'AOC lui confère donc un caractère d'exception qui lui permet de valoriser plus facilement la typicité de son terroir et la particularité de ses saveurs. Elle peut aussi prétendre à un prix de vente plus élevé (Felicienne et al., 2002).

**b. Inconvénients:** Le caractère d'exception, il va de soi, se mérite, c'est pourquoi l'oléiculteur doit se soumettre à des déclarations de production, de récolte, de qualité et accepter d'être régulièrement contrôlé. Il doit également participer aux frais de fonctionnement de l'AOC pour sa promotion, sa gestion et les analyses physico-chimiques et organoleptiques, obligatoires avant que ses huiles soient mises en marché (Felicienne et al., 2002).

### III.1.5. Terroir: La notion de terroir englobe (Verdier, 2006) :

- La nature chimique du sol (source de nourriture de l'arbre).
- La structure plus ou moins friable du sous-sol:
  - ❖ Texture du sol.
  - ❖ Structure du sol.
  - ❖ La profondeur du sol.
- Le régime hydrique du sol.
- L'altitude et l'exposition des vergers.
- Les conditions climatiques:
  - ❖ La température.
  - ❖ La fréquence des pluies.
  - ❖ La lumière.
  - ❖ L'humidité de l'air.
  - ❖ Le vent (augmentation de l'évapotranspiration).
- La qualité de l'environnement est fondamentale. Les vergers doivent être situés dans des zones non polluées.
- La variété de l'olivier doit être parfaitement adaptée à son environnement et à la nature du sol où il est planté.
- Entretenir correctement son sol en améliorant ses propriétés physiques. Il a besoin de labours d'aération, de binages, il faut supprimer les mauvaises herbes, ralentir l'évaporation de l'humidité du sol durant les périodes sèches.

### III.1.6. Produits de terroir :

Ils se caractérisent par une réelle originalité liée au milieu local comprenant les caractères physiques du terroir et des contraintes de fabrication importantes. Le produit est spécifique de l'aire géographique dont il est originaire et il apparaît impossible aux intervenant d'autres régions de fabriquer exactement le même produit (Ilbert et Iamm, 2005).

**III.1.6.1. Perceptions des produits de terroir par les consommateurs:** Deux types d'associations catégorielles aux produits de terroir apparaissent dans le discours des consommateurs (Camus, 2004):

**a. Associations extrinsèques:** il s'agit de caractéristiques relativement faciles à prendre en compte par les entreprises dans le marquage « terroir ». On peut alors parler d'un processus de « terroirisation » qui serait proche du processus d'authentification.

**b. Associations intrinsèques (de type croyances):** Ce sont celles qui assurent la légitimité du produit de terroir, et se basent sur l'importance de la réputation de la région et de la croyance partagée sur les compétences de la région à fabriquer le produit

### III.2. Importance de l'image région/pays d'origine dans la valorisation de l'huile d'olive:

#### III.2. 1. Qualité de l'huile d'olive et préférences des consommateurs :

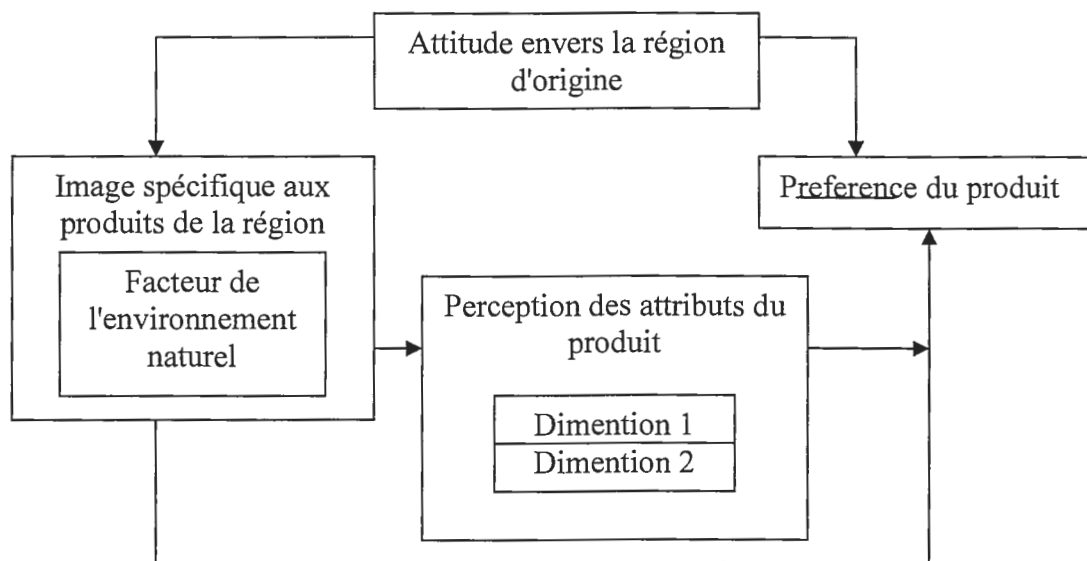
La qualité communiquée au consommateur est basée sur des indicateurs de qualité, qui influencent à la fois les attentes et la qualité perçue (Sirieix, 1999). La plupart des études distinguent deux types d'indicateurs de qualité, à savoir les indicateurs intrinsèques (flaveur, aspect, couleur...) et les indicateurs de qualité extrinsèques (pays/région d'origine, prix, marque...) (Keller, 1998).

D'un point de vue scientifique, il nous paraît important de déterminer comment l'information sur la région/pays d'origine influence la préférence du consommateur, et modifie la perception des attributs (intrinsèques et extrinsèques).

Selon Van Ittersum *et al.*, (2001), l'attitude envers la région influence de deux façons la préférence. De façon directe, d'abord, selon un processus affectif. De façon indirecte ensuite: l'image spécifique de la région influencerait la perception des attributs, qui à son tour influencerait la préférence pour le produit régional, selon un processus cognitif.

Selon Scheffer *et Sylvander* (1997), le système AOC est basé sur une trilogie : terroir, pratiques locales et typicité. Le terroir (incluant les facteurs naturels et/ou humains) est le résultat de pratiques acquises durant l'histoire (traditions). L'intégration de ces pratiques avec les caractéristiques du sol donne au produit sa typicité. Les traditions se résument dans les techniques et le savoir-faire qui viennent des expériences acquises dans le passé.

Quelle que soit la tradition de recherche, la double dimension de réputation d'une région semble bien avérée, en tous cas dans les contextes de produits alimentaires. Van Ittersum *et al.*, (2003), ont ainsi validé empiriquement le modèle proposé à la figure 3, incluant à la fois les effets directs et indirects de l'attitude envers la région d'origine.



**Figure 3 :** Influence de l'image de la région sur la préférence du produit.

Selon ce modèle, les différences dans les préférences des produits régionaux peuvent être expliquées à la fois par les variations dans la perception des attributs du produit, et par les variations des attitudes des consommateurs envers la région d'origine. (Van Ittersum et al., 2003).

La région d'origine est présentée comme un concept bidimensionnel. Les deux composantes sont le facteur humain et le facteur d'environnement naturel. Par rapport au premier facteur, il s'agit de l'ensemble de compétences et d'expertise nécessaires pour la fabrication d'un produit, et qui signale aux consommateurs la différence entre produits issus de différentes régions (Van Ittersum et al., 2003).

Quant au deuxième facteur, il constitue l'ensemble des aptitudes naturelles et climatiques d'une région qui favorise la qualité, en particulier celle de la matière première d'un produit (Van Ittersum et al., 2003).

Donc une région est jugée « apte ou non » pour la fabrication d'un produit spécifique, pour les deux facteurs humain et d'environnement naturel. Ces deux facteurs se mobilisent différemment selon le type du produit (à haute ou faible valeur ajoutée).

Comme Van Ittersum et al., (2003), plusieurs auteurs (Nagashima, 1970 ; White, 1979 ; Narayana, 1981 ; Han et Terpestra, 1988) mettent en évidence la multidimensionnalité de l'image.

### III.2.2. Critères de choix des consommateurs:

Aussi bien pour les consommateurs Français que Tunisiens, le prix, le goût et l'origine seraient les trois critères les plus importants dans la détermination du choix du produit. Il ressort donc que l'origine est un critère important dans le choix du produit. Si les Français s'intéressent à la provenance du produit, ce serait plutôt son pays d'origine, tandis que les Tunisiens, qui n'ont pas accès à des huiles étrangères, se réfèreraient plus souvent à la région d'origine. En plus, il semblerait que les Tunisiens achètent leur produit en fonction de la variété des olives.



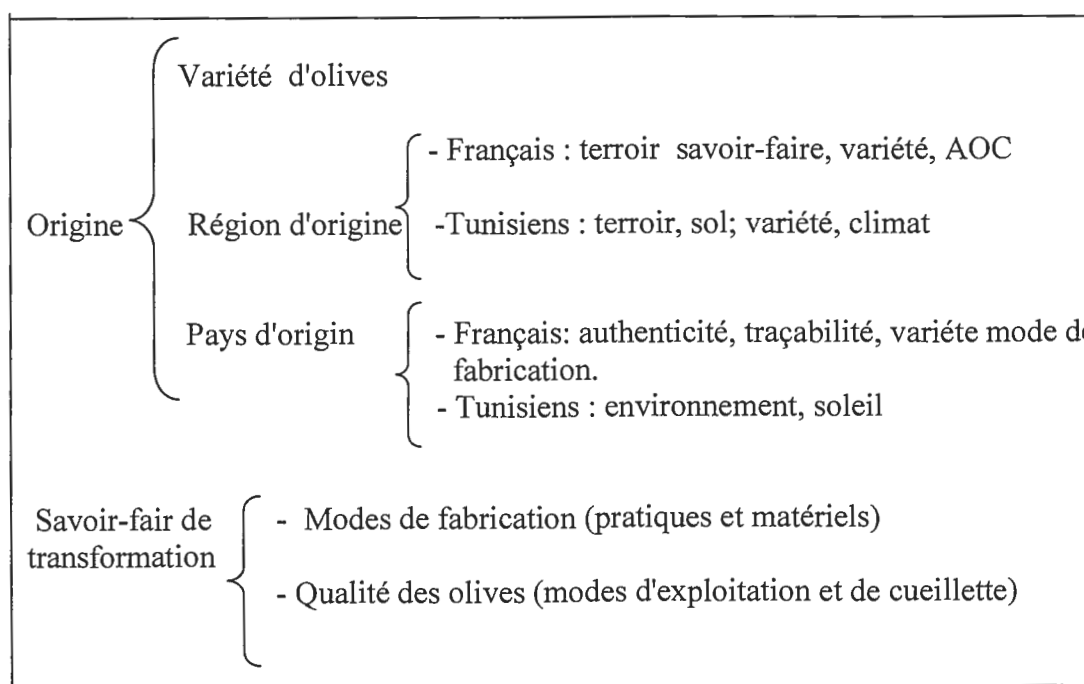
**Tableau 2 :** Critères de choix des consommateurs Français et Tunisiens au moment de l’achat, par ordre décroissant d’importance, selon les experts **Van Ittersum et al., (2003)**.

Français	Tunisiens
Prix	Prix
Goût	Goût
Origine (pays d'origine, provenance)	Origine (région d'origine, variété)
Marque, emballage, publicité	Qualité (faible acidité, confiance envers le vendeur/producteur...)
Pression à froid et vierge extra	Aspect
Signes de qualité (AOC, médailles)	Marque; emballage (non connaisseurs, nouvelle génération...)

**III.2.3. Origines des différences dans la qualité de l’huile d’olive :**

Afin de déterminer, d’une façon précise, les éléments responsables des différences dans la qualité, la question suivante a été posée aux experts français et tunisiens : « Qu’est ce qui, selon vous, contribue le plus à faire la différence dans la qualité: pays d’origine ? région

d’origine ? mode de fabrication ? variétés d’olives ?...Classer et expliquer ». Il semble que les experts, quelle que soit leur nationalités ont des perceptions semblables, comme le montre la figure 4 (**Dekhili et D’hauteville, 2006**), même s’ils diffèrent quelque peu sur les mots utilisés pour caractériser ces perceptions.



**Figure 4 :** Origines des différences dans la qualité des huiles d’olives, selon les experts.

**III.2. 4. Dimensions de l’image région/pays d’origine:**

Afin de déterminer si l’image de l’origine est importante dans la valorisation du produit, le point de vue des experts français et tunisiens a été demandé. Tous les experts pensent qu’il s’agit d’une notion importante, voire même indispensable. Selon les experts français, l’image région/pays d’origine constitue pour les consommateurs français un moyen de différenciation et de qualité (**Dekhili et D’hauteville, 2006**).

Elle permet de faire ressortir l'image « France », et peut refléter la dimension des vacances et des voyages. Aux yeux des experts tunisiens, cette image constitue un moyen de différenciation des goûts pour les consommateurs tunisiens. Mais elle doit être accompagnée d'un travail d'information et de promotion (Dekhili et D'hauteville, 2006).

Pour les consommateurs étrangers c'est un indicateur de qualité (produit biologique, écologique, naturel, conditions d'hygiène lors de la fabrication, label, AOC...), de traçabilité est un facteur de confiance. En plus, cette image reflète, selon les experts Tunisiens, des spécificités climatiques (soleil, aridité, désert, reliefs) et historiques.

Cette partie fait donc ressortir l'importance de l'image région/pays d'origine dans la promotion de l'huile d'olive. D'autre part, cette partie met en avant certaines dimensions de l'image. En effet, les experts Français ont évoqué les vacances et les voyages. Les Tunisiens ont relevé la traçabilité, l'hygiène et la sécurité alimentaire, les spécificités climatiques (soleil, sécheresse, topographie) et historiques (Dekhili et D'hauteville, 2006).

**III.2. 5. Facettes du pays d'origine et de la région d'origine: similitudes et différences (Dekhili et D'hauteville, 2006) :**

**Figure 5:** Dimension du pays d'origine qui entraînent des différences qualitatives entre les huiles

**Figure 6:** dimension de la région d'origine qui entraînent des différences de typicité entre les huiles

Experts Français	Experts Tunisien
Variété	Variété
Climat	Climat
Modes de fabrication	Mode de fabrication
	Sol
	Terroir
	Savoir-faire des oléiculteurs
Voyages	Histoire
Vacances	

Expert Fancais	Experts Tunisiens
Variété	Variété
Climat	Climat
Modes de fabrication	Modes de fabrication
	Sol
Terroir	Terroir
	Savoir-faire des oléiculteurs
Habitudes et traditions locales;	Habitudes et tradition locales

Peu de différences sont observées entre l'image pays et l'image région. Pour les deux cas français et tunisien, la notion « région d'origine » semble être toutefois plus spécifique. Ainsi, deux dimensions caractérisent la région d'origine, à savoir le « terroir » et les « habitude et traditions locales » (Dekhili et D'hauteville, 2006).

Cette dernière dimension est liée particulièrement à la cueillette à la main et à la gastronomie de la région d'origine. Les deux figures 5 et 6 montrent aussi des différences dans les dimensions des images, liées à la nationalité des experts. En effet, les facettes semblent être plus variées chez les Tunisiens, que chez les Français. (Dekhili et D'hauteville, 2006)

Si le facteur humain englobe, pour les experts tunisiens, les modes de production et de transformation des olives, il est plutôt réduit au savoir-faire de fabrication de l'huile, aux yeux des experts français. Pour les conditions naturelles, il s'agit uniquement du climat selon les experts français. Pour les Tunisiens, les conditions naturelles sont plus variées ; elles rassemblent en plus du climat, la qualité du sol (Roth et Romeo, 1992).

### III.2. 6. Connaissance des régions:

Les experts français et tunisien ont eu des difficultés à mettre en évidence des spécificités, liées aux caractéristiques de l'huile d'olive, qui couvrent tout le pays. Ils mettent l'accent sur des diversités et des différences importantes (en termes de goûts, de qualité...) selon les régions et les variétés. Ils pensent qu'il est plus pertinent de parler de différences de typicités à l'échelle des régions, que de différences qualitatives à l'échelle des pays (Zakaria et Saad, 2004).

Il est important de savoir que dans les deux cas français et tunisien, l'image région d'origine apparaît comme étant plus riche que celle du pays d'origine (Zakaria et Saad, 2004).

Les deux images sont fondées sur quelques dimensions communes (variété, climat, sol, savoir-faire, traçabilité et conditions d'hygiène). Mais, en plus, si le « pays » se distingue par certaines dimensions globales tels que l'histoire, les vacances et les voyages, la « région d'origine » se caractérise particulièrement par les deux dimensions « terroir » et « habitudes et traditions locales » (Zakaria et Saad, 2004). Il semble donc que la notion « région d'origine » est plus spécifique, elle vient compléter la notion « pays d'origine » qui est trop englobante. Donc dans un pays donné, et selon la figure 7 (Dekhili et D'hauteville, 2006). il serait plus intéressant de travailler sur « la région d'origine ».

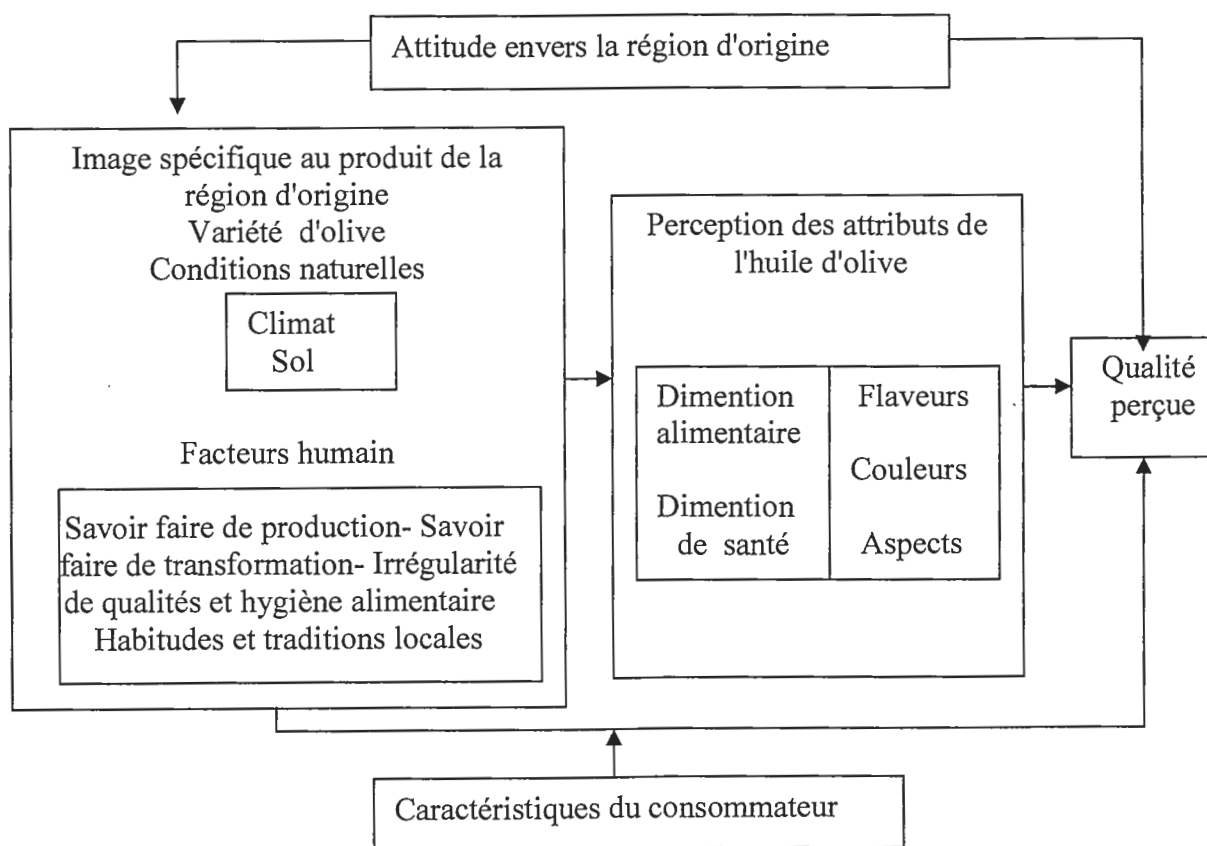


Figure 7 : Spécificité de la notion « région d'origine » selon les experts français et Tunisiens.

*Etude*  
*Expérimentale*

*Matériel*  
*et*  
*Méthodes*

## II. Matériel et Méthodes

### II.1. Matériel :

#### II.1.1. Matériel biologique :

Lors de la réalisation de notre étude pratique, nous avons utilisé l'huile d'olive comme seul et unique matériel biologique.

#### II.1.2. Produits chimiques et réactifs:

Pour l'étude physicochimique, nous nous sommes servi de :

- Solution d'isobutanol -éthanolique pour le calcul de l'indice d'acide ;
- Solution de potasse 0,5 N dans l'alcool à 95 ° ;
- Solution aqueuse d'acide chlorhydrique 0,5 N ~~et 1N~~ ;
- Solution alcoolique de phénol phtaléine à 1 % comme indicateur de couleur.
- Solution d'acide acétique à 0,5 N ;
- Solution d'iodure de potassium à 30 % ;
- Solution de thiosulfate de sodium à 0,1 N et 0,01 N ;
- X • Amidon soluble pour la préparation d'empois d'amidon ;
- Solution saturée de chlorure de sodium ;
- Solution de carbonate de sodium  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  1M ; *extra ( )*
- Réactif de Folin-Ciocalteu : acide de couleur jaune constitué de poly hétérocycles acides contenant du molybdène et tungstène ;
- X • L'iode en poudre pour la préparation du réactif de Hübl utilisé pour la détermination de l'indice d'iode mais également pour la préparation d'empois d'amidon ;
- X • Chlorure mercurique en poudre, entre également dans la préparation du réactif de Hübl ;
- Solution d'alcool éthylique pur à 96 ° ;
- X • Solution de tétrachlorure de carbone pour la détermination de l'indice d'iode ;
- X • Le glycérol utilisé comme témoin lors de la recherche du glycérol ;
- X • Solution de sulfate de cuivre saturée pour la recherche du glycérol mais également pour la révélation de l'activité lipolytique dans l'huile ;
- La soude à 5 % et celle dornic ;
- Solution d'éther éthylique utilisée lors du dosage des arômes par la GC-MS ;
- Solution aqueuse de NaOH 1N ;
- X • Solution d'heptane utilisée pour la préparation des esters méthyliques lors de la séparation des acides gras par la chromatographie gazeuse couplée à la spectrométrie de masse;
- ✓ • Solution d'hexane ;
- ✓ • Solution de méthanol ;
- ✓ • Solution de chloroforme.

#### II.1.3. Milieux de culture :

La partie microbiologique de notre étude a nécessité les milieux de culture suivants :

- Gélose PCA (Plate Count Agar) pour le dénombrement de la flore totale aérobie mésophile (FTAM) mais également des psychrophiles ;
- Gélose OGA pour le dénombrement des levures et moisissures ;
- Gélose lactosée biliée au cristal violet et au rouge neutre (VRBL) pour le dénombrement des coliformes totaux (C.T)

- Milieu de MAN-ROGOSA-SHARPE (MRS) sous forme de bouillon et de gélose pour la culture des bactéries lactiques ;

#### II.1. 4. Appareillage :

Nous nous sommes servi au cours de notre étude des appareils suivants :

- Vortex électrique pour homogénéiser les préparations ;
- Agitateur électrique menu d'un barreau magnétique ;
- Balance analytique à 0,01 g ;
- Balance analytique à 0,0001 g ;
- Une étuve électrique de séchage maintenue à  $103 \pm 2$  °C ;
- Four à moufle pour la détermination du taux de la matière minérale ;
- Centrifugeuse électrique;
- Spectrophotomètre ;
- Thermomètre pour mesurer les températures ;
- Un appareil de chromatographie gazeuse couplée au spectroscopie de masse GC-MS pour l'analyse des acides gras des huiles étudiées et pour le dosage des arômes des ferments reconstitués ;
- pH mètre ;
- Bain marie ;
- Réfractomètre.

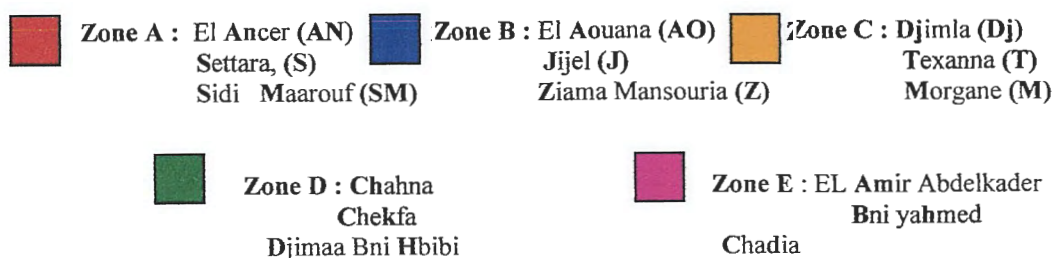
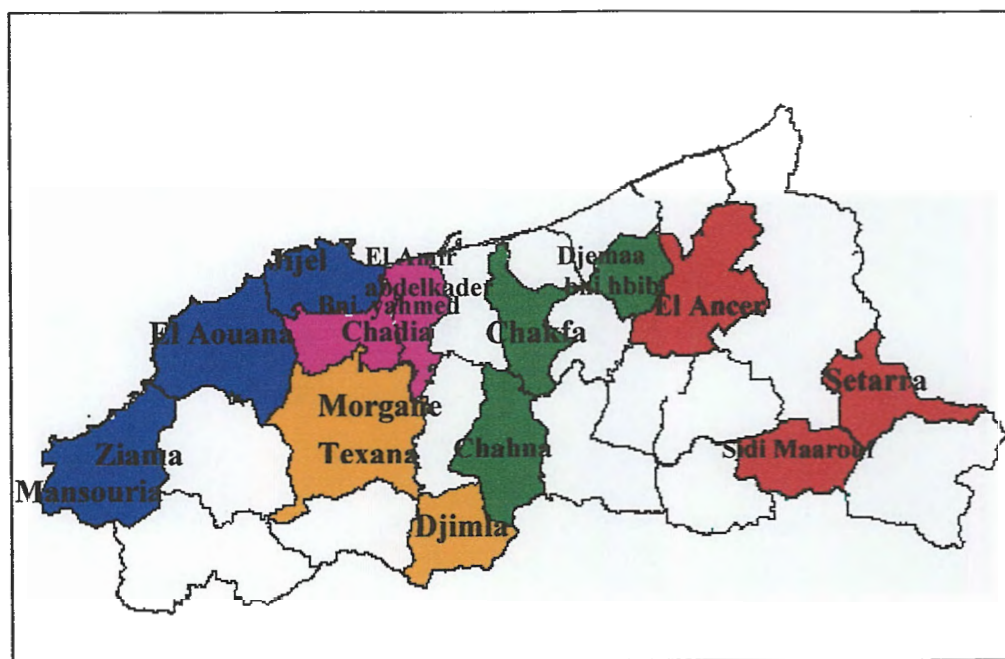
### II. 2.Méthodes :

#### II.2.1. Echantillonnage:

Nous avons opté comme technique d'échantillonnage, un échantillonnage aléatoire simple, type probabiliste. C'est la méthode la plus facile à appliquer et la plus couramment utilisée. Elle consiste à prélever au hasard (c'est-à-dire par tirage aléatoire) et de façon indépendante  $n$  éléments d'une population statistique de  $N$  éléments. L'avantage de cette méthode tient au fait qu'elle n'exige pas de données additionnelles dans la base de sondage autre que la liste complète des membres de la population observée et l'information pour les contacter ( **Maya, 2005**).

En s'inspirant de la carte administrative de la wilaya de Jijel, et à fin d'obtenir des échantillons représentatif, nous avons essayer de cibler les quatre coins à savoir le Nord, le Sud, l'Est et l'Ouest en prélevant 15 échantillons de l'huile d'olive en vrac extraite au niveau de 15 huileries dont 6 traditionnel, et 9 moderne parmi lesquels on en dénombre 5 unités automatiques et 4 semi-automatiques (voire annexe 4), à partir de 15 régions de la wilaya choisies au hasard, par la suite nous les avons réparti en 5 zones en tenant compte de leur juxtaposition.

La carte ci-dessous (figure 8), illustre la répartition de la wilaya en zones et décrit les sites de prélèvement des échantillons :



**Figure 8:** Répartition de la wilaya de Jijel en zones et sites de prélèvement

**Tableau 3:** Répartition des quinze régions sur les cinq zones.

Zones	Composantes	Code
<b>A</b>	El Ansar	AN
	Setara	S
	Sidi Maarouf	SM
<b>B</b>	El Aouana	AO
	Jijel	J
	Ziam Mansouria	Z
<b>C</b>	Djimla	Dj
	Texanna	T
	Morgane	M
<b>D</b>	Chahna	CH
	Chekfa	CK
	Djimaa Bni Hbib	DH
<b>E</b>	EL Amir Abdelkader	AM
	Bni yahmed	BH
	Chadia	CD



Ces échantillons (250 à 500 ml par échantillon) ont été mis à l'abri de la lumière afin d'éviter toute réaction d'oxydation. A noter qu'il faut prendre en considération le fait de la difficulté d'obtention de ces huiles à partir de certaines régions vu que la période été mal choisi, sachant que la plupart des régions ont, ou bien consommé, ou bien vendu leurs huiles d'olives.

### II.2.2. Contrôle de la qualité des échantillons de l'huile d'olive:

La qualité de l'huile d'olive varie non seulement en fonction de la variété, du sol et des conditions climatiques mais également avec de nombreux facteurs ayant trait au cycle de production, de transformation et de commercialisation des olives et des huiles (Maya, 2005).

En plus de l'authenticité de l'huile, le terme "qualité" englobe de nombreuses caractéristiques chimiques, physiques et organoleptiques qui peuvent être mesurées par des méthodes d'analyse tout à fait objectives (Maya, 2005).

Pour évaluer l'influence de la région sur la qualité de l'huile, on a procédé aux déterminations des critères physicochimiques de l'huile d'olive et sa composition en acides gras, puis les différents échantillons ont été soumis à un contrôle microbiologique suivi d'une évaluation de la qualité organoleptique.

#### II.2.2.1. Qualité chimiques de l'huile d'olive:

**a. Indice d'acide et acidité :** La teneur en acides gras libres d'une matière grasse s'exprime de deux façons : l'acidité et l'indice d'acide qui sont déterminés expérimentalement de la même manière et seul le mode d'expression est différent (Aurélié, 2002).

L'indice d'acide est le nombre de milligrammes de potasse nécessaire pour neutraliser les acides gras libres contenu dans un gramme de corps gras, par contre, l'acidité est le pourcentage d'acides gras libres exprimé conventionnellement selon la nature du corps gras, en acides oléiques de poids moléculaire (282), ou en acides palmitique (256), érucique (338), laurique (200) (Ruby, 1916).

Pour déterminer l'indice d'acide on effectue les opérations suivantes (Karleskind et al., 1992 ; Lecoq, 1965): Dans un Erlen Meyer de 150 ml, on introduit une prise d'essai (p) de 10 ml d'huile, puis on fait dissoudre dans un mélange de 10 ml de solvant isobutanol-éthanol et 10 ml de potasse alcoolique introduits successivement à l'aide d'une pipette graduée. On ajoute ensuite 5 gouttes de la solution de phénol phtaléine.

La titration se fait sous agitation en versant goutte à goutte la solution 0.5 N d'acide chlorhydrique jusqu'à décoloration. On effectue en parallèle une réaction à blanc dans les mêmes conditions mais sans matière grasse pour titrer la potasse en jeu.

L'indice d'acide est calculé comme suit :

$$I_a \text{ (mg de KOH / g )} = (V_{\text{HCl témoin}} - V_{\text{HCl essai}}) N. P_{\text{MKOH}}/P$$

Avec :

P: prise d'essai (g)

N : normalité de l'HCl

V: volume (ml)

**L'acidité oléique A (%) :** Puisque le rapport entre le poids moléculaire de l'acide oléique et celui de la potasse est, à un facteur de dix près, de 0.5, le nombre donnant l'acidité oléique A

est pratiquement la moitié de celui trouvé pour l'indice d'acide, donc l'acidité oléique peut être obtenue directement par la formule suivante (Karleskind et al., 1992) :

$$A\% (\text{Ac.Oléique}) = 1/2 \cdot I_a$$

Cependant, il existe une relation plus pratique pour le calcul de l'acidité oléique (Lecoq, 1965):

$$A \% (\text{A.G.L en g /100g}) = (V_{\text{HCl blanc}} - V_{\text{HCl essai}}) M / 20 P$$

Avec :

M: masse molaire de l'acide oléique = 282 g/mole

**b. Indice de peroxyde (Ip) :** On définit l'indice de peroxyde comme étant le nombre de milliéquivalent d'oxygène peroxydique lié par kilogramme de corps gras (Karleskind et al., 1992).

Pour déterminer l'indice de peroxyde, les opérations suivantes ont été effectuées (Lecoq, 1965 ; AOCS, 1992): Dans un Erlen Meyer de 250 ml, on fait dissoudre 5g d'huile dans 30ml du mélange acide acétique/chloroforme. On ajoute 0,5ml de la solution d'iodure de potassium (KI), puis on agite pendant 1min exactement. La réaction est arrêtée par l'addition de 30ml d'eau distillée.

La titration est réalisée par la solution de thiosulfate de sodium 0,1N en présence de quelques gouttes d'amidon. On effectue en parallèle une réaction à blanc dans les mêmes conditions mais sans matière grasse.

Les résultats sont exprimés comme suit:

$$I_p = (V_{\text{blanc}} - V_{\text{essai}}) 80 / 25 (\mu\text{g d'O}_2 / \text{g})$$

Avec :

V : volume de thiosulfate de sodium (ml)

P : prise d'essai (g).

**c. Indice de saponification (Is):** L'indice de saponification est le nombre en milligrammes de potasse caustique (KOH), nécessaire pour transformer en savon les acides gras et les triglycérides présent dans un gramme de corps gras (Adrian et al., 1998).

L'indice de saponification a été déterminé en tenant compte des opérations suivantes (Lecoq, 1965): Dans un Erlen Meyer, on introduit 1 g d'huile et 25 ml de potasse alcoolique, on agite pour dissoudre puis on porte le mélange à ébullition au bain marie bouillant pendant 15 à 30 minutes en agitant de temps à autre.

On verse ensuite 5 gouttes de phénol phtaléine et on titre l'excès de potasse avec l'acide chlorhydrique 0.5 N jusqu'à décoloration.

On effectue parallèlement une réaction à blanc dans les mêmes conditions que précédemment décrites mais sans matière grasse pour titrer la solution de potasse en jeu.

L'indice de saponification est exprimé par la formule suivante (Lecoq, 1965):

$$I_s = (V_{\text{HCl témoin}} - V_{\text{HCl essai}}) N_{\text{HCl}} P M_{\text{KOH}} / P$$

Avec :

$PM_{\text{KOH}} = 56.1 \text{ g/mole}$

$N_{\text{HCl}} = 0.5 \text{ N}$

P: prise d'essai (g)

**d. Indice d'iode:** L'indice d'iode mesure globalement le degré d'insaturation d'un corps gras en déterminant le nombre de grammes d'iode se fixant sur les doubles liaisons présentes dans 100 grammes de matière grasse (Adrian et al., 1998).

Au cours de notre étude, nous avons utilisé la méthode de **Hübl** : La détermination de cet indice nécessite la préparation du réactif de **Hübl** 24 heures à l'avance et le conserver à l'abri de la lumière. Sa préparation consiste à dissoudre d'une part 25 g d'iode dans 500ml d'alcool éthylique pur à 96° ; et d'autre part 20 g de chlorure mercurique (bichlorure de mercure) dans la même quantité d'alcool. Le réactif est obtenu par mélange à volumes égaux des deux solutions précédentes (Lecoq, 1965).

L'indice d'iode est déterminé selon le mode opératoire suivant (Lecoq, 1965) : On pèse 0.3 g d'huile dans un Erlen Meyer et on la dissout dans 10 ml de tétrachlorure de carbone, puis on ajoute 25 ml de réactif de Hübl, on fait boucher et agiter l'Erlen. Cette préparation est abandonnée à l'obscurité pendant 12 à 24 heures.

On effectue simultanément une réaction à blanc sans matière grasse.

Après la durée citée précédemment, on ajoute 20 ml de la solution d'iodure de potassium à 30 % et 300 ml d'eau distillée. La titration de l'iode libéré se fait par le thiosulfate de sodium 0.1 N en présence d'empois d'amidon. A noter qu'il faut agiter énergiquement à la fin du dosage pour permettre à l'iode dissous dans le tétrachlorure de carbone de repasser en solution aqueuse.

L'indice d'iode est exprimé par la formule suivante (Lecoq, 1965) :

$$Ii = 1.269 (V_{\text{blanc}} - V_{\text{essai}}) / P$$

Avec :

P: prise d'essai (g);

V : le nombre de ml de thiosulfate de sodium 0.1% versé dans le blanc;

V: le nombre de ml de thiosulfate de sodium 0.1% nécessaire pour le dosage proprement dit.

**e. Recherche du glycérol :** Le glycérol est l'alcool de la plupart des aliments gras et de toutes les matières grasses alimentaires. La mise en évidence de ce composé se base sur la décomposition des triglycérides au moyen d'une base, puis la formation de sels de cuivre des acides gras libérés qui donnent une couleur bleue verte (Tremolieres et al., 1984).

Le glycérol est mis en évidence selon la technique suivante (Lecoq, 1965): On introduit dans un tube à essai une goutte d'huile d'olive étudiée, on ajoute ensuite à l'aide d'une pipette graduée 3 ml de la soude 5 % dans l'alcool puis 0,5 ml de la solution de sulfate de cuivre saturé

Une réaction à blanc est préparée dans les mêmes conditions en mettant à la place d'huile du glycérol.

Par la suite l'intensité de la couleur obtenue pour chaque échantillon est comparé par rapport à celle du témoin.

**f. Dosage des composés phénolique :** La détermination de la teneur en polyphénol d'huile d'olive est une analyse à extrême importance, compte tenu de leurs multiples rôles pour la santé, ainsi que pour la flaveur et la stabilité de l'huile (Sureau, 2007).

Cette partie suit une étape préliminaire de solubilisation directe des polyphénols dans l'huile étudiée à l'aide d'un agitateur électrique pendant 20 à 30 minutes (Nassif, 2004).

**- Extraction des polyphénols :** A une solution de 5 g d'huile +10 mL d'hexane bien mélangée au vortex, 10 mL du mélange méthanol- eau (6/4 : v/v) est ajouté, et l'ensemble est mélangé à son tour au vortex. Le volume total subit une séparation par centrifugation. La phase inférieure est recueillie, tandis qu'un second mélange méthanol- eau est ajouté à la phase supérieure, tout en répétant le processus de centrifugation. Cette fois-ci, le solvant inférieur est additionné au volume obtenu (Nassif, 2004).

**- Dosage des polyphénols totaux de l'huile par colorimétrie :** Dans une fiole de 25 ml, un volume de 0,5 mL du réactif Folin-Ciocalteu est ajouté à 0,2 ml de l'extrait concentré en polyphénols. Après 3 min, un volume de 4 ml de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  (1M) a été ajouté à la solution et on complète avec de l'eau distillée jusqu'au trait de jauge. Un blanc est préparé dans les mêmes conditions. Les fioles sont maintenues à obscurité pendant 90 min avant de lire les densités optiques au spectrophotomètre (Nassif, 2004).

La lecture de la densité optique à 765 nm permet de déterminer la concentration des polyphénols en se référant à une courbe étalon dressée à partir des concentrations connues d'acide gallique: 10 $\mu\text{g/ml}$ , 20 $\mu\text{g/ml}$ , 30 $\mu\text{g/ml}$ , 40 $\mu\text{g/ml}$ , 50 $\mu\text{g/ml}$ , 60 $\mu\text{g/ml}$ , 70 $\mu\text{g/ml}$ , 80 $\mu\text{g/ml}$ , 90 $\mu\text{g/ml}$  et 100 $\mu\text{g/ml}$  (Nassif, 2004).

#### II.2.2.2. Qualité physique de l'huile d'olive:

**a. pH :** La mesure du pH consiste à plonger l'électrode du pH mètre dans l'échantillon et lire la valeur enregistrée sur l'écran.

**b. Teneur en eau et en matières volatiles :** La teneur en eau de l'échantillon est définie comme étant la perte de masse que subit celui-ci lorsque il est soumis aux conditions expérimentales définies au paragraphe suivant (Debbou et Chouana, 2003).

Le principe repose sur une dessiccation d'une prise d'essai à une température voisine de 103 °C à la pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'un poids constant (Debbou et Chouana, 2003).

On a tenu compte du mode opératoire suivant (Lecoq, 1965) : 10 g d'échantillon sont pesés dans un creuset déjà séché et pesé, le creuset contenant l'échantillon à tester est laissé pour une heure dans l'étuve fixée à 103 °C. Ensuite, cette portion est laissée refroidir puis pesée.

Les opérations de chauffage, de refroidissement et de pesage sont répétées plusieurs fois et ceci en utilisant des périodes successives de 15 minutes jusqu'à ce que la perte en masse entre deux pesées successives est nulle. La teneur en eau et en matières volatiles est ainsi exprimées en % en masse égale à :

$$W = (m_1 - m_2) 100 / (m_1 - m_0).$$

Avec :  $m_0$  : masse en gramme du creuset vide (g) ;

$m_1$  : masse en gramme du creuset et du portion à tester avant chauffage (g);

$m_2$  : masse en gramme du creuset et du résidu après chauffage (g).

**c. Mesure de la teneur en impuretés insolubles :** Un échantillon de 10 g est pesé ( $m_0$ ) dans un bécher, puis il est traité par un excès d'hexane et filtré au moyen d'un papier filtre.

Le filtre et le résidu qu'il contient sont ensuite lavés avec le même solvant pour assurer la solubilisation de la matière grasse, ce filtre est pesé ( $m_2$ ). Il est porté au séchage à  $103 \pm 2^\circ\text{C}$  puis pesé ( $m_1$ ) (Lecoq, 1965).

La teneur en impuretés insolubles est exprimée comme suit :

$$\text{Impureté (\%)} = (m_2 - m_1) 100 / m_0$$

Avec :

$m_0$  : masse en gramme de la prise d'essai ;

$m_1$  : masse en gramme du creuset filtrant une fois séché à l'étuve ;

$m_2$  : masse en gramme du creuset filtrant et du résidu sec.

**d. Détermination de la densité relative :** La densité relative à  $t/20^\circ\text{C}$  d'une huile ou d'une matière grasse est le quotient de la masse dans l'atmosphère d'un certain volume de cette huile par la masse du même volume d'eau à  $20^\circ\text{C}$  (Entressangles, 1987).

Une fiole à densité relative ou un pycnomètre de 20 ml est nettoyée, séchée puis pesée ( $m_0$ ), ensuite, elle est remplie par l'eau distillée jusqu'au trait de jauge et placée dans un bain à  $20^\circ\text{C}$  pendant 20 minutes. Après cette période, la fiole est retirée et bien essuyée puis pesée, la masse ( $m_1$ ) est notée. On refait le même essai avec l'huile d'olive (échantillon étudié). La masse pesée est notée  $m_2$  (Entressangles, 1987).

La densité relative est exprimée comme suit :

$$D (\text{g/cm}^3) = (m_2 - m_0) / (m_1 - m_0)$$

Avec :

$m_0$ : masse de la fiole vide (g);

$m_1$ : masse de la fiole pleine d'eau (g);

$m_2$  : masse de la fiole pleine d'huile (g) ;

D : densité de l'huile à température de  $20^\circ\text{C}$ .

**e. Détermination du point de fusion et de solidification :** Le point de fusion des lipides vari en fonction de leur composition en acides gras. Les acides gras saturés sont le plus souvent solides à la température ordinaire. En revanche, les acides gras insaturés sont liquides à ces mêmes températures, c'est le cas des huiles (Entressangles, 1987).

En fait, il est difficile de saisir exactement le point de fusion car les corps gras passent par un état pâteux avant d'être liquides. De même, toutes les parties d'un même corps gras naturels ne se solidifient pas à la même température d'où la difficulté également de déterminer le point de solidification (Graille, 2003).

Un échantillon d'huile étudiée est introduit dans un tube à essai. L'échantillon est ensuite laissé pendant quelque temps au réfrigérateur en vérifiant l'état de solidification de temps à autre. Dès qu'on observe la prise en masse de l'échantillon, on le retire et on détermine la température de solidification à l'aide d'un thermomètre. Ensuite, le même tube est porté au bain marie tiède, pour la détermination de la température de fusion (Tremolieres et al., 1984).

Le point de fusion ne doit pas être supérieur à 43°C pour une graisse alimentaire car elle serait mal digérée (Graille, 2003).

**f. Détermination du point de fumée :** Le point de fumée est la température à laquelle la fumée devient visible lorsque l'huile est chauffée. Il dépend de la teneur de l'huile en acides gras libres et autres composés volatils (Apfelbaum et al., 2008).

Un volume de 20 ml de l'huile étudiée est transféré dans un creuset. Celui-ci est placé sur une plaque chauffante pour être chauffé jusqu'à ce que la fumée devienne visible. A ce moment, on enlève le creuset et on mesure par un thermomètre la température de l'huile qui sera approximativement le point de fumée.

**g. Indice de réfraction :** L'indice de réfraction est le rapport de la vitesse de la lumière, à une longueur d'onde définie dans le vide, à la vitesse de la propagation dans la substance. Il est étroitement lié à l'indice d'iode, il est proportionnel à l'insaturation (Woodman, 1985).

L'indice de réfraction est déterminé selon le mode opératoire suivant (Woodman, 1985) :

- Nettoyer le réfractomètre avec du méthanol.
- Ajoutez quelques gouttes d'huile, refermez et ouvrez de nouveau, l'huile devrait couvrir toute la surface de verre, sinon en ajouter.
- Refermez et prenez la mesure en ajustant le réfractomètre pour voir la séparation zone claire zone sombre.
- Ajustez le foyer pour que la ligne de séparation soit précise et sans couleur sur le bord.
- Ajustez l'oculaire pour que les deux traits croisés soient au foyer.
- Ajuster le réfractomètre pour que la ligne de séparation rencontre les deux traits croisés à leur intersection.
- Lire la valeur sur l'échelle.
- Reprendre la mesure plusieurs fois en ajustant par le bas ou par le haut jusqu'à l'obtention d'une valeur reproductible.

La détermination de cet indice est donnée par lecture directe sur le réfractomètre.

**h. Détermination du coefficient d'extinction  $K_{270}$  et  $K_{232}$  :** L'examen spectrophotométrique dans l'ultraviolet peut fournir des indications sur la qualité d'une matière grasse, sur son état de conservation et sur les modifications dues aux processus technologiques.

Les absorbances aux longueurs d'onde prévues dans la méthode sont dues à la présence de systèmes diéniques et triéniques conjugués. Les valeurs de ces absorbances sont exprimées comme extinction spécifique  $E^{1\%}_{1\text{cm}}$  (extinction d'une solution de matière grasse à 1% dans le solvant prescrit, pour une épaisseur de 1 cm) notée de façon conventionnelle par K (dit également coefficient d'extinction).

Pour la détermination du coefficient d'extinction, on a opté pour le mode opératoire suivant (C.O.I, 2001):

On pèse exactement 0,25 gramme de l'échantillon ainsi préparé dans une fiole jaugée de 25 millilitres, compléter avec l'éther de pétrole et homogénéiser. La solution obtenue doit être parfaitement limpide, homogène et exempt d'impuretés en suspension.

Au cas où la solution présenterait une opalescence ou un trouble, on filtre rapidement sur papier. Ensuite, on remplit une cuve avec la solution obtenue et on passe à la mesure des extinctions, en utilisant comme référence le solvant employé, aux longueurs d'onde comprises entre 232 et 270 nm.

On rapporte les extinctions spécifiques (coefficients d'extinction) aux différentes longueurs d'onde, calculées comme suit:

$$K_{\bar{e}} = \frac{E_{\bar{e}}}{c \cdot s}$$

Avec :

- K $\bar{e}$  : extinction spécifique à la longueur d'onde  $\bar{e}$  ;
- E $\bar{e}$  : extinction mesurée à la longueur d'onde  $\bar{e}$  ;
- c : concentration de la solution en grammes par 100 millilitres;
- s : épaisseur de la cuvette en centimètres.

Les résultats sont exprimés avec deux décimales (C.O.I, 2001).

### II.2.2.3. Détermination de la composition en acides gras par GC-MS :

Les analyses de base telles que les déterminations de la composition en acides gras et en stérols par chromatographie gazeuse permettent depuis trente ans de mettre en évidence la pureté des corps gras (Karleskind, 1992).

La chromatographie en phase gazeuse permet de recenser les types d'acides gras caractérisant l'échantillon et de les quantifier après sa conversion en esters méthyliques.

En premier on prépare les esters méthyliques selon le mode opératoire suivant (Ollivier et al., 2006 ; C.E n° 796/2002) : Dans un tube à bouchon vissant, on pèse environ 20 mg d'huile, on ajoute 0,5 ml d'heptane et on agite, on ajoute ensuite 0,2 ml de la solution méthanolique 2N d'hydroxyde de sodium, le tube est bouché à l'aide d'un joint et porté au bain thermostaté à 60 °C pendant 30 secondes à 1 minute puis on agite pendant 10 secondes, on ajoute ensuite 0,2ml d'HCl à 2 mole/l, après agitation, on transvase dans un tube en verre, on laisse décanter puis on prélève 100  $\mu$ l de la phase supérieure dans un tube en verre et on fait évaporer en milieu ventilé . On fait reprendre cette quantité par 50  $\mu$ l d'heptane. On laisse se séparer jusqu'à ce que la phase supérieure devienne claire.

Enfin la phase supérieure contenant les esters méthyliques est récupérée.

Les esters méthyliques sont injectés dans un chromatographe phase gazeuse de type SHIMADZU QP2010 dans les conditions suivantes :

- Colonne capillaire de type SE30 apolaire avec un diamètre de 0.25 $\mu$ m et 25m longueur.
- Température : 180 °C (ou gradient de 170 à 200 °C)
- Détecteur : FID

**b. Analyse olfactive :**

Le dégustateur doit déterminer la nature de l'odeur perçue, son intensité, sa qualité et ses caractères, pour ce faire, il approchera l'ouverture du verre de son nez, et pratiquera de brèves inspirations rapides (environ 3 fois). C'est le "flairage" qui augmente énormément le débit de l'air sur la muqueuse olfactive. Il renouvellera cette opération de "flairage" tant que la ou les odeurs dominantes ne sont pas bien identifiées. Ensuite il pourra flairer en faisant varier la distance du nez au verre. Pour parvenir à mieux décomposer les odeurs présentes, la prédominance de l'une ou de l'autre étant variable selon la distance.

**c. Analyse gustative :**

Le dégustateur peut procéder à analyser le produit en bouche, après une ou deux minutes de repos, pour l'évaluation de la flaveur (ensemble des sensations olfacto-gustatives et tactiles) et la saveur. Sachant qu'avant de passer à un autre échantillon, il doit se rincer la bouche avec de l'eau, et laissé un intervalle de quinze minutes.

Chaque dégustateur doit remplir le questionnaire soigneusement et doit établir à la fin de chaque jugement une note organoleptique qui va de 0 à 5 dont :

- 0 : convient à une huile éliminée avec défaut ;
- 1 : éliminée qualité moyenne ;
- 2 : correcte ;
- 3 : huile de qualité ;
- 4 : huile remarquable, typique ;
- 5 : huile exceptionnelle.

Cette évaluation est évidemment soumise à la subjectivité du dégustateur, mais celui-ci doit faire intervenir sa connaissance du produit et favoriser les arômes complexes et spécifiques de l'olive (Pinatel et al., 2004).

**II.2.2.6. Contrôle microbiologique de l'huile d'olive:**

A fin d'apprécier la salubrité de nos l'huiles, et à fin de mieux connaître les flores engendrées par les différents types d'altération nous avons opté pour des analyses microbiologiques, qui englobent principalement:

- Une évaluation de la flore aérobie mésophile totale (FTAM) qui a une incidence technologique ;
- Une évaluation des coliformes totaux qui sont des microorganismes à incidence hygiénique ;
- Une évaluation de la flore fongique qui est une cause d'altération des aliments ;
- Une évaluation de la flore lipolytique qui peut causer une altération biochimique (rancissement) ;
- Une évaluation de la flore psychrophile ;
- Une évaluation de la flore lactique pour des objectifs technologiques.

**a. Préparation des dilutions décimales (Guiraud, 1998):** 1ml de l'huile étudiée est prélevé aseptiquement à l'aide d'une pipette stérile, par la suite, ce volume est introduit dans un tube à essai contenant 9ml d'eau physiologie stérile, ainsi, on obtiendra une dilution à  $10^{-1}$ , afin de rendre la dilution plus homogène, on établit une agitation à l'aide d'un vortex électrique. Puis, à l'aide d'une autre pipette stérile et en maintenant l'agitation, on refait la même opération pour avoir la dilution  $10^{-2}$ . De la même manière, on pousse les dilutions jusqu'à  $10^{-6}$ .



L'ensemble des flores ont été recherchées et dénombrées par les techniques de microbiologie classique.

**b. Dénombrement de la FTAM (Larpen, 1997):** Après avoir couler et laisser prendre en masse, la gélose PCA, on prélève 1ml à partir de la dilution  $10^{-6}$ , puis en fait un ensemencement par étalement à l'aide d'un râteau. Après une incubation de 24 heures à  $37^{\circ}\text{C}$ , on dénombre les colonies lenticulaires

**c. Dénombrement des coliformes totaux (Guiraud, 1998):** Le dénombrement des coliformes totaux est réalisé sur la gélose lactosée biliée au violet de cristal et au rouge neutre (VRBL) en partant de la dilution  $10^{-3}$ . L'ensemencement se fait en profondeur en faisant déposer dans une boîte Pétri 1ml de la dilution, puis on fait couler la gélose VRBL chauffée et refroidie à  $45^{\circ}\text{C}$ . L'incubation se fait à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 24-48 heures. Après incubation, on dénombre toute colonies violette, d'un diamètre voisin de 0,5 à 1 mm, et entourées d'un halo de précipité des sels biliaires quant ceux-ci sont modifiés.

**d. Dénombrement des levures et moisissures (Guiraud, 1998):** La recherche et le dénombrement s'effectuent sur le milieu solide, gélose OGA, coulée et solidifiée. 1ml de la dilution  $10^{-4}$  est étalé en surface du milieu. Les boîtes sont incubées à température ambiante pendant 3 à 5 jours, par la suite on dénombre toute colonie sphérique et filamenteuse.

**e. Dénombrement de la flore psychrophile (Guiraud, 1998):** Le dénombrement s'effectue en surface sur milieu solide en utilisant comme milieu de culture la gélose PCA. 1 ml de la dilution  $10^{-4}$  est étalé en surface. L'incubation se fait à une température de  $4^{\circ}\text{C}$  pendant 10 jours. Après incubation, on dénombre toute les colonies.

**f. Dénombrement de la flore lipolytique (Bourgeois et Leveau, 1991):** La capacité de conservation des matières grasses animales ou végétales dépend directement de leur concentration en germes lipolytiques, il est donc très important d'en réaliser le dénombrement

Le dénombrement est basé sur la technique de révélation de la présence de ces colonies par le sulfate de cuivre et qui présente l'avantage de mettre en évidence les germes présentant une activité lipolytique sur le produit que l'on analyse.

Pour ce faire, un apport de 5% d'huile analysée stérilisée est ajouté au milieu gélosé de base, PCA. L'ensemencement est fait par étalement d'1ml de la solution mère en surface, suivi d'une incubation à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 3 à 5 jours.

La révélation se fait en inondant les boîtes par une solution saturée de sulfate de cuivre, on rejette le réactif après 15 minutes de contact. La surface de la gélose est rincée soigneusement par de l'eau.

La lipolyse fait apparaître, autours des colonies, des zones bleu vert dues à la formation des sels de cuivre insolubles des acides gras libérés.

**g. Dénombrement de la flore lactique (Larpen, 1997):** Le dénombrement a été effectué sur le milieu gélosé de Man-Rogosa-Sharpe (MRS). L'ensemencement s'effectue par étalement d'1 ml de dilution  $10^{-4}$  en surface de la gélose MRS déjà coulée et séchée, l'incubation se fait à  $37^{\circ}\text{C}$  pendant 24 – 48heures.

Les colonies à dénombrer sont de petites tailles, de couleur blanchâtres et brillantes, à pourtour régulier, elles peuvent apparaître en forme circulaire ou lenticulaire.

*Résultats*  
*et*  
*Discussion*

### III. Résultats et Discussion

#### III.1. Contrôle de qualité d'une huile d'olive :

##### III.1.1. Contrôle physicochimique :

##### III.1.1.1. Acidité oléique, indice d'acide et pH :

La détermination de l'acidité des corps gras renseigne sur leur degré d'hydrolyse. Les matières grasses fraîches ne contiennent que très peu d'acides gras libres. L'acidité est une variable qui dépend essentiellement des conditions de conservation et d'extraction (**Boulouk, 1998**).

Les résultats obtenus lors de l'évaluation de l'acidité, de l'indice d'acide, du pH ainsi que les moyennes (**M**) calculées pour chaque paramètre et correspondant à chaque zone sont résumés dans le tableau 4 :

**Tableau 4** : Valeur du pH, acidité et indice d'acide des échantillons étudiés.

Zone	Région	Ia (mg/g)	M	Norme (mg/g)	Acidité (%)	M	Norme (%)	pH	M
A	AN	6.91	13.07	Max 6.6	3.45	6.53	Max 3.3	5.28	5.24
	S	8.95			4.47			4.70	
	SM	23.37			11.68			5.74	
B	AO	12.25	15.27		6.12	7.63		4.72	5.17
	J	15.95			7.97			5.00	
	Z	17.61			8.80			5.81	
C	Dj	10.39	11.18		5.19	5.58		4.88	5.13
	T	13.88			6.94			5.83	
	M	9.27			4.63			4.69	
D	CH	7.43	10.83		3.71	5.41		5.72	5.29
	CK	7.68			3.84			4.60	
	DH	17.40			8.7			5.57	
E	AM	20.79	19.67		10.39	9.83		5.16	5.11
	BH	23.08			11.54			5.21	
	CD	15.15			7.58			4.98	

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel , Z : Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

Il ressort du tableau que les 15 échantillons réparties sur les 5 zones présentent des valeurs d'acidité relativement élevées par rapport à la norme fixée qui est de 3.3% au maximum, les valeurs maximales étant enregistrées par les échantillons originaires de Sidi Maarouf (**SM**), El Amir Abdelkader (**AM**), et Bni yahmed (**BH**), avec un taux d'acidité élevé équivalent à 11.68%, 10.39 et 11.54% respectivement.

Cependant, si nous prenons chaque zone de façon individuelle, nous constaterons que les valeurs des différents échantillons présentent une certaine variabilité, au sein de la même zone en question :

En ce qui concerne la zone (A), les valeurs d'acidité des échantillons originaire d' El **Ancer (AN)** et **Settara (S)** présentent des teneurs, proches de la norme, mais qui sont faible par rapport à l'échantillon originaire de Sidi **Maarouf (SM)** qui, par contre, enregistre un taux d'acidité maximale de 11.68%. Pour la zone (B), c'est l'échantillon originaire de **Ziama Mansouria (Z)** qui prédomine avec son taux d'acidité de 8.80% devant les deux autres échantillons d' El **Aouana (AO)** et **Jijel (J)**.

Pour la Zone (C), Cette fois si; l'échantillon originaire de **Morgane (M)** présente un taux d'acidité de 4.63% qui est inférieur à celui de l'huile d'olive de **Djimla (Dj)** et **Texanna (T)**. Pour la zone (D); les échantillon originaires de **Chehna (CH)** et **Chekfa (CK)** ont des valeurs d'acidité proches de la norme; mais relativement faible par rapport à l'échantillon originaire de **Djimaa Bni Hbib (DH)** qui a une acidité de 8.7%.

Enfin, pour la zone (E), c'est l'échantillon originaire de **Chadia (CD)** qui se retrouve avec un faible taux d'acidité (7.58%), derrière ceux des deux autres échantillons, **Amir Abdelkader (AM)** et **Bni yahmed (BH)**, estimés à 10.39% et 11.54% respectivement, toutefois, les trois valeurs dépassent la norme.

De plus nous pouvons dire que l'indice d'acide des huiles obtenues par un mode d'extraction traditionnelle est supérieur à celui des huiles obtenues par extraction automatique (force centrifuge).

Concernant le **pH**, les moyennes des valeurs enregistrées pour les cinq zones varient entre pH5.11 et pH5.29; dont la valeur maximale pH5.29 est obtenue avec les huiles d'olives de la zone (D) qui correspond au plus faible taux d'acidité (5.41%).

Par ailleurs, il est claire que les résultats de l'indice d'acide et d'acidité coïncident avec ceux du pH, sachant que selon **Baccioni (2002)**, le pH optimum doit être proche du neutre avec des variations tolérables se situant entre pH5.5 et pH8 et nos résultats correspondent parfaitement à se constat.

Maintenant si on compare les moyennes des valeurs d'acidité des cinq zones; nous remarqueront qu'elles peuvent être réparties en deux classes: la première classe faisant intégré les zones (C et D) qui présentent des valeurs faibles par rapport à la deuxième classe (zone A, B et E).

L'élévation de l'acidité peut être expliqué par le fait que la matière première a pu subir un mauvais traitement qui a commencé dès la récolte où le gaulage, qui porte atteinte à la productivité de l'arbre et nuit considérablement à la qualité de l'huile d'olive. Cela est essentiellement du aux lésions que provoque la chute des fruits ou la gaule utilisée. En effet, ces lésions facilitent la pénétration et le développement des micro-organismes, ce qui conduit à une dégradation de la qualité, qui se traduit par une augmentation de l'acidité du fruit, cette dernière est transférable au produit fini.

De se fait **Stier (1990)**, a rapporté que le triage des olives abîmées est impérative, vu que les métaux de transition (Fe, Cu) provenant des impuretés (terre, poussières) en contact avec le

produit se comportent comme des initiateurs et favorisent l'oxydation des triglycérides et des acides gras insaturés, par conséquent ils réduisent la qualité des huiles.

Par ailleurs et selon **Bamouh (2001)**, les conditions de stockage doivent être aussi prise en considération sachant que le stockage inadéquat, tel que dans des sacs en jute ou en vrac conduit à une augmentation de l'acidité à cause de l'entassement que subissent les fruits, et porte atteinte à la qualité de l'huile d'olive, cette dernière subit fondamentalement d'après **Karleskind (1992)**, deux types d'altérations: l'hydrolyse des triglycérides de l'huile caractérisée par une teneur élevée en acides gras libres due à l'action des lipases, de l'humidité et de la chaleur. Le deuxième type d'altération consiste à un rancissement par oxydation des liaisons éthyléniques d'un lipide ou encore d'acides gras libres présents dans les extraits végétaux qui se manifeste surtout quand le fruit est blessé et en présence de l'air, et la production de composés secondaires d'oxydation dont certains ont été prouvés nuisibles à la santé (aldéhyde, cétones, acides, radicaux libres, hydroperoxydes).

Le phénomène de rancissement a été défini par **Ollivier et al. (2006)** comme étant une fixation peu importante d'oxygène entraînant la formation de peroxyde, et que par rupture de la chaîne carbonée il y aura formation d'aldéhydes puis par oxydation de ceux-ci, il y aura formation d'acides carboxyliques.

Pour **Eugène (1989)**, le rancissement se traduit par l'augmentation de l'indice d'acide et une odeur désagréable «rance» et lors du chauffage de la matière grasse, il y aura décarboxylation des acides, ce qui implique des propriétés à certaines huiles impropres à la consommation (toxiques). Ce phénomène d'oxydation des acides insaturés peut être d'origine enzymatique.

Dans le même sens **Mariani et al. (1985)**, ont rapporté que l'oxydation des huiles est un phénomène naturel, et qu'il y a différents types d'oxydation, à savoir:

- **Le Rancissement lipolytique.** Il est dû à la présence d'eau dans l'aliment gras, à l'exposition à la lumière et aussi à l'intervention d'un enzyme, la lipase.
- **Le Rancissement cétonique.** Il se développe après l'agression enzymatique des acides gras dérivant d'une hydrolyse précédente. Les enzymes responsables de l'agression sont produits par les bactéries, les levures et les moisissures.
- **Le Rancissement autocatalytique.** C'est l'oxydation des acides gras sous l'action de l'oxygène contenu dans l'air, qui continue une fois qu'elle a démarré, même en l'absence d'oxygène. Cette réaction est favorisée par la lumière, la chaleur, les traces de métaux tels le fer, le cuivre et le manganèse, par les peroxydes et les lipoxydases.

De même, **Ollivier et al. (2006)**, ont signalé qu'après la récolte, l'extraction de l'huile doit avoir lieu dans les plus brefs délais, elle ne doit pas dépasser quatre jours, car une atteinte trop excessive de l'olive stockée, peut entraîner une série de processus de fermentation dans le fruit qui porte préjudice à la qualité de l'huile extraite.

Dans le même sens **Uzzan (1971)**, estime qu'il est parfaitement admis que l'altération des olives entre la cueillette et la trituration est la principale, sinon, la seule cause de diminution de la qualité de l'huile et de la baisse de rendement, ceci se traduit pratiquement par une acidification et un rancissement subséquent de l'huile d'autant plus élevé que l'altération aura été profonde.

Sachant que les échantillons étudiés sont issus de régions utilisant deux modes d'extractions différents, moderne ou traditionnel, ceci pourrait avoir des répercussions sur l'acidité. Selon **Dekhili (2006)**, l'argile, utilisée sous forme de jarres pour stocker l'huile, est souvent exploitée dans les régions montagneuses. Ces argiles laissent migrer les métaux (Fe, Cu) dans les huiles d'olive, ce qui favorise leur l'oxydation.

Les recherches menées par **El Murr (2005)**, sur les huiles d'olive vierge Libanaises, ont pu montrer que le type de pressoir présente un effet sur l'indice d'acide et que ce dernier est plus élevé pour les échantillons issus d'un pressoir traditionnel et c'est probablement à cause des hautes températures requises pour ce mode de pressoir.

### III.1.1.2. Indice de peroxyde :

La détermination de l'indice de peroxyde permet d'évaluer le niveau d'oxydation d'une huile et sa capacité à se conserver dans le temps, ainsi que l'altération provoquée par le gel des olives (**Douane, 2006**). C'est un critère très utile et d'une sensibilité satisfaisante pour apprécier les premières étapes d'une détérioration oxydative (**Debbou et Chouana, 2003**).

Le tableau ci-dessous, fait état des résultats obtenus lors de la détermination de l'indice de peroxyde, ainsi que les moyennes (**M**) calculées, correspondant à chaque zone étudiée.

**Tableau 5** : Valeurs de l'indice de peroxyde des échantillons étudiés.

Zone	Région	Ip (meqd'O <sub>2</sub> /Kgd'Huile)	Norme (meq d'O <sub>2</sub> /Kgd'Huile)	Moyenne
A	AN	1.60	Max < 20	0.90
	S	0.96		
	SM	0.15		
B	AO	5.28		3.14
	J	1.60		
	Z	2.56		
C	Dj	2.24		4.16
	T	2.24		
	M	8.00		
D	CH	1.28		1.06
	CK	1.60		
	DH	0.32		
E	AM	1.28		0.74
	BH	0.32		
	CD	0.64		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

A partir du tableau, nous pouvons déduire que les valeurs d'indice de peroxyde enregistrées pour les échantillons de chacune des cinq zones sont trop faibles (sous forme de trace) mais qui restent dans la norme exigée (<20 meq d'O<sub>2</sub>/kg d'huile). Si nous comparons les différentes moyennes correspondantes à chaque zone nous trouverons que c'est les huiles d'olive de la zone (E) qui ont la plus faible teneur en peroxydes évaluée à 0.74 meq d'O<sub>2</sub>/kg, suivies des huiles de la zone (A), alors celles de la zone (C) renferment une teneur maximale en peroxydes de 4.16 meq d'O<sub>2</sub>/kg. Enfin, la teneur en peroxydes des huiles d'olive des zones



Donc paradoxalement, une valeur très faible d'indice de peroxyde, sans corrélation avec d'autre détermination peut correspondre à une huile irréprochable à un échantillon aux caractéristiques organoleptiques très désagréables (rance) (Ciafardini et al. 2004)

### III.1.1.3. Indice de saponification :

La détermination de cet indice fait parti du contrôle beaucoup plus industriel et il l'est dans notre cas dans le cadre d'une évaluation des caractéristiques chimiques, il ne concerne pas les critères de qualité d'une huile d'olive vierge (Adrian et al., 1998).

Les résultats de l'analyse de l'échantillon, et les moyennes (M) calculées sont reportés dans le tableau si dessous.

**Tableau 6:** Indice de saponification des huiles étudiées.

Zone	Région	Is (mg/g)	Norme (mg/g)	Moyenne
A	AN	210.37	184-196	215.04
	S	215.98		
	SM	218.79		
B	AO	190.74		216.75
	J	182.32		
	Z	277.20		
C	Dj	210.37		193.54
	T	199.15		
	M	171.10		
D	CH	193.54		225.33
	CK	232.81		
	DH	249.64		
E	AM	232.81		218.75
	BH	193.45		
	CD	230.01		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel , Z : Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbibbi, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

D'après les résultats regroupés dans le tableau 6, nous constatons que les valeurs de l'indice de saponification présentent une certaine variabilité par comparaison à la norme qui doit être comprise entre 184 mg/g et 196 mg/g.

Concernant la zone (A) les trois échantillons originaires d' El Ancer (AN), Settara (S) et Sidi Maarouf (SM) ont des valeurs respectives de 210.37mg/g, 215.98mg/g et 218.79mg/g, qui dépassent légèrement la norme. Pour la zone (B), avec un indice de saponification de 277.20 mg/g, l'huile d'olive de la région de Ziama Mansouria (Z) prédomine ceux des huiles d'olive des deux autres régions El Aouana (AO) et Jijel (J), qui par contre reste dans la norme.

Concernant la zone (C) c'est l'échantillon originaire de Djimla (Dj) qui a la valeur de l'indice de saponification la plus élevée, 210.37 mg/g, la valeur optimale est observé avec l'échantillon originaire de Texanna (T), par contre, celui originaire de Morgane (M) présente une variation très légère mais négligeable. Cependant, pour la zone (D) l'échantillon originaire de Chehna (CH) a un indice de saponification, qui est dans la norme (193.54 mg/g), toutefois, les deux autres valeurs de cet indice la dépassent. Pour la dernière zone (E), l'échantillon codé BH (Bni yahmed) selon l'origine a une valeur très faible (193.45 mg/g) par comparaison à celles des huiles d'olive ayants comme origine El Amir Abdelkader (AM) et Chadia (CD).



De ce fait, et d'une manière générale, c'est les échantillons originaires d'El **A**ncer (**AN**), Settara(**S**), Sidi Maarouf (**SM**), Zياما Mansouria (**Z**), Djimla (**Dj**), Chekfa (**CK**), Djimaa Bni Hbib (**DH**), Amir Abdelkader (**AM**), Chadia (**CD**), qui prédominent avec leur valeurs d'indice de saponification, relativement élevé.

Toutefois, les quatre zones (**A**, **B**, **D** et **E**) peuvent être regroupés dans une même classe avec leur moyennes d'indice de saponification qui est légèrement élevé par rapport à la zone (**C**) qui, par contre est dans la norme (193.54 mg/g).

Il apparaît d'après ces résultats que seul 2/3, 1/3, 1/3 et 1/3 des échantillons de l'huile d'olive appartenants respectivement aux zones (**B**), (**C**), (**D**) et (**E**) répondent à la norme.

L'indice de saponification, nous renseigne sur la richesse d'huile en acides gras à chaînes longues pour un poids donné de triglycérides. La quantité de potasse nécessaire à la saponification augmente donc avec la diminution de la longueur de chaîne des acides gras (**Debbou et Chouana, 2003**).

Comme nous le savons, les huiles sont des esters du glycérol avec des acides gras (trois acides gras par molécule de glycérol). Dans ce cas la réaction de saponification avec le KOH demande trois molécules de KOH par molécule de triglycéride. Si la masse moléculaire de l'acide gras est plus grande, acide stéarique ( $C_{18}$ ) plutôt que palmitique ( $C_{16}$ ), dans une même quantité d'huile il y a moins de moles d'acide stéarique et il en résulte une plus faible consommation de KOH et un indice de saponification plus faible (**Feinberg, 1987**).

De ce fait, un indice de saponification faible correspond à des acides gras comportant une chaîne de carbone plus longue. Cependant, pour des raisons diverses, les trois fonctions alcools du glycérol ne sont pas toujours estérifiés donnant, outre les tri-, des di- ou monoglycérols. Ces di- ou monoglycérols ont un indice de saponification plus petit.

Selon **Boulouk, (1998)**, l'indice de saponification, est une constante des huiles et des graisses, mais il ne permet pas leur identification, il est d'autant plus élevé que les glycérides sont sous formes d'acides gras de faible poids moléculaire: l'indice de saponification est donc une mesure indirecte de la masse molaire des acides gras, il dépend de la teneur en insaponifiable, en acides gras libres et de la proportion de mono-, di- et tri-glycerides. Il permet, lorsque la matière grasse renferme uniquement des triglycérides, de déterminer la teneur pour cent en acides gras totaux.

Dans le même sens, **Besson et al., (2003)**, estiment que l'indice de saponification permet de déterminer la longueur des chaînes des molécules et qu'il est inversement proportionnel au poids moléculaire des acides gras et donc à la longueur des chaînes. Plus l'indice de saponification est élevé, plus la chaîne est courte.

#### **III.1.1.4. Indice d'iode:**

L'indice d'iode est un paramètre chimique qui nous renseigne sur l'insaturation globale de l'huile (**Deiana et al., 2002**).

Le tableau ci-dessous résume les valeurs enregistrées pour l'indice d'iode.

Tableau7 : Valeurs de l'indice d'iode des huiles étudiées

Zone	Région	Ii (g d'iode/100g d'huile)	Norme (g d'iode/100g d'huile)	Moyenne
A	AN	107.44	75-94	88.82
	S	95.59		
	SM	63.45		
B	AO	91.79		80.75
	J	85.44		
	Z	65.14		
C	Dj	63.87		71.76
	T	71.91		
	M	79.52		
D	CH	75.29		83.60
	CK	101.09		
	DH	74.44		
E	AM	83.75		86.00
	BH	85.44		
	CD	88.83		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel , Z : Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

Du tableau, il ressort que les valeurs de l'indice d'iode des 15 échantillons présentent une certaine variabilité par rapport à la norme (75-94 g d'iode / 100g d'huile).

Pour la zone (A) l'échantillon originaire d'El Ancer (AN) a la valeur la plus élevée 107.44 g d'iode / 100g, cependant l'huile d'olive originaire de Sidi Maarouf (SM) avait un indice d'iode de 63.45 g d'iode/ 100g, valeur n'ayant atteint la limite inférieure de la norme. Par contre, pour les zones (B, C et D) se sont les échantillons originaires de Ziama Mansouria (Z), Djimla (Dj) et Chekfa (CK), qui ont un indice d'iode, ne répondant pas à la norme. Toutefois, les valeurs de l'Ii des trois échantillons de la zone (E), sont dans la norme et sont presque comparable.

Les échantillons de l'huile d'olive des zones (A, B, D et E) peuvent être regroupés ensemble avec leurs moyennes en Ii variant de 80.75 g d'iode/100g à 88.82 g d'iode/100g, qui restent dans la norme, au contraire, la moyenne de cet indice pour l'huile d'olive de la zone C, n'atteint même pas la valeur inférieure de la norme.

Cette élévation est très légère et on peut l'accepter facilement si on prend en considération le procédé d'extraction utilisé et les défauts qui peuvent y avoir suite à l'utilisation des moindres ustensiles, de plus, la plupart de nos échantillons sont des huiles traditionnelles, au contraire, les normes sont fixées pour les produits industriels (Fuhrer et al., 2005).

Selon Harwood et al. (2000), les principaux constituants d'une huile sont des triglycérides : triesters du glycérol et d'acides gras. Ces acides gras peuvent être saturés (AGS), monoinsaturés (AGMI) ou polyinsaturés (AGPI).

Les composés présentant une ou plusieurs doubles liaisons sont susceptibles d'entrer en jeu dans une réaction d'addition, de ce fait on pourra déterminer grâce à l'indice d'iode le degré

d'insaturation des huiles, et d'apprécier son oxydabilité et ses propriétés nutritionnelles (Richard, 1992).

### III.1.1.5. Recherche du glycérol :

Les résultats de la recherche du glycérol dans les échantillons de l'huile d'olive étudiés permettent la mise en évidence de ce dernier par le développement d'une couleur bleu vert qui est le résultat de la combinaison des ions de cuivre avec les acides gras libres. En effet, ce test est qualitatif puisque l'intensité de la coloration dans un niveau témoigne d'un taux élevé des acides gras libres et combinés donc aux ions de cuivre (Perrier et al., 1997) ;

Ainsi, pour les huiles étudiées, la photo 1 illustre l'intensité de la présence du glycérol et on a pu attribuer les notes de positivité pour une présence de ce composé (Tableau ??).

**Tableau 8 : Résultats de la recherche du glycérol**

Zone	Région	Intensité de la présence du glycérol
A	AN	+
	S	±
	SM	++++
B	AO	±
	J	+
	Z	++
C	Dj	±
	T	±
	M	±
D	CH	±
	CK	±
	DH	++
E	AM	+++
	BH	++++
	CD	+

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

+ : résultat positif par rapport au témoins.

La couleur est plus apparente au niveau des échantillons d'huile originaire des régions de Sidi Maarouf (SM), Bni yahmed (BH), Amir Abdelkader (AM), Ziama Mansouria (Z) et Djimaa Bni Hbib (DH), moins appréciée au niveau des huiles Jijel (J), El Ancer (AN) et Chadia (CD) et très faible au niveau des huiles de Texanna (T), El Aouana (AO), Settara (S), Djimla (Dj), Morgane (M), Chehna (CH) et Chekfa (CK), ce qui indique que les huiles de Sidi Maarouf (SM), Bni yahmed (BH), El Amir Abdelkader (AM), Ziama Mansouria (Z) et Djimaa Bni Hbib (DH), contiennent un taux élevé en glycérol, ce taux est plus faible dans les huiles de Jijel (J), El Ancer (AN) et Chadia (CD), et minime pour les huiles de Texanna (T),

El Aouana (AO), Settara (S), Djimla (Dj), Morgane (M), Chehna (CH) et Chekfa (CK).

D'autre part, ce test peut nous renseigner sur l'acidité des huiles étudiées, ainsi, une huile qui a donné un résultat positif pour la recherche du glycérol s'avère contenir des acides gras libres ce qui augmente son acidité.

En effet, les résultats de la détermination de l'indice d'acide des huiles étudiées confirment ce qui est obtenu avec la recherche du glycérol puisque les huiles Sidi Maarouf (SM) et Bni yahmed (BH) qui ont enregistré les taux d'acidité les plus élevée (11.68 et 11.54%) semble contenir le taux le plus élevé en glycérol.

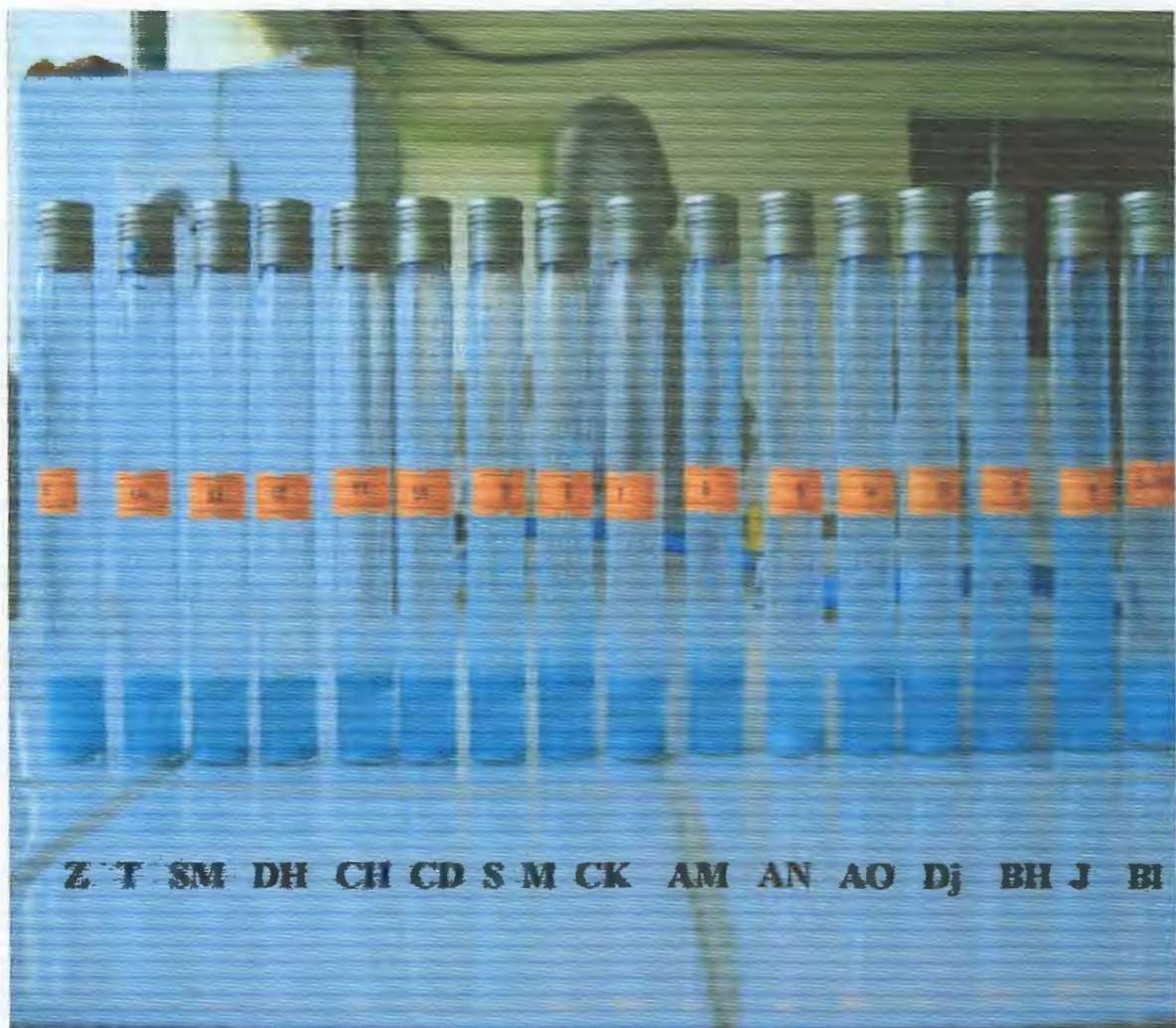


Photo 1 : Mise en évidence du glycérol

#### III.1.1.6. Détermination de la teneur en eau et en matière insolubles:

Outre le fait qu'elles diminuent la teneur en huile, les impuretés présentes dans un lot de graines oléagineuses sont susceptibles de dénaturer l'huile, le tourteau, ainsi que d'entraîner une détérioration plus rapide du matériel de pression (Frerichs, 2001).

Le tableau ci dessous, illustre les résultats correspondant à la teneur en eau et en matière volatiles, ainsi que la teneur en impureté des échantillons étudiés.

Tableau 9 : Valeurs de la teneur en eau et en matière insolubles.

Zone	Region	Humidité (%)	Norme (%)	M	Impuretés (%)	Norme (%)	M
<b>A</b>	AN	1.4	<b>Max ≤ 0,2</b>	<b>1.23</b>	0.3	<b>Max ≤ 0.1</b>	<b>0.66</b>
	S	1.4			0.7		
	SM	0.9			1.0		
<b>B</b>	AO	0.3		<b>0.86</b>	0.4		<b>0.5</b>
	J	1.7			0.5		
	Z	0.6			0.6		
<b>C</b>	Dj	0.9		<b>1.2</b>	0.2		<b>0.3</b>
	T	1.5			0.3		
	M	1.2			0.4		
<b>D</b>	CH	1.1		<b>1.76</b>	1.1		<b>0.6</b>
	CK	0.3			0.3		
	DH	3.9			0.4		
<b>E</b>	AM	0.3		<b>0.66</b>	3.3		<b>1.46</b>
	BH	0.6			0.3		
	CD	1.1			0.8		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

Toutes les valeurs enregistrées pour le taux d'humidité, sont relativement supérieurs à la norme qui doit être  $\leq 0.2\%$ , dont la valeur maximal étant obtenue pour l'échantillon originaire de Djimaa Bni Hbib (DH) (3.9%).

Toutefois, si nous nous intéressons aux moyennes établit pour les cinq zones, nous pouvons déduire deux classes, la première comprenant les zones (B) et (E), ou les huiles renferment une moyenne respective en humidité de 0.86% et 0.66%. La deuxième classe regroupe les zones (A), (C) et (D) qui présente des teneurs en humidité strictement supérieures à celles des huiles de la première classe et de la norme.

De même pour les teneurs en impuretés, tout les échantillons présentent des valeurs supérieures à la norme qui doit être  $\leq 0.1\%$ ; cependant l'huile de la région d'El Amir Abdelkader (AM), renferme le taux d'impuretés le plus important, 3.3%, et cela s'est répercuté sur la moyenne de la zone (E) avec une teneur relativement élevé égale à 1.46%.

Mais encore, la teneur en eau et en impuretés, de l'huile extraite avec le système traditionnel est significativement plus élevée que celles extraites par le système moderne, la centrifugation.

Les huiles de la zone (D) présente une teneur maximale en eau estimée à 1,76%, avec un taux d'impureté relativement faible 0,6%, ce qui coïncide à leur aspect fluide selon l'analyse sensorielle de ses huiles. Au contraire, les huiles d'olive de la zone (E) dispose d'une moyenne de teneur en eau faible 0,66%, et d'un taux d'impureté maximal, ceci explique selon l'analyse sensorielle établit le fait que ses huiles se présentent sous une forme onctueuse.

L'élévation de l'humidité, peut être expliqué par le procédé traditionnel appliqué, où l'huile ne subira aucune filtration industrielle, toutes les opérations sont effectuées manuellement, en fait, les normes fixées s'appliquent beaucoup plus pour les produits industriels (Montedoro et al., 1988).

Les résultats obtenus sont justifiés par **Frerichs, (2001)** qui indique que les huiles d'olives obtenues au moyen des procédés physiques et dans une installation autre que le moulin des olives présentent des paramètres supérieurs à celles qui sont considérées normales.

La persistance des techniques archaïques de récolte des olives (gaulage), même au niveau des périmètres irrigués, contribue à déprécier la qualité initiale des fruits (blessures et fortes charges d'impuretés). De plus, le matériel utilisé pour le ramassage des olives et leur transport s'avère le plus souvent inadapté compte tenu des dommages qu'il occasionne sur la qualité des huiles d'olives (**Frerichs, 2001**).

Par ailleurs, **Cantarelli (1969)**, estime que les impureté contribuent à augmenté le taux d'acidité des huiles et en déprécier leurs qualités organoleptiques (odeur, saveur... etc).

### III.1.1.7. Détermination du point de solidification, du point de fusion et de la densité relative :

Les résultats de la détermination du point de fusion, du point de solidification ainsi que de la densité relative, et les moyennes (**M**) calculées pour chaque paramètre sont illustrés dans les tableaux ci dessous.

**Tableau 10** : Valeur du point de solidification et du point de fusion des échantillons étudiés.

Zone	Region	Point de solidification (°C)	Norme (°C)	M	Point de fusion (°C)	Norme (°C)	M
A	AN	1.7	2-4	2.96	5.1	5-7	6.06
	S	3.3			6.5		
	SM	3.9			6.6		
B	AO	2.1		3.16	6.9		6.76
	J	3.7			6.8		
	Z	3.7			6.6		
C	Dj	3.1		2.93	5		5.8
	T	3.1			6.3		
	M	2.6			6.1		
D	CH	2.5		2.7	5.8		6.53
	CK	2.5			6.9		
	DH	3.1			6.9		
E	AM	1.3	2.5	6.6	6.23		
	BH	2.8		6.5			
	CD	3.4		5.6			

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel , Z : Ziama Mansouria , Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chenna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

Les normes des points de fusion et de solidification sont respectivement de 5 à 7°C et 2 à 4 °C, ainsi par comparaison avec nos résultats, on constate que ces deux paramètres physique sont conforme aux normes.

**Tableau 11** : Valeur de la densité relative des échantillons étudiés

Zone	Region	Densité (g/cm <sup>3</sup> ) à 20°C	Norme	M
<b>A</b>	AN	0.964	0.910-0.916	0.929
	S	0.861		
	SM	0.964		
<b>B</b>	AO	0.806		0.818
	J	0.791		
	Z	0.860		
<b>C</b>	Dj	0.925		0.934
	T	0.910		
	M	0.970		
<b>D</b>	CH	0.908		0.917
	CK	0.939		
	DH	0.906		
<b>E</b>	AM	0.965		0.948
	BH	0.962		
	CD	0.919		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Il ressort du tableau que les quinze échantillons d'huiles d'olives présentent une certaine variabilité en matière de densité par rapport à la norme fixée qui est entre 0.910-0.916 à 20°C.

Pour la zone (A) : les échantillons issus des régions El Ancer AN et Sidi Maarouf SM ont des valeurs de densité relativement élevées, au contraire, la densité de l'échantillon originaire de Settara S, n'a pas atteint la limite inférieure de la norme, elle était de 0.8608 à 20°C. Par contre, la densité des trois échantillons Jijel J, Ziama Mansouria Z, et El Aouana AO de la zone (B) ont enregistré des valeurs inférieures à la norme. Outre la densité de l'échantillon de Texanna (T), les deux autres échantillons Djimla (Dj) et Morgane (M) de la zone (C) n'ont pas atteint la norme. Pour la zone (D), la valeur de la densité de l'échantillon originaire de Chekfa (CK) (0.9392), prédomine devant les deux autres échantillons : Chehna (CH) et Djimaa Bni Hbib (DH).

Enfin, pour la zone (E), les échantillons originaires d'El Amir Abdelkader (AM) et Bni Yahmed (BH), présentent des valeurs de densité relativement supérieures à la norme.

En comparant les moyennes obtenues de chaque zone, nous constatons que la moyenne de la densité des échantillons de la zone (D) (0.917) est relativement la plus faible, toutefois celle des huiles de la zone (B) n'a pas atteint la norme, les moyennes des trois autres zones (A, C et E) l'ont dépassé.

D'après ces résultats, les échantillons originaires de Sidi Maarouf (SM), Chekfa (CK), Djimaa Bni Hbib (DH) et El Amir Abdelkader (AM), ont les points de fusion les plus élevés estimés entre 6,6- 6,9°C et par conséquent les points de solidifications les plus importants (3,9 - 3,6°C). Par ailleurs, ils se caractérisent également par des valeurs maximales de densité allant entre 0.90 et 0,96g/cm<sup>3</sup> qui semble supérieure à la norme.

Toutefois, en comparant les moyennes des différentes zones, il s'avère que c'est la moyenne de la zone **(B)**, qui a enregistré un point de fusion maximal qui est de 6,76°C. Par contre les moyennes des points de solidification et des densités de ses trois échantillons sont relativement faibles.

Les résultats de l'analyse sensorielle (voir plus loin), confirment ses différences entre les échantillons, ainsi, les échantillons originaire de Sidi Maarouf (**SM**), Chekfa (**CK**), Djimaa Bni Hbib (**DH**) et El Amir Abdelkader (**AM**), apparaissent comme étant des huiles denses, présentant la densité la plus élevée et fusionnent difficilement, alors que les échantillons de la zone **(B)**, semblent très fluide, présentent la densité la plus faible et fusionnent facilement.

**Eugène (1889)**, prétend que la longueur de la chaîne des acides gras saturés élève la température de fusion, qui est un passage à l'état liquide, par contre l'insaturation de la chaîne carbonée diminue la température du point de fusion, par exemple dans la série des C18, la différence de température du point de fusion entre un acide gras saturé et un acide gras insaturé avec une seule double liaison en configuration *cis* est de 50°C.

De même, **Baccioni (2002)** estime que, la masse volumique désignée souvent par l'appellation densité dépend de la température et de la composition chimique de l'huile:

- A longueur de chaînes égales, la masse volumique est d'autant plus élevée que l'insaturation du corps gras est plus grande.
- A insaturation égale, la masse volumique croît lorsque la longueur de la chaîne grasse diminue.
- La présence sur les chaînes grasses de fonctions secondaires (alcools, cétones, époxydes....) accroît la masse volumique.

#### **III.1.1.8. Détermination du point de fumé :**

Le point de fumée est le moment où on voit apparaître une petite fumée au-dessus de l'huile. A partir de ce point l'huile commence à se dégrader, ce qui constitue un mauvais signe (**Debbou et Chouana, 2003**).

Pour **Douane (2006)**, c'est la température à laquelle commencent les processus de transformation moléculaires de l'huile. C'est-à-dire la température à laquelle un corps gras commence à fumer (ce qui n'est pas très bon ni pour la santé ni pour le goût des aliments) (**Caselli et al., 1993**). Le tableau ci-dessous fait état des valeurs des points de fumée enregistrées pour les 15 échantillons étudiés.



**Tableau 12 :** Valeurs des points de fumé pour les échantillons étudiés.

Zone	Région	Point de fumée (°C)	Norme (°C)	Moyenne
<b>A</b>	AN	173.40	180-210	180.36
	S	189.50		
	SM	178.20		
<b>B</b>	AO	173.80		177.46
	J	173.50		
	Z	185.10		
<b>C</b>	Dj	167.70		178.13
	T	186.70		
	M	180.00		
<b>D</b>	CH	173.40		169.46
	CK	179.00		
	DH	156.00		
<b>E</b>	AM	169.60		177.41
	BH	168.40		
	CD	194.24		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J : Jijel , Z : Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T : Texanna, M :Morgane, CH : Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH : Bni yahmed, CD :Chadia

Du tableau, il ressort que les échantillons étudiés, présentent un point de fumée qui varie entre 156.00°C et 194.24°C.

Les points de fumée des échantillons originaires d' El Ancer (AN), Sidi Maarouf (SM), Jijel (J), Djimla (D), Chehna (CH), Chekfa (CK), El Amir Abdelkader (AM), Bni yahmed (BH) et Djimaa Bni Hbib (DH), sont légèrement inférieurs à la fourchette fixée, par contre, ceux des autres échantillons sont dans la norme. Néanmoins la moyenne de ce paramètre pour les huiles de la zone (A) est la seule à être dans la norme, les autres moyennes ne l'atteignent même pas.

En effet, la valeur du point de fumée d'une huile dépend de la teneur en acides gras libres et autres composés volatils (Boulouk, 1998).

Les résultats obtenus pour l'acidité, indiquent que l'échantillon Bni Yahmed (BH) contient une quantité assez élevée, d'acides gras libres (11.54%), ce qui correspond à un point de fumé relativement faible (168.4). au contraire l'échantillon originaire de CD qui a le point de fumé maximal (194.24°C), a un taux d'acidité assez faible (7.58%).

Selon Deiana et al., (2002), la nature des acides gras de l'huile détermine le point de fumée, ce qui indique les possibilités d'utilisation. Ainsi, plus une huile a un point de fumée élevé, plus elle est résistante à la chaleur. C'est pourquoi une huile adéquate pour la friture devrait posséder un point de fumée supérieur à 218 °C. L'huile de tournesol, l'huile d'arachide et l'huile de canola respectent ce critère. Les acides gras polyinsaturés ne supportent pas bien les hautes températures ni les fritures répétées, ils s'oxydent et se détériorent, produisant des substances toxiques.

Pour Stier (1990), toutes les huiles ne sont pas forcément bonnes pour la cuisson. Au cours du chauffage, les corps gras se modifient peu à peu sous l'action conjuguée de l'oxygène de l'air et de la température. Les signes les plus évidents de cette modification sont l'augmentation de

la coloration de l'huile, de sa viscosité et l'apparition de mousses. A partir d'un certain seuil critique, appelé "point de fumée", les acides gras se transforment en glycérol. Ce point varie en fonction de la composition des corps gras. Cette transformation en glycérol donne de l'acroléine, produit qui se dégage en fumée. Il a une odeur âcre et provient de la décomposition du glycérol par déshydratation lors du chauffage. Si ce seuil critique varie en fonction de la composition des huiles, il reste pourtant à noter que plus un corps gras aura une teneur en acides gras insaturés, et plus le point critique sera bas.

Étant donné sa forte teneur en acides gras monoinsaturés, l'huile d'olive résiste bien à la chaleur. L'important est de ne pas la chauffer au-delà de son point de fumée (210°C). Lorsque l'huile commence à dégager de la fumée, certains de ses composants se dégradent et forment des composés toxiques irritantes pour les voies respiratoires et le système digestif, voire cancérigène indice que l'huile peut prendre feu incessamment (**Bamouh, 2001**).

Selon, **Karleskind (1992)**, l'huile d'olive est, la plus conseillée pour la friture, aussi bien du point de vue de la stabilité, de sa grande résistance thermique que pour sa composition en acides gras, plus facilement assimilable par l'organisme (contrairement au saindoux qui a un point de fumée élevé).

Dans le même sens, **Richard (1992)**, a rapporté que contrairement à une idée encore assez répandue, l'huile d'olive conserve absolument toutes ses qualités alimentaires dans les préparations chaudes. Son "point de fumée" est particulièrement élevé 210°C. Elle se comporte donc très bien à la friture, et une étude médicale récente établit par le **Docteur Charbonnier** ne constate aucune dégradation de ses propriétés digestives par rapport à l'état cru.

En revanche **Harwood et al. (2000)**, estiment que l'huile d'olive est déconseillée pour les fritures dans la limite où celle-ci dégage, en chauffant, une forte odeur et conduit à un goût un peu trop prononcé. Elle est plutôt à consommer crue, ce qui lui laisse ses qualités et sa grande digestibilité.

#### **III.1.1.9. Détermination de l'indice de réfraction :**

L'indice de réfraction d'un milieu est une grandeur qui caractérise la vitesse de propagation de la lumière dans ce milieu. Il intervient notamment dans les phénomènes de réfraction (d'où son nom) qu'on observe quand un rayon lumineux passe d'un milieu à un autre (**Bamouh, 2001**).

Le tableau ci-dessous, regroupe les résultats obtenus, ainsi que les moyennes (**M**), établit pour chaque zone.

**Tableau 13** : Valeurs de l'indice de réfraction des échantillons étudiés

Zone	Region	$\eta^{20}$	Norme	M
<b>A</b>	AN	1.4659	1,4677 - 1,4705	<b>1.4652</b>
	S	1.4650		
	SM	1.4649		
<b>B</b>	AO	1.4651		<b>1.4650</b>
	J	1.4649		
	Z	1.4651		
<b>C</b>	Dj	1.4650		<b>1.4648</b>
	T	1.4650		
	M	1.4646		
<b>D</b>	CH	1.4651		<b>1.4653</b>
	CK	1.4661		
	DH	1.4649		
<b>E</b>	AM	1.4645		<b>1.4648</b>
	BH	1.4646		
	CD	1.4655		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Les résultats montrent que les quinze échantillons étudiés présentent des valeurs d'indice de réfraction semblables à ceux fixés comme caractéristique pour l'huile d'olive vierge (1,4677 - 1,4705). Ces valeurs sont proches de celles rapportées par **Maurin, (1992)**, **Bertrand et François, (1998)**, qui sont respectivement (1,4650-1,4661) et (1,4645 - 1,4649).

D'après, **Mariani et al. (1985)**, l'indice de réfraction dépend, comme la densité, de la composition chimique de l'huile et de la température. Il croît avec l'insaturation ou la présence sur les chaînes grasses de fonctions secondaires. Dans le même sens, **Kiosseoglou et al. (1993)**, estiment que l'indice de réfraction varie de façon intéressante selon le degré d'insaturation des lipides, étant plus faible chez les huiles à haut niveau d'insaturation. Une huile avec un indice de réfraction faible est donc meilleure pour la santé de nos artères.

### III.1.1.10. Détermination du coefficient d'extinction :

L'examen spectrophotométrique dans l'ultraviolet peut fournir des indications sur la qualité d'une matière grasse, sur son état de conservation et sur les modifications dues aux processus technologiques (**Bamouh, 2001**).

Les résultats de la détermination du coefficient d'extinction à une longueur d'onde de 270nm (**K270**) et de 232nm (**K232**), ainsi que les moyennes (**M**) calculées pour chaque paramètre sont illustrés dans le tableau ci-dessous.

**Tableau 14** : Valeur des coefficients d'extinctions (K270 et K232) des échantillons étudiés.

Zone	Région	K270	Norme E <sup>1%</sup> 1 cm maximum à 270 nm	M	K232	Norme E <sup>1%</sup> 1 cm maximum à 232 nm	M
<b>A</b>	AN	0.269	0.2	0.816	0.818	2.5	1.034
	S	0.299			1.020		
	SM	0.248			1.264		
<b>B</b>	AO	0.364		0.304	2.073		1.408
	J	0.289			1.153		
	Z	0.260			1.000		
<b>C</b>	Dj	0.234		0.242	1.139		1.137
	T	0.295			1.252		
	M	0.199			1.020		
<b>D</b>	CH	1.128		0.589	3.390		1.441
	CK	0.424			0.201		
	DH	0.215			0.733		
<b>E</b>	AM	0.320		0.324	1.427		1.776
	BH	0.307			1.558		
	CD	0.345			1.344		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Pour l'absorbance à 270nm (**K270**): D'après les résultats obtenus, nos échantillons présentent une certaine fluctuation de l'absorbance à 270nm par rapport à la norme fixée qui est de 0.2.

D'une manière générale, les échantillons originaires d'El Ancer (**AN**), Settara (**S**), El Aouana (**AO**), Djimla (**Dj**), Jijel (**J**), Ziama Mansouria (**Z**), Texanna (**T**), ainsi que tous les échantillons de la zone **E**, à savoir El Amir Abdelkader (**AM**), Bni yahmed (**BH**) et Chadia (**CD**), ont enregistré des valeurs relatives au coefficient d'extinction à 270nm supérieures à la norme.

Toutefois, l'huile d'olive originaire de Chehna (**CH**), a le coefficient d'extinction le plus élevé, estimé à 1.128, en revanche les valeurs des échantillons originaires de Morgane (**M**) (0.199) et Djimaa Bni Hbib (**DH**) (0.215), sont dans la norme.

Cependant, les moyennes obtenues concernant ce paramètre pour les échantillons des deux zones (**A**) et (**D**) sont assez élevées par rapport à celles des restes des échantillons des zones **B**, **C** et **E**.

Par contre pour l'absorbance à 232nm (**K 232**): Il ressort du tableau, qu'exception faite pour l'échantillon originaire de Chehna (**CH**) avec une valeur maximale étant égale à 3.390, toutes les autres valeurs sont en dessous de la norme, <2.5. D'autres parts, concernant l'effet zone, il est clair qu'aucune moyenne n'a atteint la norme.

**Douane (2006)**, estime que les absorbances Ultra Violet (UV), sont significatives de l'autooxydation de l'huile, ceci pouvant tenir à une matière première de qualité inférieure, un processus de fabrication défectueux, un stockage inadapté ou prolongé.

Pour **Baccioni (2002)**, le **K232** permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire des huiles, et il est d'autant plus important sur des huiles de plus de neuf mois. Par contre le **K270** permet d'évaluer le niveau d'oxydation secondaire des huiles, et il est également d'autant plus important sur des huiles de plus de neuf mois.

Toutefois, pour **Karleskind (1992)**, l'extinction spécifique à **232 nm** peut être considérée comme un indicateur « fraîcheur » de la matière première de l'huile alors que la valeur à **270 nm** est plus difficile à interpréter rendant compte à la fois de la formation de produits secondaires d'autooxydation de l'huile vierge, mais éventuellement aussi de l'ajout d'huiles raffinées dont les triènes conjuguées absorbent à ce niveau.

Les valeurs d'extinctions spécifiques à **270 nm** enregistrées, comparées aux normes, sont supérieures à 0,3. Cet état de fait est certainement dû à l'impact des facteurs technologiques de transformation des olives sur la qualité des huiles d'olive vierges produites dans les unités traditionnelles (**Harwood et al., 2000**).

En effet, les opérations à incriminer concernent essentiellement la récolte des olives qui se fait généralement au stade noir, le stockage prolongé des olives qui est parfois supérieur à 15 jours, les opérations de triage, de lavage et d'effeuillage qui sont rarement pratiquées, le broyage est inadéquat dont la durée dépasse parfois 90 min, le nettoyage des scourtins n'est pas toujours réalisé et le temps de séparation de l'huile des autres phases qui reste prolongé (**Boskou, 1996**).

### **III.1.2. Analyse de la composition :**

#### **III.1.2.1 Teneur en polyphénols :**

Les polyphénols ont montré des propriétés antimicrobiennes, hypolipidémiques, hypocholestérolémiantes et anticancérigènes (**Mulinacci et al., 2001**). Plus particulièrement, ces polyphénols sont identifiés comme des antioxydants naturels de la famille des antioxydants phénoliques largement utilisés en agroalimentaire (**Visioli, 1999**).

On distingue des composés phénoliques de faible poids moléculaire tels que les acides phénoliques, les phénols, les flavonoïdes, les glucosides phénoliques et d'autres qui ont des poids moléculaires élevés comme les tannins, les anthocyanines et les catechins (**Belaid et al., 2002**).

Selon **Richard (1992)**, les polyphénols agissant comme antioxydants, préviennent de la détérioration oxydative des corps gras et des huiles et maintiennent la qualité organoleptique des huiles. Le tableau ci-dessous, fait état des valeurs de la concentration en polyphénols, des échantillons des huiles d'olive étudiés.

**Tableau 15** : Résultats du dosage colorimétrique des polyphénols.

Zone	Région	Absorbance à 765 nm	Concentration en PP ( $\mu\text{g/ml}$ )	M
<b>A</b>	AN	0.161	160	336.66
	S	0.166	165	
	SM	0.565	685	
<b>B</b>	AO	0.186	185	182.66
	J	0.192	192	
	Z	0.172	171	
<b>C</b>	Dj	0.202	200	135.33
	T	0.105	105	
	M	0.110	101	
<b>D</b>	CH	0.124	123	181
	CK	0.231	230	
	DH	0.191	190	
<b>E</b>	AM	0.188	187	148
	BH	0.136	104	
	CD	0.154	153	

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir Abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Il ressort du tableau que les échantillons présentent une certaine variabilité en teneur en polyphénols, toutefois l'échantillon originaire de Sidi Maarouf (SM) apparaît comme étant le plus chargé avec une concentration remarquablement élevée de 685  $\mu\text{g/ml}$ .

Cependant avec une moyenne estimée à 336.66  $\mu\text{g/ml}$ , l'huile d'olives de la zone (A) prédomine, contrairement aux échantillons de la zone (E), qui par contre présentent la plus faible moyenne en ces composés antioxydants, 148  $\mu\text{g/ml}$ .

Par comparaison de nos résultats avec ceux rapportés par Giovacchino (1996), qui a trouvé une valeur maximale de 118  $\mu\text{g/ml}$  de PP totaux dans l'huile d'olive vierge extraite à partir des olives de qualité médiocre et une valeur de 155 – 292  $\mu\text{g/ml}$  des PP à partir des olives de bonne qualité, nous pouvons dire que, la plus part des échantillons originaires de Chadia (CD), El Amir Abdelkader (AM), Djimaa Bni Hbib (DH), Chekfa (CK), Djimla (Dj), Ziama Mansouria (Z), J (Jijel), El Aouana (AO), Sidi Maarouf (SM), Settara (S), et El Ancer (AN) renferment des teneurs plus importantes que celles trouvées par cet auteur.

De ce fait, les résultats de l'étude montrent que les huiles produites dans les huileries traditionnelles et industrielles présentent des teneurs variables en polyphénols totaux. Au nombre des causes susceptibles d'avoir une influence sur le contenu de substances phénoliques des huiles, il y a lieu de citer, les techniques culturales et les conditions pédoclimatiques; la période de récolte des olives et le système d'extraction de l'huile d'olive.

Selon plusieurs auteurs dont Capasso et al. (1999); Cinquanta et al. (1997); Gutiérrez et al (2001); Léger, (1999); Romani et al. (1999) et Rade et al. (1996), la date optimale de récolte des olives, basée sur la concentration maximale des polyphénols, au stade semi noir revêt un intérêt primordial pour l'obtention de l'huile d'olive de bonne qualité, étant donné que ces polyphénols interviennent comme antioxydants naturels et confèrent à l'huile ses propriétés organoleptiques.

Toutefois, la période de stockage des huiles d'olive est influencée par le type de processus de trituration des olives et liée aux polyphénols naturels (antioxydants naturels), qui peuvent passer dans l'huile lors de son extraction, et plus précisément à la nature de leur structure. Les ortho diphénols comme l'hydroxytyrosol, l'acide caféique et l'oleuropéine, présents dans l'huile d'olive, se comportent comme des antioxydants naturels et protègent ces huiles contre l'oxydation. Ce taux de dégradation des polyphénols est hautement corrélé à l'acidité de l'huile d'olive produite et par conséquent à sa stabilité oxydative (**Talantikite et Ait Amar, 1988**).

Cependant, le pouvoir antioxydant de ces polyphénols n'est pas forcément corrélé à leur teneur élevée. Par contre, il est fortement lié à leur nature chimique. En effet, les diphénols, et en particulier les ortho-diphénols ont une activité antioxydante élevée et protègent les acides gras insaturés contre l'oxydation (**Bellini, 1993**).

Or, les polyphénols occupent une place importante dans l'évaluation sensorielle de l'huile extra-vierge (**Briante et al., 2002**). Ils contribuent aux propriétés organoleptiques de l'huile d'olive essentiellement décrites par l'astringence, l'âcreté et l'amertume (**Andrewes et al., 2003**). De plus, ces polyphénols augmentent la résistance à l'autooxydation de l'huile et agissent en tant que protecteurs de sa qualité (**Gutiérrez- Pellegrini et al., 2001**). Ces composés phénoliques stabilisent les radicaux libres et par la suite, ils bloquent la propagation de la chaîne radicalaire durant l'oxydation lipidique (**Ranalli, 2003**).

Les études mené par **Chan et al. (1982)**, ont montré que l'oxydation rapide de l'huile de tournesol est attendue pour sa pauvreté en antioxydants naturels contrairement à l'huile d'olive. De même **Gamel et Kiritsakis (1999)**, ont aussi trouvé que l'augmentation de l'IP de l'huile d'olive était plus faible que celui de l'huile de tournesol après 12 jours dans l'étuve à 63°C, puisque l'huile d'olive contient des composés phénoliques antioxydants. En effet, les antioxydants, en consommant préférentiellement l'oxygène, retardent la formation des peroxydes et par la suite, limitent le rancissement des huiles (**Richard, 1992**). Les antioxydants phénoliques cèdent des atomes d'hydrogène aux radicaux libres, et arrêtent ainsi la propagation de la chaîne lors de l'oxydation lipidique (**Ranalli et al., 2003**).

Par contre, les huiles laissées assez longtemps en contact avec les margines s'appauvrissent en polyphénols et leur résistance à l'oxydation diminue, par conséquent leur valeur nutritive s'affaiblit (**Boulouha, 1992**).

Toutefois, le prolongement de l'opération de malaxage est à l'origine de la réduction de la teneur en polyphénols totaux des huiles, et en conséquences, il est bon d'éviter des temps longs de malaxage, notamment s'il en a recours au système de la pression (**Perrin, 1992**).

De même, l'acidité des huiles contenant des polyphénols diminue progressivement au cours du stockage. Ceci pourrait être expliqué par le fait que les acides phénoliques se dégradent avec le temps. Dans le même sens **Chimi et al. (1991)**, indiquent que les composés phénoliques se dégradent avec le temps comme conséquence à leur activité antioxydant et que leur vitesse de dégradation a été positivement corrélée à leur efficacité antioxydant. Toutefois, l'association des polyphénols naturels entraîne une diminution importante de leur vitesse de dégradation individuelle (**Perrin, 1992**). L'hydroxytyrosol, ayant le meilleur pouvoir antioxydant, se dégrade le plus rapidement (**Nissiotis et Toufaily, 2003**).

D'autres facteurs peuvent être en jeu, c'est ainsi que **Giovacchino (1996)** a signalé que les dilutions des pâtes des olives avec l'eau, notamment chaude, se traduit inévitablement par une réduction de la teneur en antioxydants naturels des huiles produites en raison de leur plus

grande solubilité dans l'eau. D'ailleurs, l'ajout d'eau tiède ou chaude à la pâte d'olive est le procédé traditionnel le plus couramment pratiqué dans les différentes régions de notre Wilaya.

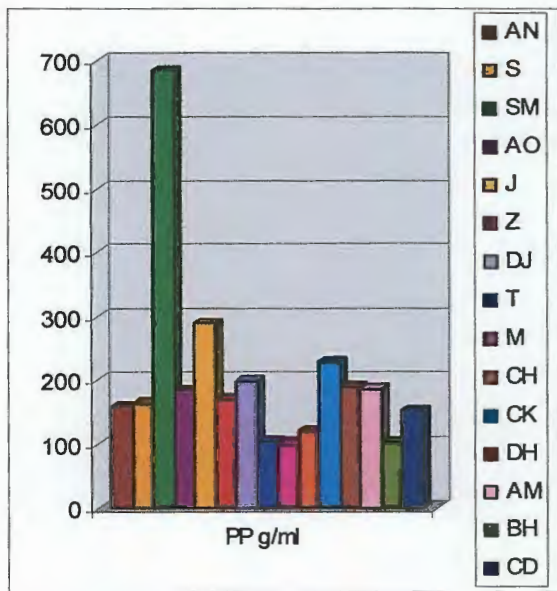


Figure 9: Teneur en polyphénols des quinze échantillons

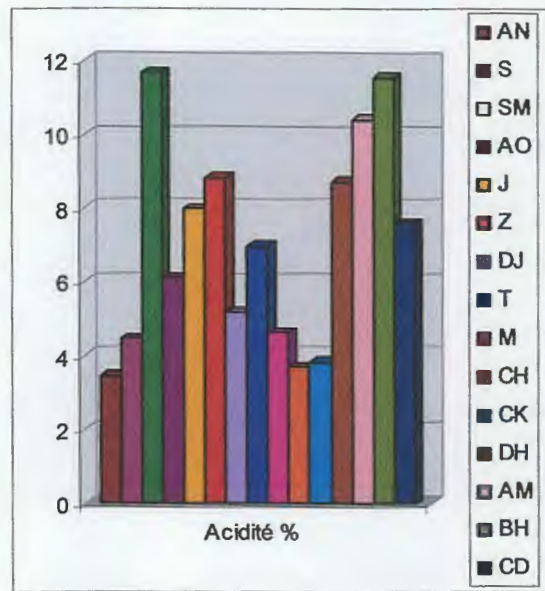


Figure 10 : Teneur en acidité des quinze échantillons

D'après les histogrammes des polyphénols et d'acidité, nous remarquons que l'échantillon de Sidi Maarouf (SM), qui possède le taux le plus élevé en PP a également un taux élevé en acidité. Ce résultat est en accord avec celui trouvé par Ghattas (2004), il a montré que l'ajout de 160 ppm de polyphénols à l'huile participe le plus à une élévation de l'acidité de ces huiles par rapport aux huiles témoins. Ces résultats sont confirmés par le fait que ces composés phénoliques contiennent une grande quantité d'acide phénolique (Bcherrawi, 2002).

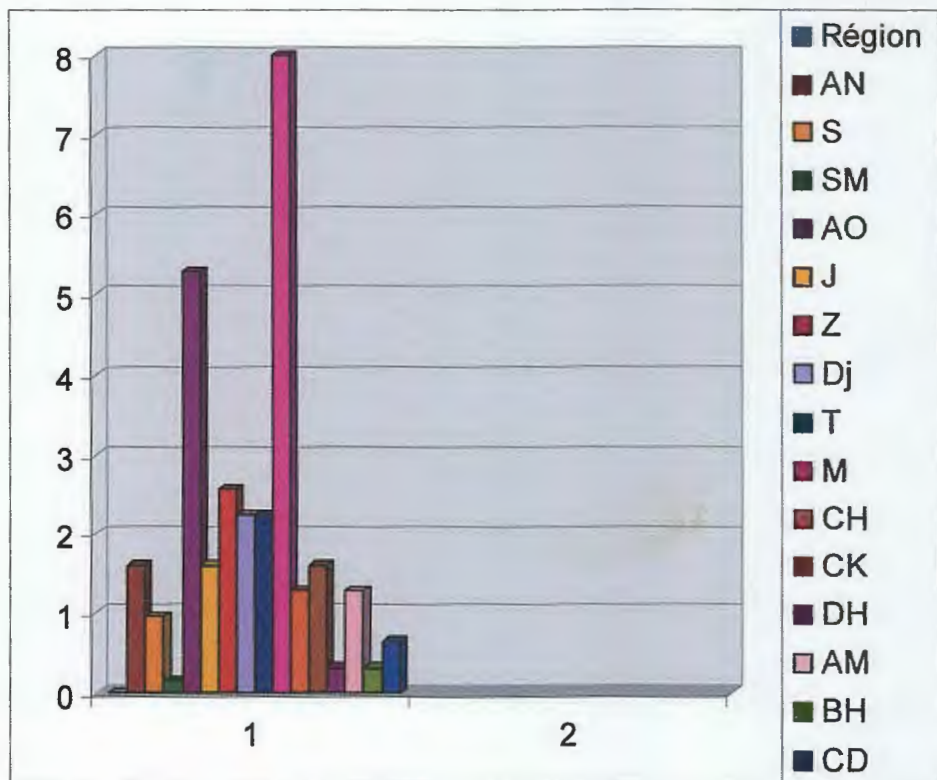


Figure 11 : Valeur d'indice de peroxyde des quinze échantillons



Par ailleurs, la comparaison des valeurs obtenues de l'indice de peroxyde, de l'acidité et de la teneur en PP d'après les tableaux déjà interprété, et leur histogrammes correspondant, fait ressortir qu'il y a une certaine corrélation entre les trois résultats : l'échantillon de Sidi Maarouf (SM) qui a l'indice de peroxyde le plus bas (0.15 meq d'O<sub>2</sub>/kg) renferme la quantité maximale en PP (685µg/ml) et a un taux d'acidité élevé (11.68%), alors que l'échantillon originaire de la région de Morgane (M), est faiblement concentré en polyphénols (115µg/ml), et a l'indice de peroxyde le plus élevé (8meq d'O<sub>2</sub>/kg), avec une acidité relativement faible (4.63%).

Par contre les moyennes ne peuvent pas être prise en considération, car malgré que la moyenne de l'acidité des échantillon de la zone (E), soit la plus élevée (9.83%), et qu'elle ait l'indice de peroxyde le plus faible (0.74meq d'O<sub>2</sub>/kg), elle a la plus faible concentration en polyphénols, de même pour ceux de la zone (D), qui a le plus faible taux d'acidité (5.41%), mais plus concentré en polyphénols (181µg/ml), avec un indice de peroxyde relativement élevé (1.06 meq d'O<sub>2</sub>/kg), ce qui est en désaccord avec ce que nous avons dit au paravent.

De ce fait, nous nous contentons d'appliquer nos constats uniquement sur les résultats obtenus pour les régions, sans tenir compte des zones.

Ces résultats nous donnent une idée sur le rôle antioxydant qu'exercent les composés phénoliques dans l'huile d'olive vierge ; l'échantillon qui a la teneur la plus élevée en PP est à moindre degré à l'abri de l'oxydation.

### III.1.2.2. Composition en acides gras :

L'analyse de la composition par la nouvelle méthode proposée par C.E N° 796/2002 fait détecter quelques acides gras, qui semblent les plus représentatifs de nos huiles.

Les chromatogrammes illustrés par les 12, 13, 14, 15, 16, 17 et 18, représentent les résultats de la séparation des acides gras des huiles étudiées par la GC-MS.

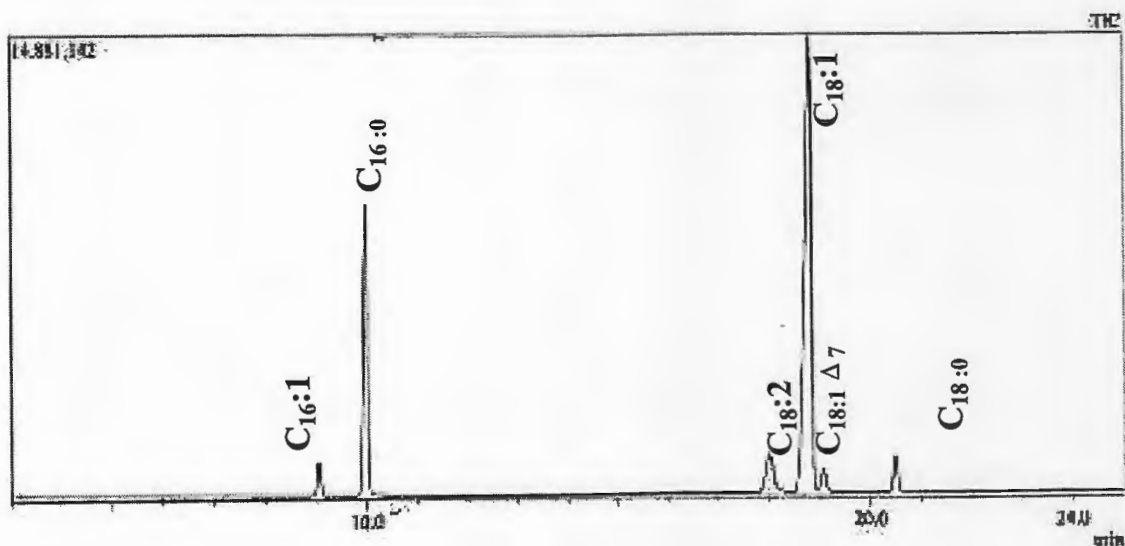


Figure 12 : Chromatogramme des acides gras de l'huile de la région de Jijel

Pour l'huile d'olive vierge originaire de la région de Jijel (J), l'analyse chromatographique dure 20.50 minutes et fait révéler six pics caractérisant les acides gras dont deux pics caractérisent un acide gras à même longueur de chaîne: le premier pic représente un pourcentage de 3.7%, occupe de ce fait une surface de 2.37 % de l'ensemble de la surface des pics révélés et apparaît après un temps d'éluion de 9.05 minutes. Son analyse qualitative fait montrer qu'il s'agit d'un C16:1 qui est l'acide palmitoléique, définit comme étant un acide gras insaturé, comprenant une double liaison sur le carbone numéro 9, le deuxième pic apparaît avec un pourcentage plus important qui atteint 34.12% et occupe une surface de 23.53%, il est détecté après 9.97 minutes d'éluion. Par référence, cet acide gras correspond à l'acide palmitique C16:0, le pic suivant représente un pourcentage de 4.23 % occupant une surface de 5.81% et apparaît après un temps d'éluion 18.02 minutes, il s'agit de l'acide linoléique C18:2 $\Delta$ 6 (ici,  $\Delta$ 6 indique la place du carbone portant la première double-liaison), l'acide oléique C18:1 $\Delta$ 9, vient par la suite avec un pic maximal enregistrant un pourcentage de 51.40% occupant la plus large surface qui est de 62.91% et apparaît après un temps d'éluion 18.82 minutes, l'avant dernier pic a un pourcentage de 2.56% occupant une surface de 2.24 % et apparaît après 19.08 minutes, il s'agit de l'acide vaccénique C18:1 $\Delta$ 7 qui est un analogue de l'acide oléique, et enfin le dernier pic avec un pourcentage de 3.99% et une surface de 3.13% est enregistré après un temps d'élution de 20,50 minutes, il s'agit de l'acide stéarique C18.

Concernant les chromatogrammes de l'huile de chacune des régions de Djimla (Dj), El Aouana (AO), Chekfa (CK), Settara (S), Chadia (CD), El Amir Abdelkader (AM), Djimaa Bni Hbib (DH) et Sidi Maarouf (SM), ils présentent une certaine ressemblance en comparaison avec celui de la région de Jijel (J), avec six pics dont on trouve les pics analogues représentant les mêmes acides gras avec le même ordre à savoir: Acide palmitoléique, acide palmitique, acide linoléique, acide oléique, acide vaccénique et acide stéarique. Cependant le pourcentage, la surface et le temps d'éluion de chaque pic correspondant à chaque région sont différents (voire annexe 2).

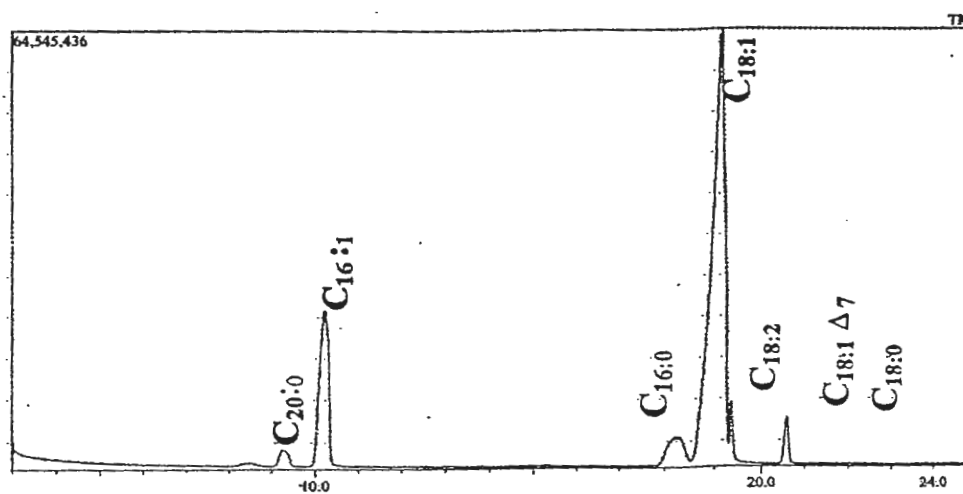


Figure 13 : Chromatogramme des acides gras de l'huile de la région de Morgane

Par ailleurs et d'après la figure 13, le chromatogramme de l'huile d'olives de la région de Morgane (M) a montré sept pics, le premier pic, a un pourcentage relativement faible 0.39% occupant une surface de 0.59%, apparaît après un temps d'éluion 8.48 minutes, et correspond à un nouveau acide gras, il s'agit de l'acide arachidique C20, les 6 derniers pics ressemblent également à ceux décrit précédemment, mais avec des proportions relativement différentes.

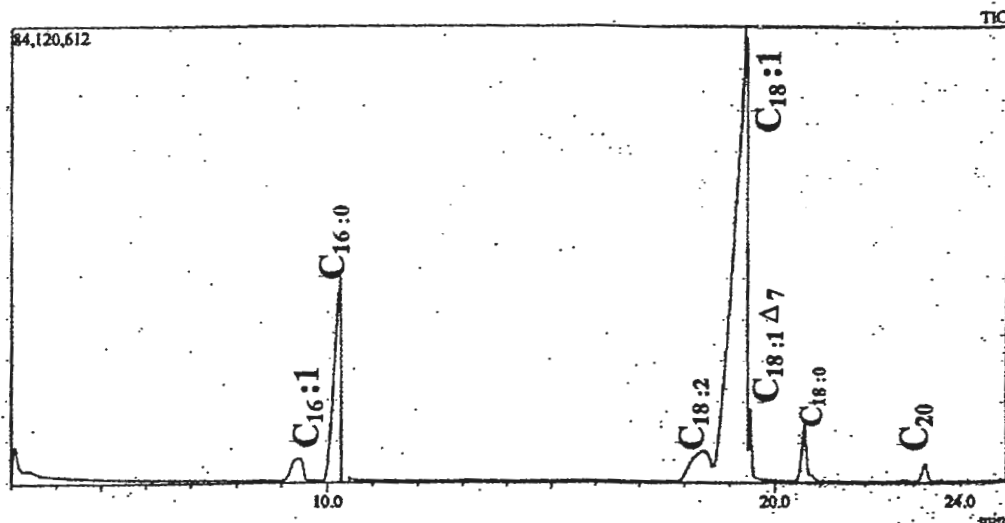


Figure 14 : chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région d' El Ancer

Contrairement à ce qu'on vient de voir avec l'huile de la région de Morgane (M), le chromatogramme de l'huile d'olive de la région d'El Ancer (AN) a révélé le même nombre de pics (sept), mais à la différence les six premiers pics apparaissent les premiers, éventuellement avec des proportions différentes, puis vient l'acide arachidique C20 avec un pic enregistrant un pourcentage légèrement supérieur à celui trouvé avec l'huile d'olives de la région de Morgane (M) 1.98% occupant une surface de 0.96%, et apparaît après un temps d'éluion 23.24minutes.

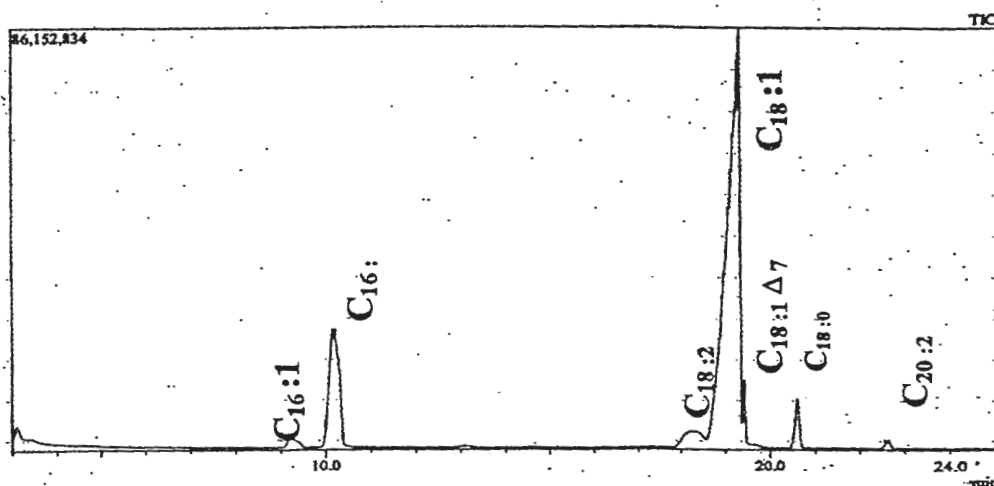


Figure 15 : Chromatogramme es acides gras de l'huile d'olive de la région de Chehna

Le chromatogramme de la région de l'huile d'olive de la région de Chehna (CH) illustré par la figure 15 a aussi montré sept pics, les six premiers pics correspondent aux acides gras cité précédemment, mais avec des proportion différentes, le septième pic qui a un pourcentage de 1.14% occupant une surface de 0.56%, apparaît après un temps d'éluion 22.64 minutes, correspond à un nouveau acide gras, il s'agit de l'acide eicosadiénoïque C20:2.

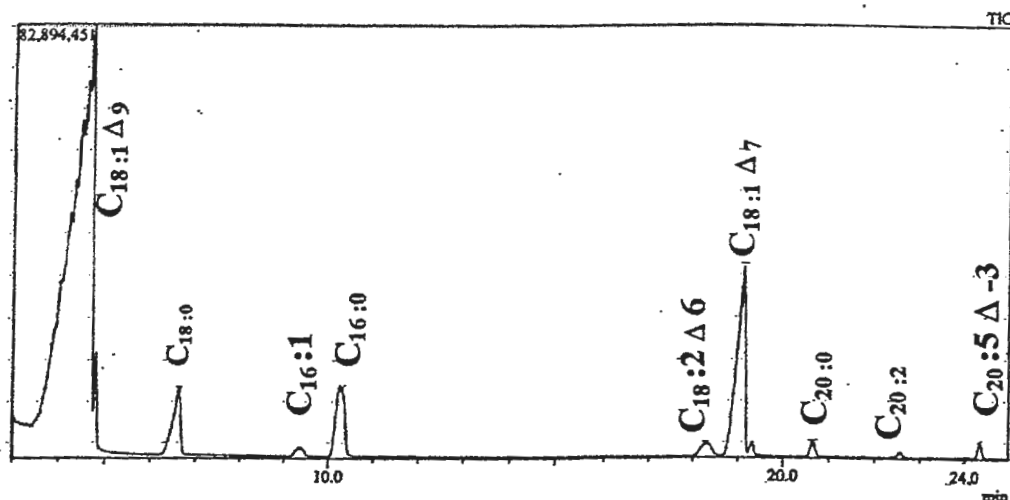


Figure 16 : Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Bni-yahmed

Avec un nombre de pics égal à dix, c'est le chromatogramme de l'huile d'olive de la région de Bni yahmed (BH) qui est en tête, en apportant outre les 8 acides gras cité au par avant mais sachant que cette foi ci, c'est les pics correspondant à l'acide oleïque et a l'acide stéarique qui apparaissent les premier, les autres acides se succèdent à savoir l'acide palmitoleïque, l'acide palmitique, l'acide linoléique, l'acide vaccénique et l'acide arachidique. Deux nouveau acides gras apparaissent, il s'agit d'un analogue de l'acide linoléique qui vient après l'acide vaccénique (C18: 1Δ7) avec un pique d'un pourcentage égale à 2.81% occupant une surface de 1.78 %, et qui apparaît après un temps d'éluion de 19.32minutes, l'acide eicosadiénoïque, trouvé au paravent avec l'huile d'olive de la région de Chehna (CH), et qui vient après l'acide arachidique avec un pique ayant un pourcentage de 1,04 % occupant une surface de 0.68 %, et qui apparaît après un temps d'éluion de 22.56 minutes, et enfin l'acide timnodonique C20:5Δ3 avec un pique enregistrant un pourcentage de 3.20% occupant une surface de 1,76 %, et qui apparaît après un temps d'éluion 24.35minutes.

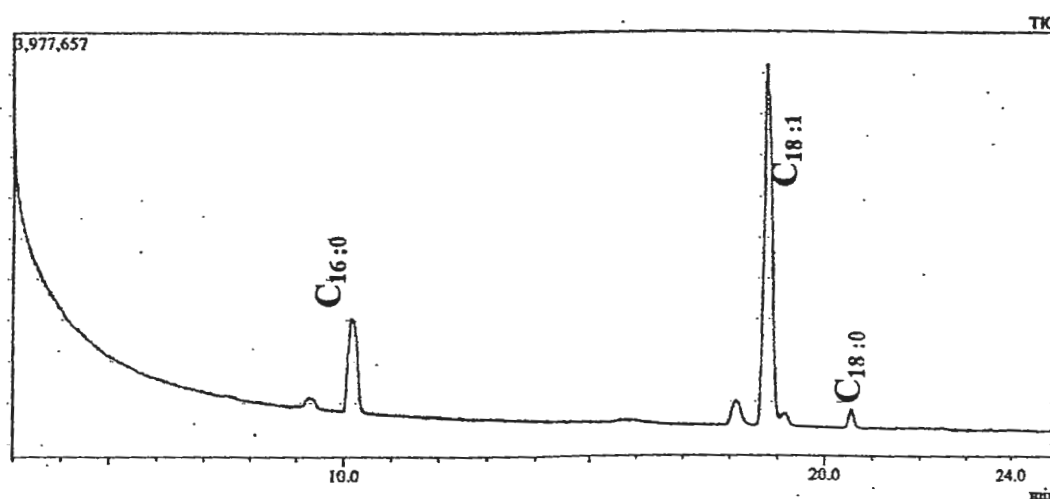
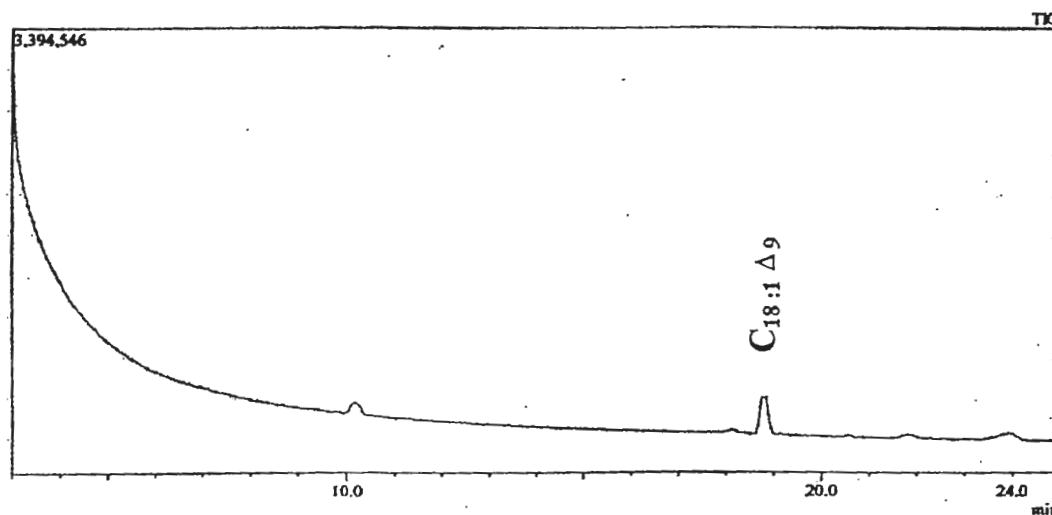


Figure 17 : chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Texanna

Avec un nombre de pics de quatre, le chromatogramme de l'huile d'olive de la région de Texanna (T), se classe le dernier. Le premier pique, a un pourcentage de 18.79%, occupant une surface de 21.56%, il représente l'acide palmitique, le second pique ayant un pourcentage de 4.67% occupant une surface de 4.85%, apparaît après un temps d'éluion de 18.14 minutes,

il s'agit d'un analogue de l'acide linoléique, puis vient l'acide oléique, avec un pique présentant un pourcentage relativement élevé 72.80% occupant une surface de 70.90%, et

apparaît après un temps d'éluion de 18.83 minutes, et enfin le dernier pique ayant le plus faible pourcentage qui est de 3.75% occupant une surface de 2.6%, et apparaît après un temps d'éluion de 20.55minutes, il s'agit de l'acide stéarique.



**Figure 18 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Ziama Mansouria

A noté que, le chromatogramme de l'échantillon originaire de Ziama Mansouria (Z), n'a révélé q'un seul pique, de ce fait il n'est pas représentatif, et il ne peut être interprété.

Les résultats de la composition en acides gras de nos 15 échantillons d'huile d'olive sont reportés dans les tableaux de l'annexe. Ces tableaux donnent les plages de variations et la valeur de chacun des acides gras des huiles d'olive étudiées.

Cette composition totale en acides gras révèle des fluctuations modérées entre les 14 échantillons principalement au niveau de la teneur en acide stéarique C18:0, suivie par celle de l'acide palmitique C16:0. Concernant l'acide oléique, l'acide gras majeur de l'huile d'olive, les 14, échantillons montrent une variation, cette teneur varie de 51.40% à 64.54%.

La comparaison de ces valeurs obtenues à celles retenues par le Conseil Oléicole International, et à celles de la réglementation Européenne (CE) montre que l'échantillon originaire de Jijel est le seul parmi les 15 échantillons à avoir un taux en acide palmitoleïque supérieur à 3.5% (3.7%), tandis que neuf échantillons Jijel (J), Djimla (Dj), El Ancer (AN), El Amir Abdelkader (AM), Chekfa (CK), Morgane (M), Settara (S), Chadia CD et Sidi Maarouf (SM) ont des taux en acide palmitique supérieur à 20%, le taux maximal étant enregistré par l'huile d'olive de la région de Jijel (J) (34.12%), par contre pour l'acide linoléique l'ensemble des échantillons ont des taux correspondant à la fourchette établie par le C.O.I (3.5%-21%), de même pour l'acide oléique qui semble être l'acide gras le plus représentatif de nos huiles, la valeur maximale étant attribuée à l'échantillon de Bni yahmed (BH), 64,54%.

Toutefois, les échantillons des six régions, Chekfa (CK), Texanna (T), Chehna (CH), Djimaa Bni Hbib (DH), Bni yahmed (BH), El Aouana (AO), et El Ancer (AN), semblent contenir

des teneurs en acides stéarique supérieur à 5%, le taux maximal étant enregistré par l'huile de la région de **Bni yahmed (BH)** (13.30%). Pour l'acide arachidique tout les échantillons présentent des valeurs allons de 0.39% à 3.03%, le taux maximal est trouvé dans l'huile

d'olives de la région de **Bni yahmed (BH)** (3.03%), ce qui est supérieurs à 0.1% (taux retenu pour le C.O.I).

Cependant deux nouveaux acides gras ont été détectés avec des taux relativement faible, il s'agit de l'acide timnodonique (3.20%), trouvé dans l'échantillon de la région de **Bni yahmed (BH)**, et l'acide eicosadiénoïque, trouvé dans l'échantillon de la région de **Bni yahmed (BH)** (1.04%) et **Chehna (CH)** (1.14%).

Les isomères des acides en C:16:1 et C18:1 ont été évalués séparément, ce qui n'est pas habituel puisqu'il sont généralement rapportés dans de très nombreux travaux de la littérature. Cette approche plus rigoureuse permet, notamment de différencier l'acide oleïque (C18:1n9) de l'acide cis vaccénique (C18:1n7) et l'acide palmitoleïque (C16:1n7) de l'acide heptadécène-9 oïque (C16:1n9).

Les pourcentages indiqués tiennent compte des différentes origines géographiques et des variétés botaniques d'où l'existence de fourchettes de valeur très larges.

D'après, **Uzzan (1992)**, un cultivar peut montrer d'un milieu à l'autre des potentialités technologiques différentes, ce caractère est connu pour jouer un rôle important dans l'amélioration de la composition en acides gras de l'huile, c'est ce qui permet de définir les appellations géographiques.

De même, **Diez (1971)**, estime que la composition en acides et en triglycérides de l'huile d'olive vierge ne subit pas de transformation par suite de traitements technologiques. Elle subit seulement des variations (comme c'est le cas pour tout les produits naturelle), suivant les différents conditions écologiques et climatiques existants dans les diverses zones de production, variations qui peuvent être accentuée par les types variétaux utilisés.

Las résultats obtenus confirment la grande variabilité de la composition en acide gras de l'huile d'olive. Selon **Amamou (1999)**, cette variabilité est bien connue et a été attribuée à de nombreux facteurs: nature du cultivar, caractéristiques du terroir, conditions climatiques, façon culturale (labourage, taille, irrigation, fumure,...), influence des ravageurs et des maladies, maturité des olives, modalité de la récolte, conditions de stockage et de manutention des olives avant traitement, procédé d'extraction, conditionnement et stockage de l'huile,...

### III.1. 3. Traitement statistique des résultats :

La première partie de notre travail pratique était consacrée à la détermination des différents paramètres physico-chimiques des huiles d'olive étudiées, après avoir donnée une interprétation générale sur les résultats obtenus, nous avons essayé de compléter notre étude par une analyse statistique des données, afin de juger si les régions ont une influence sur la qualité de l'huile d'olive.

La liste des quinze échantillons sur laquelle porte notre analyse, a été choisie d'une liste de données expérimentales. Les échantillons sélectionnés sont collectés de différentes huileries traditionnelles et modernes implantées dans différentes régions oléicoles, située au niveau de la wilaya de Jijel.

Sur ces derniers, nous avons appliqué une analyse de variance (ANOVA) dans le but de pouvoir discriminer des groupes d'échantillons par rapport aux régions et de connaître les variables qui sont à la base de cette discrimination.

Nous avons également appliqué cette analyse afin de pouvoir déterminer l'effet des deux paramètres choisis : altitude et pluviométrie sur les indices d'acide et de peroxyde, qui sont les principaux critères physico-chimiques de la qualité de l'huile d'olive.

Les valeurs d'altitude, et de pluviométrie de chaque région sont illustrées dans le tableau ci dessous, accompagné de l'état bioclimatique.

**Tableau 16 :** Etat bioclimatique et valeurs d'altitude et de pluviométrie de chaque région

Zone	Région	Altitude (mètre)	Pluviométrie (millimètre)	Etat bioclimatique
A	AN	0-200	600-700	Humide doux
	S	0-200	600-700	Humide froid
	SM	200-400	1500-2000	Sub humide froid
B	AO	400-600	1500-2000	Humide frai
	J	200-400	1000-1200	Humide chaud
	Z	200-400	1200-5000	Humide froid
C	Dj	600-800	1200-1500	Humide froid
	T	800-1000	1500-2000	Humide froid
	M	600-800	1500-2000	Humide froid
D	CH	600-800	700-1000	Humide doux
	CK	0-200	700-1000	Humide doux
	DH	200-400	1200-1500	Humide doux
E	AM	0-200	1000-1200	Humide chaud
	BH	0-200	1500-2000	Humide doux
	CD	200-400	1200-1500	Humide doux

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Toutes les opérations statistiques ont été réalisées à l'aide du Logiciel *Statistica*.

### III.1.3.1 Influence de la région sur la qualité de l'huile d'olive:

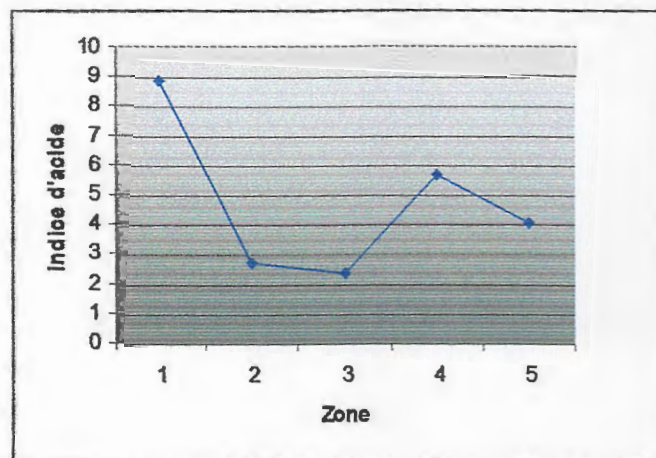
A fin de pouvoir appliqué le test ANOVA, on a tout d'abords calculer les écarts par rapport à la moyenne pour l'indice d'acide et de peroxyde, correspondant à chaque zone. Le tableau ci dessous, fait état des résultats obtenus.

**Tableau 17 : Valeurs des moyennes et des écarts type des zones étudiées**

Zone	Région	Ia (mg/g)	Moyenne	Ecart type	Ip (meqd'O <sub>2</sub> /Kgd'Huile)	Moyenne	Ecart Type
<b>A</b>	<b>AN</b>	6.91	<b>13.07</b>	8.91	1.6	<b>0.90</b>	0.72
	<b>S</b>	8.95			0.96		
	<b>SM</b>	23.37			0.15		
<b>B</b>	<b>AO</b>	12.25	<b>15.27</b>	2.74	5.28	<b>3.14</b>	1.9
	<b>J</b>	15.95			1.6		
	<b>Z</b>	17.61			2.56		
<b>C</b>	<b>Dj</b>	10.39	<b>11.18</b>	2.40	2.24	<b>4.16</b>	0.55
	<b>T</b>	13.88			2.24		
	<b>M</b>	9.27			8		
<b>D</b>	<b>CH</b>	7.43	<b>10.83</b>	5.68	1.28	<b>1.06</b>	0.66
	<b>CK</b>	7.68			1.6		
	<b>DH</b>	17.40			0.32		
<b>E</b>	<b>AM</b>	20.79	<b>19.67</b>	4.08	1.28	<b>0.74</b>	0.48
	<b>BH</b>	23.08			0.32		
	<b>CD</b>	15.15			0.64		

AN: El Ancer, S: Settara, SM: Sidi Maarouf, AO: El Aouana, J: Jijel, Z: Ziama Mansouria, Dj: Djimla, T: Texanna, M: Morgane, CH: Chehna, CK: Chekfa, DH: Djimaa Bni Hbib, AM: El Amir abdelkader, BH: Bni yahmed, CD: Chadia

Les résultats de l'analyse de la variance, portant sur le facteur "région" sont représentés dans les figures ci-dessous :

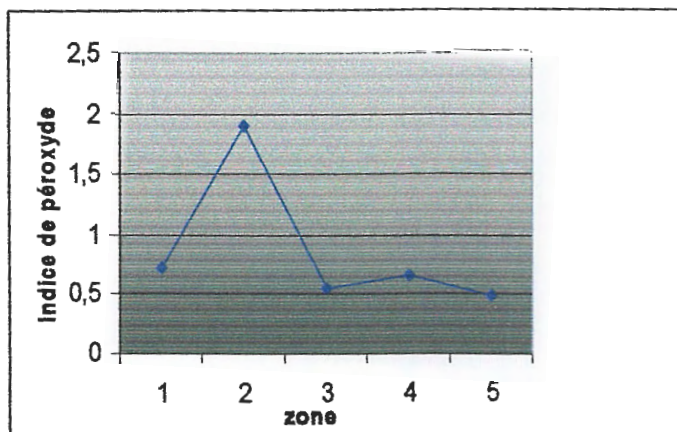


**Zone 1 (A) :** El ansar, Stara, Sidi Maarouf, **Zone 2 (B) :** El Aouana, Jijel, Ziama Mansouria, **Zone 3 (C):** Djimla, Taxena, Morgane, **Zone 4 (D) :** Chehna, Chekfa, Djimaa bni hbibi, **Zone 5 (E) :** El Amir Abdelkader, Bni yahmed, Chadia.

**Figure 19: Influence de la région sur l'indice d'acide des échantillons étudiés.**



Pour l'indice d'acide, d'après la figure 19, les écarts par rapport à la moyenne diffèrent d'une zone à une autre, la valeur maximale étant enregistrée par les échantillons de la zone A (8.91), par contre celui de la zone C se retrouve en dernier avec une valeur étant égal à 2.40.



**Zone 1 (A) :** El ansar, Stara, Sidi maarouf, **Zone 2 (B) :** El Aouana , Jijel, Ziama Mansouria, **Zone 3 (C):** Djimla Taxena, Morgane, **Zone 4 (D) :** Chehna, Chekfa, Djimaa bni hbibi, **Zone 5 (E) :** El Amir Abdelkader, Bni yahmed, Chadia

**Figure 20 :** Influence de la région sur l'indice de peroxyde des échantillons étudiés.

De même, pour l'indice de peroxyde figure 20, les écarts par rapport à la moyenne diffèrent également d'une zone à une autre, la valeur maximale étant enregistrée chez les huiles d'olives de la zone B (1.9) et la minimale dans les huiles de la zone E (0.48).

Les résultats d'analyses statistiques effectués ont montré que les régions ont un effet significatif sur la qualité de l'huile d'olive étudiée, plus précisément sur les indices d'acide et de peroxyde.

Ce qui est en accord avec les résultats obtenu au par avant, car nous avons constaté que chaque région étudiée (Jijel, Bni yahmed, Djimla, El Aouana, El Ancer, El Amir Abdelkader, Chekfa, Morgane, Settara, Chadia, Chehna, Djimaa Bni Hbib, Sidi Maarouf, Texanna et Ziama Mansouria), se caractérise par une huile d'olive ayant ses propre caractéristiques physicochimiques et organoleptiques, puisque, selon le terroir et la variété, les huiles d'olives vierges présentent une grande diversité aromatique.

De ce fait nous pouvons déduire que la région d'origine a une influence significative sur la qualité de l'huile d'olive.

Ceci, a été prouvé par El Murr (2005), qui a réalisé une méta -analyse montrant que la région d'origine est un attribut intrinsèque essentiel de la signalisation de la qualité de l'huile d'olive. De même, il estime que le nom d'origine est généralement utilisé comme un indicateur de qualité.

Plus récemment, Steenkamp et Van Trijp (1996), Agrawal et Kamakura (1999), confirment cette idée en indiquant que la région d'origine a un effet significatif sur l'évaluation des produits par les consommateurs, ces derniers tendent à utiliser cette notion comme un indicateur intrinsèque pour former des jugements sur la qualité des huiles d'olive.

Selon **Perrouy (2005)**, dans une étude portant sur les huiles d'olives Marocaine, la région d'origine est toujours classé parmi les trois critères les plus importants d'évaluation, et il est toujours au moins aussi important que la marque et le prix.

**Agrawal et Kamakura (1999)**, précisent que la région d'origine peut se situer au niveau cognitif de l'attitude parce qu'elle reflète la connaissance du consommateur de la qualité du produit.

La littérature en économie institutionnelle a exploré la construction de valeur par l'exploitation des caractéristiques du terroir. Concernant les dimensions de l'image région d'origine, **Letablier et Nicolas (1994)**, mettent en avant une association entre la qualité générale de l'huile d'olive et certaines caractéristiques de la région tels que le sol, le climat, la variété du produit de base et le savoir-faire des oléiculteurs. Ces dimensions contribuent à la typicité de l'huile d'olive.

**Barjolle et Sylvander (2002)**, considèrent que les indications et les normes concernant les procédés de fabrication (traditionnel ou moderne) de l'huile d'olive caractérisant chaque région constituent des signaux extrinsèques aussi importants que la marque et le prix.

En nous référant à la définition réglementaire de l'appellation d'origine contrôlée, nous constatons qu'elle consiste, en « la dénomination d'un pays, d'une région ou d'une localité servant à désigner un produit qui en est originaire et dont la qualité ou les caractères sont dues au milieu géographique, comprenant des facteurs naturels et humains » (**Barjolle et Sylvander, 2002**).

Selon **Bienaymé (1995)**, l'AOC se positionne avec des huiles d'olive d'exception dont la qualité est issue du terroir (sol, climat et savoir-faire de l'homme). En effet chaque région se caractérise par ces propres facteurs : La variété de l'olivier utilisée dans chaque région (Chèmlale, Hamra, Azeradj et Sigoise) est néanmoins le facteur le plus discriminant pour la qualité de l'huile (**Lopez, 1986**).

Selon **El Murr (2005)**, les caractères physicochimiques, la composition en acide gras dont dépend la saveur et les polyphénols, tocophérols et l'absorbance dans l'ultra violet différent selon les variétés.

Toutefois, si nous prenons le facteur sol, les échantillons ont pu provenir de types de sol différent : sol blanc ou sol rouge, calcaires ou argileux, ce si pourrais être un facteur discriminant, mais selon **El Murr (2005)**, la discrimination semble difficile.

Les résultats de l'Analyse en Composante Principale (**ACP**) et l'Analyse Factorielle Discriminante (**AFD**) en fonction du facteur sol obtenus par **Tsimidou. et Macrae (2005)**, sur les huiles d'olives vierges Libanaises, provenant de deux types de sol : sol blanc et sol rouge ont révélé que l'indice de peroxyde peut être à la base de la séparation des échantillons pour le facteur sol et que l'indice d'acide n'a pas d'effet significatif sur la séparation. Tandis que l'indice d'iode ne pourra être en aucun cas à la base de la séparation des échantillons selon le facteur sol. De ce fait, ils ont déduit que le sol n'a pas d'effet significatif sur la séparation des échantillons d'huiles d'olive Libanaises, et que les résultats obtenus sont attendus car il y a une grande variabilité entre les échantillons issus d'un même type de sol (groupes prédéfinis en fonction des couleurs). Cette variabilité est due à la différence de la composition chimique du sol et de sa granulométrie au sein du même groupe (**Sarrión et al ., 2005**).

Mais encore, **Mouawad (2005)**, a confirmé par ces recherches au Maroc que les huiles provenant des sols calcaires ont une acidité plus basse que celles des sols argileux et les terres grasses produisent comparativement des huiles moins aromatiques que les terres maigres avec des arbres moins productifs .

Il a également estimé que l'influence du sol sur la qualité de l'huile d'olive est un phénomène assez complexe et que plusieurs facteurs tels que la nature du sol, le pH et la composition chimique se mettent en jeu et peuvent influencer la qualité d'une huile.

Par contre, **(Lopez, 1986)**, estime que, l'olivier n'est pas très sensible aux variations de pH (acidité/alcalinité) du sol, et que dans les sols franchement acides ou basiques, il faut privilégier les variétés traditionnelles locales.

Léger, bien drainé, même pauvre et calcaire. Il faut éviter les terrains humides dans lesquels l'eau circule très lentement. Les sols filtrants comportant des graviers ou des cailloux seront préférés aux terres trop argileuses et asphyxiantes **(Mouawad, 2005)**.

Pour **Graell et al., (1993)**, le sol doit être profond, perméable, bien équilibré en éléments fins (50% d'argile + limons) et 50% en élément grossier (sable moyens et grossier).

Concernant la composition chimique, un sol riche en éléments majeurs (azote, phosphore, et potassium), va sûrement assurer une bonne alimentation minérale et par conséquent, une bonne qualité de l'huile, sans oublier les micro-éléments qui sont indispensables, aussi tel que le fer, le cuivre...ect **(Plana et al., 1997)**. Cependant, un sol où l'activité biologique est bonne va assurer un bon recyclage de la matière organique, donc une bonne minéralisation et une bonne disponibilité des éléments nutritifs à l'arbre **(Mouawad, 2005)**.

A noter que la texture du sol est définie par l'analyse granulométrique qui donne le pourcentage de chacun des éléments constituants. C'est de la texture que dépend la perméabilité du sol à l'eau, et ses capacités de rétention, les sols sablonneux ont une grande perméabilité et une faible capacité de rétention. Ils conviennent à la culture de l'olivier en zone aride, par contre, les sols lourds limono argileux sont peu perméables et ont un fort pouvoir de rétention en eau **(Romero et al., 1995)**. Les apports réguliers de matière organique permettent au sol de garder une certaine stabilité structurale que non seulement les conditions climatiques dégradent, mais aussi que l'homme par les travaux culturaux d'entretien du sol **(Hauville, 2007)**.

A titre d'information, les différents types de sols qu'on peut trouver dans la région de Jijel sont les suivants :

- ☞ Sols dunaires d'origine maritime : ce sont des sols peu évoluées, consacrés aux cultures maraîchères, et des sols favorables physiquement mais chimiquement pauvres en raison de leur faible taux de matière organique.
- ☞ Sol podzoliques : c'est une forme dégradée des sols, due à la matière organique peu évoluée et acidifiante.
- ☞ Sols à séquioxydes de fer à substrat calcaire : ce sont des sols légers, siliceux, ou argilo-siliceux provenant de la dégradation des grès et des argiles de Numidie. Ces sols qui prospèrent le chêne zeen et le chêne liège.

Ce sont en général des sols bruns forestiers très pierreux, profonds et secs **(Hauville, 2007)**.

Par ailleurs, le climat est aussi un autre facteur, qui devrait être pris en considération.

La carte ci-dessous, nous renseigne sur l'état bioclimatique des différentes régions étudiées.

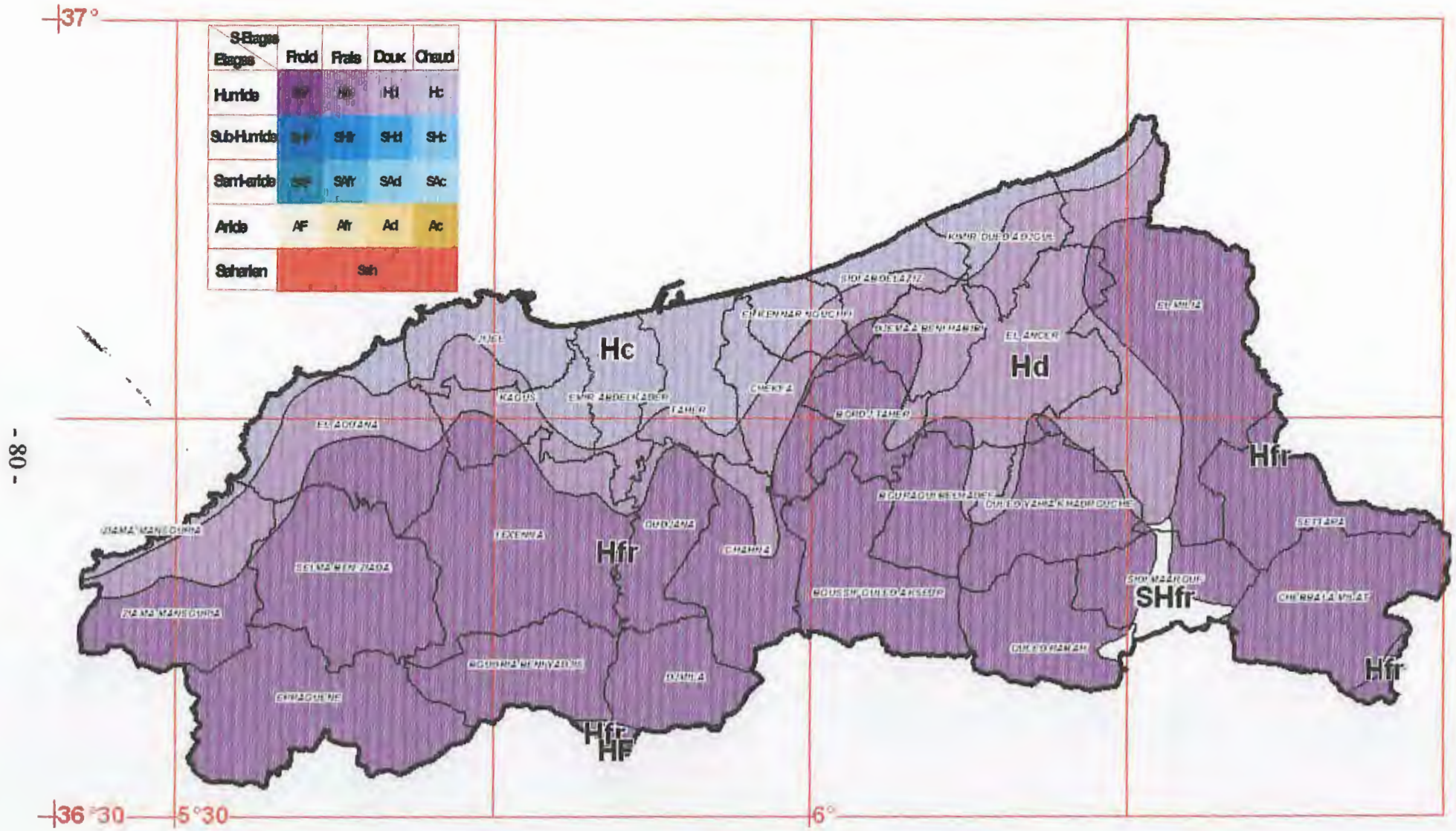


Figure 21: Carte Bioclimatique de la Wilaya de Jijel.  
SOURCE : Coservation des forets de Jijel (2007).

À partir de la carte bioclimatique de la wilaya de Jijel figure 21, et du tableau 16 nous pouvons déduire que l'huile d'olives des différentes régions étudiées présente une certaine variabilité. Dans ce sens **Ereteo (2003)** et **Aparicio et al.(1994)**, pensent que le climat a une influence importante sur la maturité, donc sur la composition chimique de l'huile d'olive. Des travaux de recherche réalisés par Aparicio ont prouvé que les structures cycliques de l'huile d'olive sont affectées par le climat (**Aparicio et al.,1994**).

De même, la lumière ou l'ensoleillement (durée supérieure à 8 Heures) et la température affectent la concentration en acide gras de l'huile d'olive. La composition en acides gras insaturés et principalement en acide linoléique augmente avec la diminution de la température (**Aparicio et al.,1994**).

Pour **Ereteo (2003)**, l'idéal est la zone climatique de type méditerranéen. L'olivier est susceptible de réussir ailleurs, à condition qu'il soit planté à l'écart des grands froids. Pour la production et surtout pour la qualité, ne rien attendre en dehors de sa zone naturelle de culture. Toute fois, de  $-6\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $-10\text{ }^{\circ}\text{C}$  pour les jeunes arbres au tronc de moins de 10 cm de diamètre. Et de  $-12\text{ }^{\circ}\text{C}$  à  $-20\text{ }^{\circ}\text{C}$  pour les oliviers adultes à l'écorce épaisse. La résistance au froid dépend de l'exposition et surtout du sol, une meilleure tenue étant observée dans les zones pas trop ventées et les terres sèches (**Ahmidou et Hammadi, 2007**).

A noté que l'olivier étant un arbre très résistant à la sécheresse, il aime le soleil, la chaleur (une exposition sud), les sols secs et bien drainés, une longue période estivale. Par contre il craint l'humidité, il nécessite des arrosages modérés, il faut éviter aussi les expositions aux vents très forts. D'autres facteurs peuvent entrer en jeu tel que les pratiques culturales, la fertilisation, l'irrigation ...etc.

### **III.1. 3.2. Influence de la pluviométrie sur la qualité de l'huile d'olive:**

Une des caractéristiques du climat méditerranéen est l'irrégularité des précipitations annuelles, et la mauvaise répartition des pluies.

- En Kabylie, Algérie (zone de la culture de la Chemlal), la pluviométrie est égale à 800 mm/an;
- A Sfax, Tunisie ((zone de la culture de la Chemlal la pluviométrie est égale à 200 mm/an (avec des écarts de 80 mm à 350 mm/an).

Par contre, généralement, au niveau de la wilaya de Jijel, les pluies sont abondantes à partir du mois d'octobre jusqu'au mois d'avril Juin, juillet et août sont les mois les plus secs de l'année.

Le tableau 18 nous donne les hauteurs moyennes mensuelles des précipitations correspondant à la station **ONM** de Jijel (Office National de Météorologie de Jijel), pour la période s'étalent de 1998 à 2007, soit une chronologie de 10 ans.

Tableau 18 : Répartition mensuelle des pluies au niveau de la wilaya de Jijel de 1998 à 2007.

Mois	Décembre	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Année
H (mm)	200,2	155,6	113,5	71,5	72,7	61	12,3	3,1	18,3	85,5	58,3	182,9	1034,9
Saisons	Hiver			Printemps			Été			Automne			Année
H (mm)	496,3			205,2			33,7			326,7			1034,9

H : hauteur des précipitations en millimètre (mm)

(Source : ONM de Jijel, 2007)

Dans cette région, les répartitions des pluies sont irrégulières pendant l'année, plus des précipitations tombent en automne (septembre, octobre et novembre) en hiver (décembre, janvier et février) et au printemps (mars, avril et mai), la quantité plus enregistrée au mois de décembre avec 200,2 mm, quant à la plus faible, elle enregistre aux juin, juillet et août avec respectivement 12,3 mm, 3,1 mm et 18,3 mm.

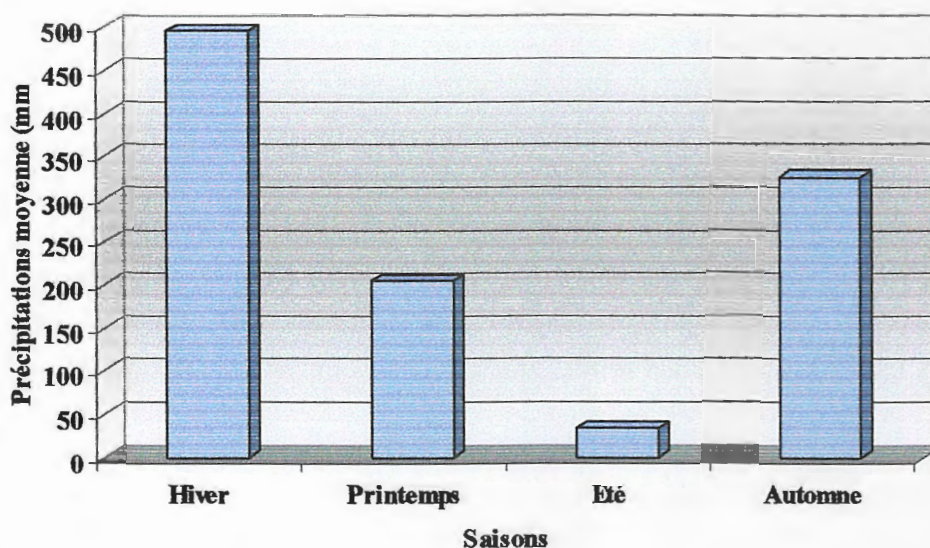


Figure 22 : Répartition saisonnière des précipitations de la wilaya de Jijel 1998 à 2007

L'irrégularité dans le temps de ces précipitations influence considérablement sur la qualité de l'huile d'olive. Par conséquent, le régime pluviométrique de la wilaya de Jijel est du type HAPE.

Par ailleurs, à partir du tableau 16 et de la carte pluviométrique de la wilaya de Jijel figure 23 ci dessous, nous pouvons déduire que l'huile d'olive des différentes régions étudiées présente une certaine variabilité. Dans se sens Aparicio et al. (1994), estiment qu'une année bien arrosée surtout au moment ou l'olivier a vraiment besoin d'eau (période d'activité végétatif), est indispensable pour sa culture, se qui importe, se n'est pas la quantité de pluie, mais la répartition de celle-ci sur le cycle de développement de l'arbre (la pluie coïncide avec la demande en eau de l'arbre en période d'activité végétatif).

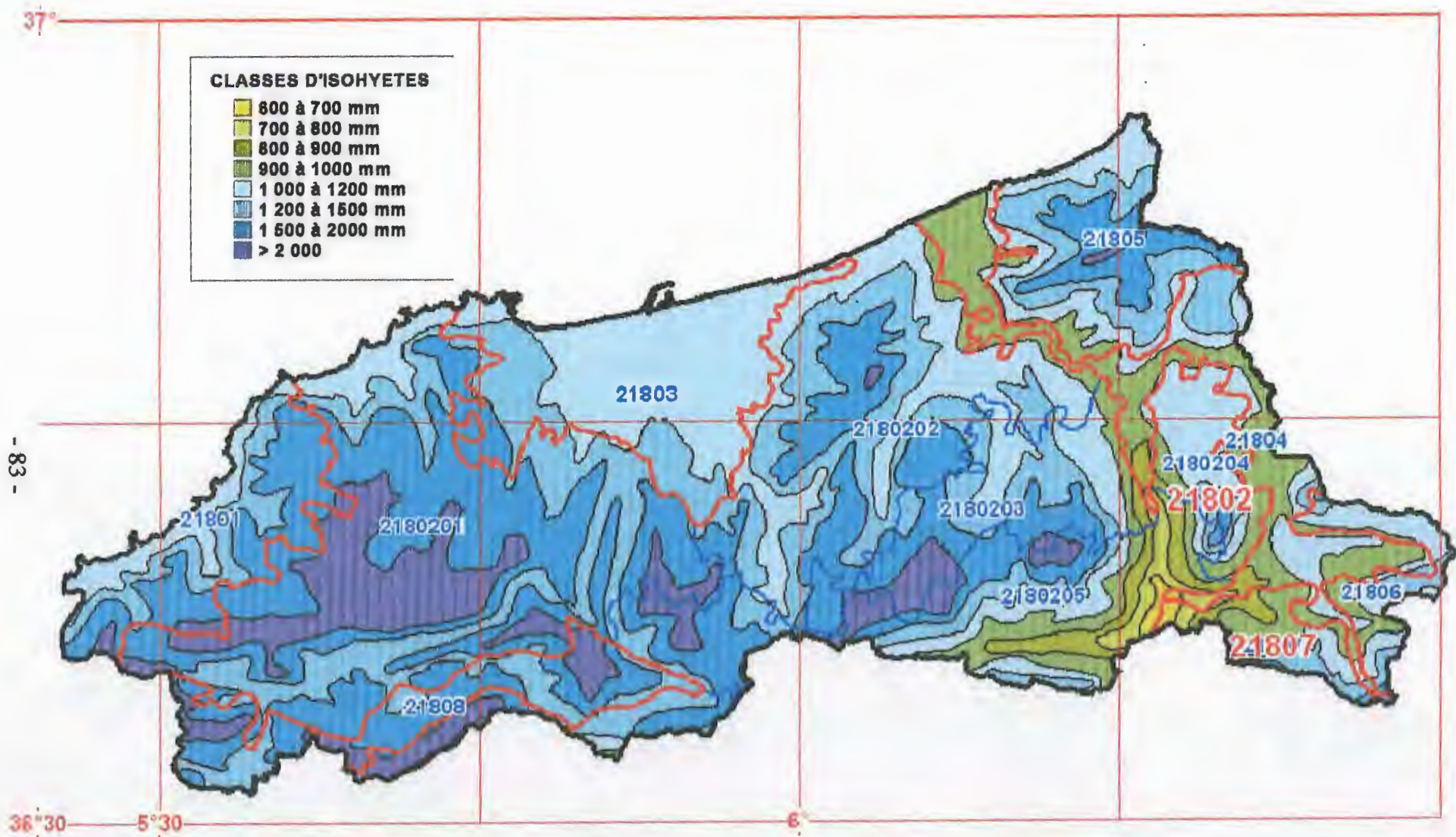
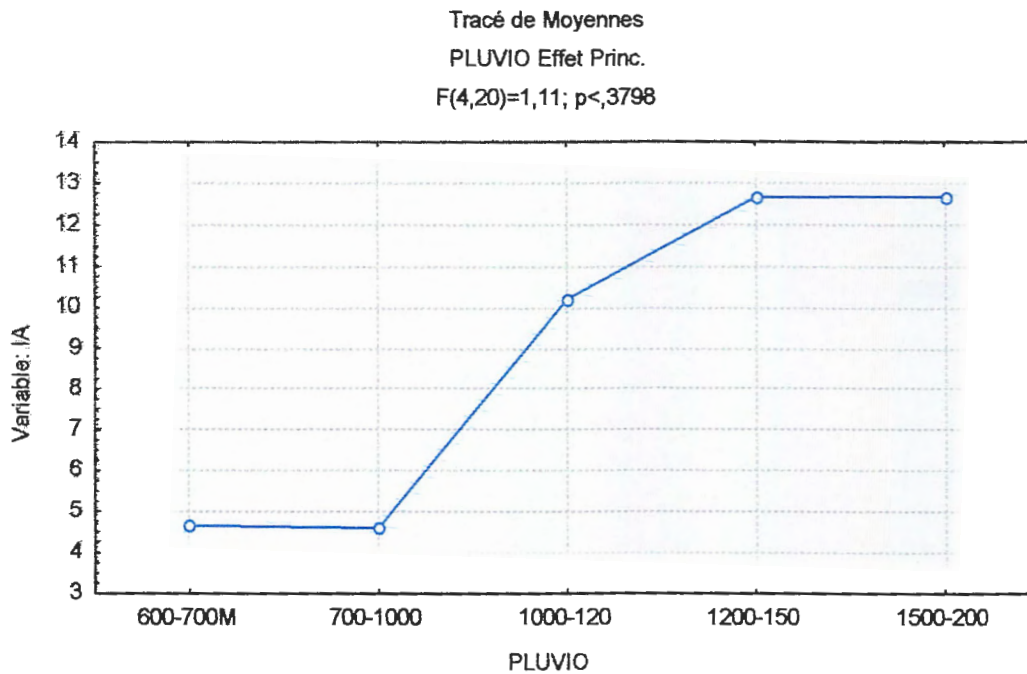


Figure 23: Carte Pluviométrique de la Wilaya de Jijel  
 SOURCE : Coservation des forets de Jijel (2007).

Les résultats d'analyse statistique (analyse de variance) portant sur le facteur "pluviométrie", figures 24 ont révélé que la pluviométrie a un effet significatif sur les indices d'acide et de peroxyde.

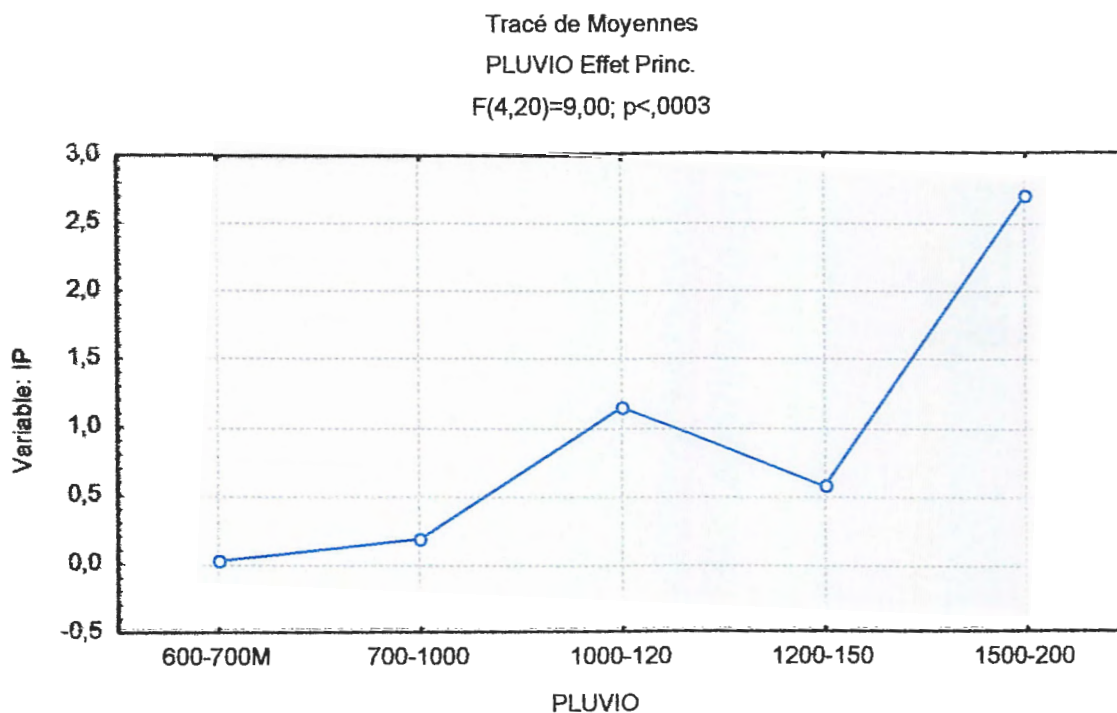


**Figure 24 :** Influence de la pluviométrie (Millimètre) sur l'indice d'acide des régions étudiées.

D'après le graphe ci dessus, il est clair que plus on avance dans les intervale de précipitation, plus on aura une augmentation de l'indice d'acide. De sorte que pour les régions ayant un taux de précipitation entre 600-700 et 700-1000 Millimètre, les valeurs d'indice d'acide sont relativement faible, c'est le cas pour l'huile d'olive des région d' El Ancer (AN) et Settara (S) (600-700 mm ), avec un indice d'acide étant égal à 6.91 mg/g et 8.95 mg/g, et celle de l'huile d'olive des régions de Chenna (CH) et Chekfa (CK) (700-1000 mm), ayant respectivement des indices d'acide : 7.43 mg/g et 7.68 mg/g.

Par contre les autres régions ayant un taux de précipitation entre 1000-1200, 1200-1500 et 1500-2000 Millimètre, l'huile d'olives a des indices d'acide relativement élevé. Les valeurs maximales étant enregistrées avec l'huile d'olives des région de Sidi Maarouf (SM) et Bni Yahmed (BH) (23.37 mg/g et 23.08 mg/g), avec un taux de précipitation de 1500 et 2000 Millimètre.





**Figure 25 :** Influence de la pluviométrie (Millimètre) sur l'indice de peroxyde des régions étudiées.

Ainsi, se que nous avons évoqué au paravent sur l'indice d'acide, s'applique sur l'indice de peroxyde, c'est-à-dire, plus on avance dans les intervalles de pluviométrie, plus on aura une augmentation de l'indice de peroxyde, la valeur maximale étant enregistré par l'huile de la région de Mourgane (M) (8 meqd'O<sub>2</sub>/Kgd'Huile)) avec un taux de précipitation entre (1500 et 2000 Millimètre).

Selon Uceda et Hermoso (1999), avec 600 mm de pluie bien répartis, l'olivier végète et produit normalement. Entre 450 et 600 mm, la production est possible à condition que les capacités de rétention en eau du sol soient suffisantes (sol profond, argilo-limoneux). Avec une pluviométrie inférieure à 200 mm, l'oléiculture est économiquement non rentable.

Concernant le cycle végétatif de l'olivier (cycle annuel de développement), d'après Sanchez et al., (1999), l'olivier passe par les phases suivantes : Janvier, Février : induction, initiation et différenciation florale; courant Mars : croissance et développement des inflorescences à l'aisselle des feuilles que portent les rameaux de l'année précédente; Avril : pleine floraison; fin Avril- début Mai : fécondation et nouaison des fruits; Juin : début de développement et grossissement des fruits; Septembre : véraison; Octobre : maturation du fruit et son enrichissement en huile et enfin de Mi-Novembre à Janvier : récolte des fruits.

La période la plus intense du cycle annuel se déroule de Mars à Juin au cours de cette phase, les besoins en eau et en nutriment de l'arbre sont les plus intenses. Au delà, et plus particulièrement lors de la phase de maturation des graines d'olives, tout excès en eau portera atteinte à la qualité de l'huile extraite. En effet durant cette phase de maturation, il y aura une imbibition de la graine d'olive en eau, imbibition qui favorisera l'hydrolyse des triglycérides présent dans l'huile se qui conduira à une augmentation de l'acidité, l'indice d'acide et de peroxyde (Borjas, 1999).

### III.1.3.3. Effet de l'altitude sur la qualité de l'huile d'olive:



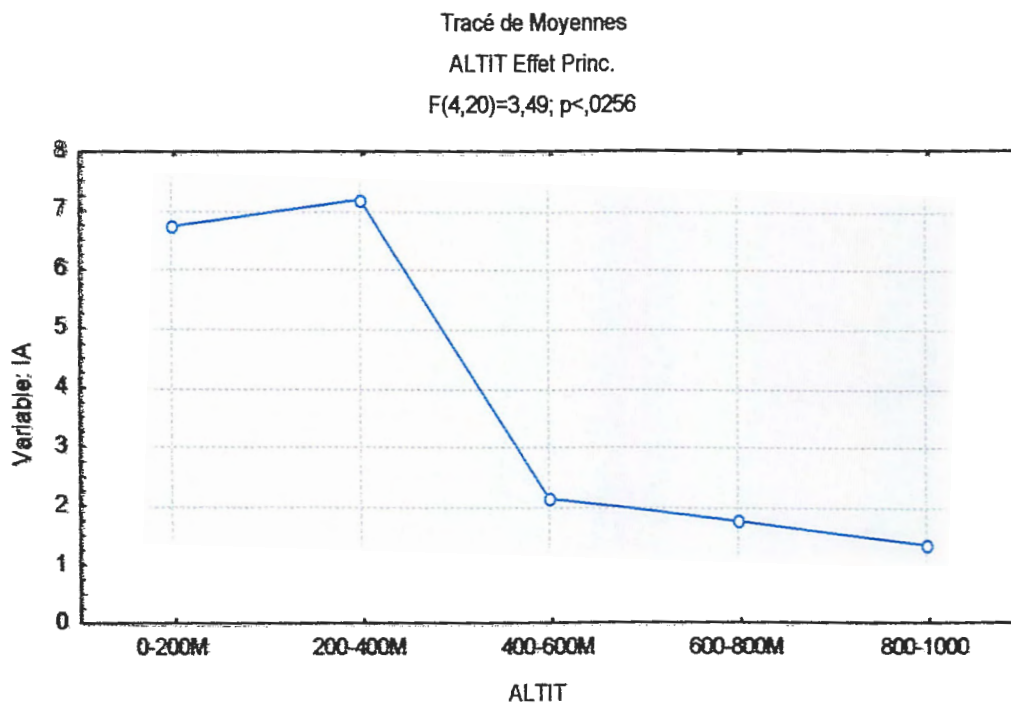
L'altitude joue sur les composantes du climat (température, pluviométrie, neige, etc.). L'altitude de culture de l'olivier dépend bien entendu de la latitude du lieu (Barranco, 1997).

En Algérie, l'olivier croit en Grand Kabylie jusqu'à 800 voir 1000m (suivant l'exposition). En région méditerranéenne, on ne devra pas en principe dépasser les altitudes 800 m en exposition Sud, et 600 m en exposition Nord (Barranco, 1997).

D'après la figure 26 et d'après les résultats du tableau 16, les échantillons étudiés proviennent des régions situées à des altitudes différentes. On a pu les regrouper en cinq classes :

- Echantillons provenant des oliviers cultivés entre 0 et 200m d'altitude.
- Echantillons provenant des oliviers cultivés entre 200 et 400 m d'altitude.
- Echantillons provenant des oliviers cultivés entre 400 et 600 m d'altitude.
- Echantillons provenant des oliviers cultivés entre 600 et 800m d'altitude.
- Echantillons provenant des oliviers cultivés entre 800 et 1000m d'altitude.

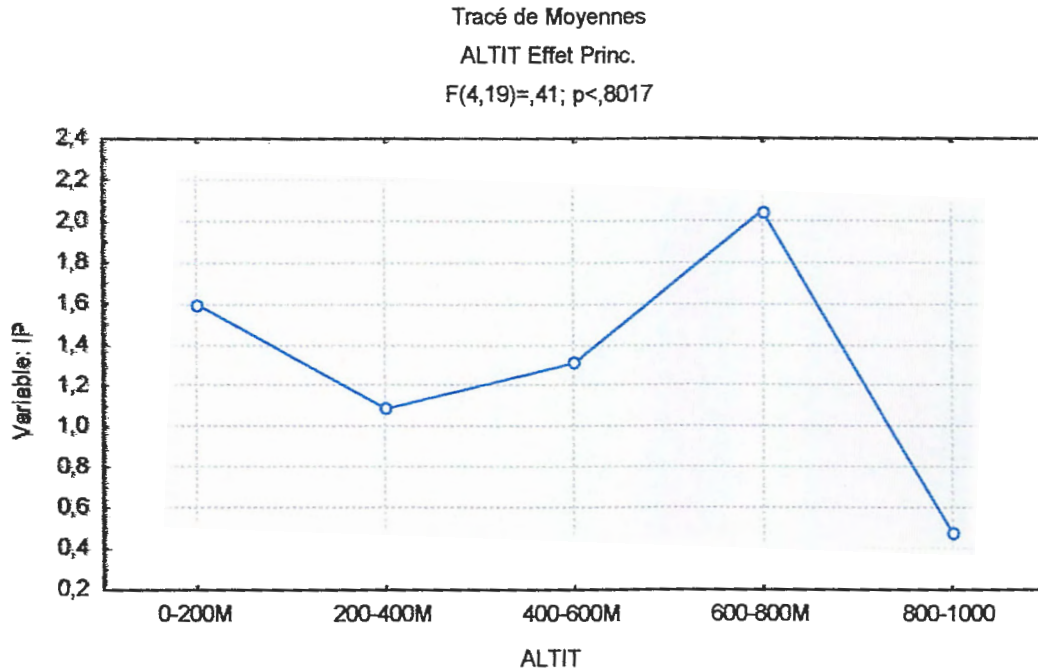
Le but de notre analyse est de déterminer si le facteur altitude a un effet significatif sur la séparation des échantillons d'huiles d'olive étudié. Les résultats sont présentés dans les figures 27 et 28 ci desous.



**Figure 27** : Influence de l'altitude (Mètre) sur l'indice d'acide des régions étudiées.

Les résultats d'analyse statistique (analyse de variance), ont montré que l'altitude a un effet significatif sur l'indice d'acide. Plus en on avance dans les intervalles d'altitude, plus il y aura diminution des valeurs de l'indice d'acide, de sorte que si nous prenons le premier point (0-200M), on pourra l'attribué à la région de **Bni Yahmed (BH)**, avec une huile à indice d'acide de 23.08 mg/g, pour le deuxième point (200-400), c'est la région de **Sidi Maarouf (SM)**, qui s'y col avec une valeur maximal d'indice d'acide 23.37 mg/g. A partir de ce point, il y aura une chute libre de l'indice d'acide. A (400-600 M), on retrouvera la région d' **El Aouana (AO)** où l'huile d'olive à un indice d'acide de 12.25 mg/g, et à (600-800M), la région de **Chehna (CH)** où l'huile d'olive à un indice d'acide de 7.43 mg/g, par contre pour le dernier point, on se

retrouve avec la région de Texanna (T), la seule à avoir une altitude de (800 à 1000), l'huile d'olive de cette région a également un indice d'acide relativement faible.



**Figure 28:** Influence de l'altitude (Mètre) sur l'indice de peroxyde des régions étudiées.

L'analyse a également démontré que l'altitude a un effet significatif sur l'indice de peroxyde. Plus on avance dans les intervalles d'altitude, plus il y aura une augmentation des ses valeurs, se qui coïncide avec les résultats de l'influence de l'altitude sur l'indice d'acide trouvé au paravent, de sorte que si nous prenons le premier point (0-200M), correspondant à la région de Bni Yahmed (BH), la valeur de l'indice de peroxyde de l'huile d'olives est légèrement élevée (0.32meq d'O<sub>2</sub>/kg d'huile), c'est à partir du deuxième point (200-400), correspondant à la région de Sidi Maarouf (SM), ou l'Ip de l'huile d'olive atteint 0.15 meq d'O<sub>2</sub>/kg d'huile, qu'on aura une augmentation des valeurs de l'indice de peroxyde, la valeur maximal étant enregistré par la région de Maurgane (M) (8 meq d'O<sub>2</sub>/kg d'huile) avec une altitude comprise entre 600 et 800 Mètre puis il y aura une chute de l'indice à 800-1000 Mètre d'altitude. On se retrouve dans un cas de contradiction, vu que à cette altitude la valeur d'indice d'acide et faible, donc il devrai y avoir une augmentation de l'indice de peroxyde.

L'augmentation de l'indice de peroxyde, est due aux faible concentration des huiles en composés phénoliques qui, comme on l'a déjà évoqué, ces substances ont des propriétés antioxydantes remarquables, et qui contiennent normalement une grande quantité d'acide phénolique, de ce fait la réduction de ces composés, contribue à une diminution de l'indice d'acide (acidité).

Nous pouvons dire que l'indice de peroxyde est à la base de la séparation des échantillons selon le facteur altitude et que cet indice augmente avec l'altitude. Selon Bellini (1996), les résultats obtenus sont très probables et cela est du au fait que les olives cultivées à haute altitude présentent un taux d'acide gras moninsaturé plus élevé que celles cultivées à faible altitude. De plus ces huiles contiennent un taux de polyphénols plus faible ce qui leur confère une faible résistance contre l'oxydation.

Les recherches établies par **Benyahya et al. (2003)**, en Tunisie ont démontré que l'altitude est le facteur le plus important pour la discrimination des indices des huiles d'olive, de ce fait elle pourrait être une source de variabilité de l'indice d'acide et que l'indice de peroxyde est l'indice qui varie le plus entre les échantillons d'huiles d'olive selon le facteur altitude.

A noter que, plus on s'éloigne de la mer, plus le taux de salinité diminue, de ce fait l'olivier échappe au sel et à ses effets néfastes sur l'alimentation hydrique. Toutefois, les oliviers en contact avec les sels marins, se trouvent devant une situation critique dénommée "Stress salin", c'est-à-dire que l'olivier n'est plus en mesure d'absorber l'eau, il va développer une certaine résistance pour combattre le problème de salinité et empêcher l'évacuation de l'eau vers l'extérieur, par la synthèse d'un acide aminé "la proline" afin d'ajuster son potentiel en eau, par conséquent, il aura une croissance médiocre, qui aura par la suite des répercussions sur la qualité de l'huile extraite (**Mousa et al., 1996**).

Donc plus on s'éloigne de la mer, plus le taux de sel diminue, et plus on aura une huile de bonne qualité.

#### **III.1. 4. Analyse organoleptique de l'huile d'olive :**

La valeur intrinsèque des matières n'est que l'un des éléments de la qualité du produit. En effet diverses réactions et traitements technologiques auxquels sont soumis les olives peuvent affiner ou non la qualité de l'huile d'olive produite (**Alonso, et Aparicio, 1993**) On s'aperçoit alors que l'analyse sensorielle doit compléter les déterminations analytiques rendues possibles au fur et à mesure du développement de l'analyse chimique ou physique et qu'elle demeure un élément prépondérant (**Danielle, 2008**).

Les résultats de l'analyse sensorielle sont résumés dans les questionnaires ci-dessous:



**Tableau 19:** Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les échantillons originaires d' El Ancer (AN), Settara (S), Sidi Maarouf (SM), El Aouana (AO) et Jijel (J).

<b>Echantillons</b> <b>Caractères</b>	<b>AN</b>	<b>S</b>	<b>SM</b>	<b>AO</b>	<b>J</b>
<b>Visuel:</b> Couleur Intensité Qualité	Jaune verdâtre	Jaune clair  Jaune brillant	Miel	Jaune clair  Jaune brillant	Jaune clair
<b>Olfactif:</b>  Intensité Qualité Type Caractère	Intense  Légèrement intense  Odeur des olives  Acceptable  Intense	Légèrement intense  Arome typique de l'H.O  Acceptable  Sans odeur  Légèrement intense	Mauvaise odeur  Rance Désagréable  Mélange d'odeur  Rance  Mauvaise odeur	Odeur des olives  Intense Arome typique de l'H.O Odeur de l'H.O  Chômé	Odeur des olives  Arome typique de l'H.O Mélange d'odeur Odeur de l'H.O  Odeur des olives
<b>Gustative:</b> Ardence Amertume Consistance (fluidité, onctuosité) Intensité et qualité des arômes Persistance aromatique	Fruité  Fruité  Fluide  Onctueux	Fluide  Ardent  Non amer  Fluide  Agréable	Fruité  Trouble Aucun goût  Onctueux  Dense	Fluide  Moisi  Amer  Moisi  Ardent	Fluide  Ardent  Agréable  Nom amer  Agréable
<b>Harmonie générale</b>	Huile de qualité	Qualité moyenne	Mauvaise qualité	Qualité moyenne	Huile de qualité
<b>Note Générale de 0 à 5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>1.5</b>	<b>3</b>

**Tableau 20** : Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les échantillons de **Ziama Mansouria (Z)**, **Djimla (Dj)**, **Texanna (T)**, **Morgane (M)** et **Chehna (CH)**.

<b>Echantillons</b> <b>Caractères</b>	<b>Z</b>	<b>Dj</b>	<b>T</b>	<b>M</b>	<b>CH</b>
<b>Visuel:</b> Couleur Intensité Qualité	Jaune clair  Jaune brillant	Jaune clair  Jaune brillant	Jaune clair  Jaune brillant	Jaune clair Jaune brillant	Jaune verdâtre
<b>Olfactif:</b>  Intensité Qualité Type Caractère	Odeur des olives  Mélange d'odeur  Odeur désagréable  Mélange d'odeur Odeur des olives	Moins intense  Presque sans odeur  Odeur agréable  Sans odeur  Moins intense	Bonne odeur  Odeur + agréable  Odeur des olives  Agréable  Odeur des olives	Mélange d'odeur  Odeur des olives  Chômé  Odeur des olives  Mélange d'odeur	Odeur acceptable  Désagréable  Mélange d'odeur  Intensité faible  Désagréable
<b>Gustative:</b> Ardence Amertume Consistance (fluidité, onctuosité) Intensité et qualité des aromes Persistance aromatique	Aucun goût  Amer  Ardent  Aucun goût  Fluide	Fluide  Très fluide  + ardent  ardent  Amer	Fruité  Fluide  Non amer  Non ardent  Fruité	Fluide  Amer  Ardent  Non agréable  Ardent	Onctueux  Ardent  Onctueux  Amer  Ardent
<b>Harmonie générale</b>	Qualité moyenne	Qualité Médiocre	Bonne qualité	Qualité moyenne	Qualité Médiocre
<b>Note Générale de 0 à 5</b>	<b>1.5</b>	<b>2</b>	<b>3.5</b>	<b>2</b>	<b>1.5</b>

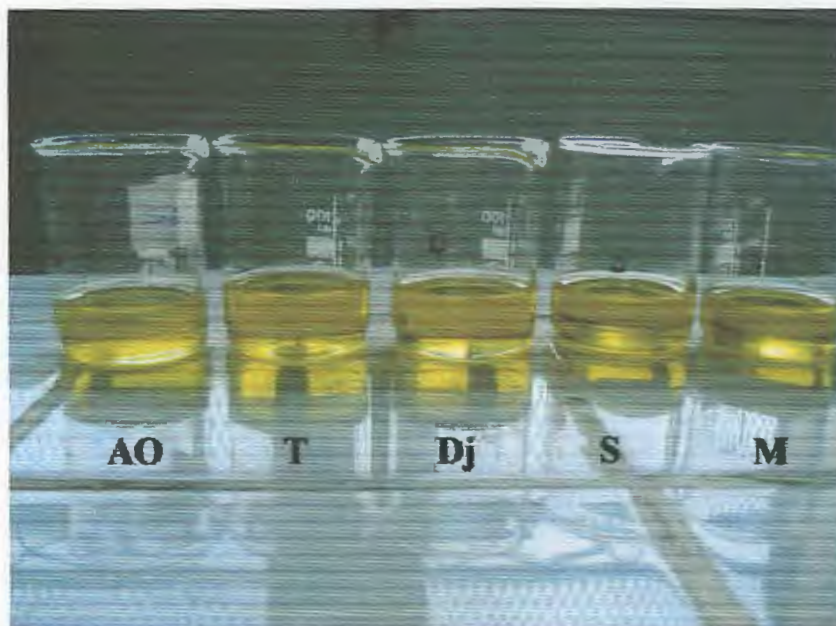
**Tableau 21** : Résultats donnés par les cinq (05) dégustateurs pour les échantillons de **Chekfa (CK)**, **DjimaaB ni Hbibbi (DH)**, **El Amir Abdelkader (AM)**, **Bni yahmed (BH)** et **Chadia (CD)**.

<b>Echantillons</b>	<b>CK</b>	<b>DH</b>	<b>AM</b>	<b>BH</b>	<b>CD</b>
<b>Caractères</b>					
<b>Visuel:</b> Couleur Intensité Qualité	Jaune verdâtre	Vert militaire Vert foncé Vert olive	Marron clair	Jaune verdâtre	Jaune Claire Jaune brillant
<b>Olfactif:</b> Intensité Qualité Type Caractère	Rance Désagréable Mélange d'odeur Moisi	Intense Intensité moyenne Persistance aromatique Intense Persistance aromatique	Intensité moyenne Persistance aromatique Odeur acceptable Intensité moyenne	Intense Odeur des olives Intense Mélange	Odeur des olives Arôme typique de l'H.O Odeur intense des olives Mélange d'odeur
<b>Gustative:</b> Ardeur Amertume Consistance (fluidité, onctuosité) Intensité et qualité des arômes Persistance aromatique	Fusionne difficilement Aucun goût Amer Agréable Dense	Dense Légèrement acre Onctueux Ardent	Dense Légèrement amer Onctueux Agréable	Ardent Fluide Moins amer Amer	Ardent Désagréable Acceptable Fluide Désagréable
<b>Harmonie générale</b>	Acceptable	Qualité moyenne	Qualité moyenne	Bonne Qualité	Qualité moyenne
<b>Note Générale de 0 à 5</b>	<b>2.5</b>	<b>2</b>	<b>2.5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>



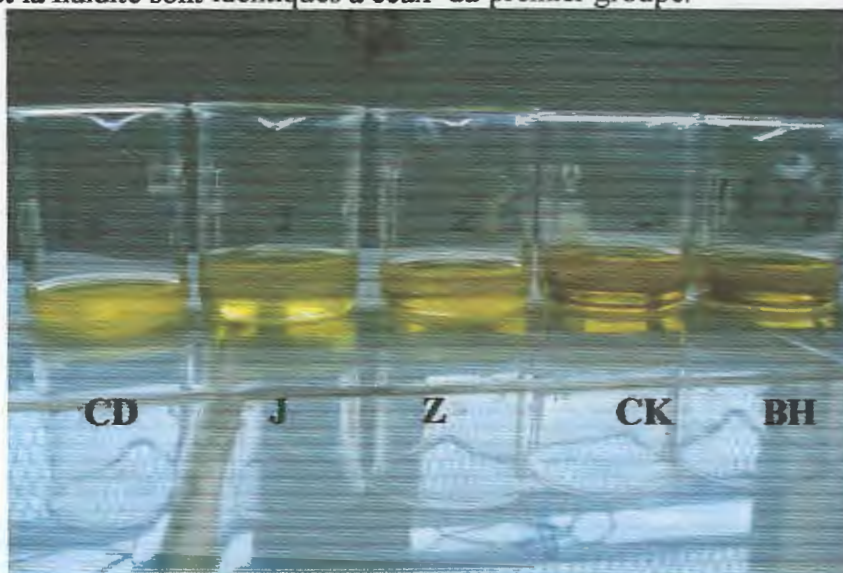
D'après les questionnaires remplis par les dégustateurs et surtout on se basant sur le célèbre dicton " les goûts et les couleurs ne se discutent pas ", il est claire que les dégustateurs se diffèrent sur les caractères attribués à chaque échantillon.

Concernant l'analyse visuelle, ils ont finis par classer les 15 échantillons en trois groupes, le premier groupes correspondants aux échantillons originaire d' El Aouana (AO), Texanna (T), Djimla (Dj), Settara (S), Morgane (M), Chadia (CD), Jijel (J) et Ziama Mansouria (Z) (voire photos 2 et 3) ou l'ensemble des dégustateurs leur ont accordé une couleur jaunâtre claire, et les ont caractérisé d'un aspect limpide ressemblant à un jus huileux pur. Toutefois, ils se sont tous mis d'accord sur leur brillance, leur clarté et leur fluidité prononcée.



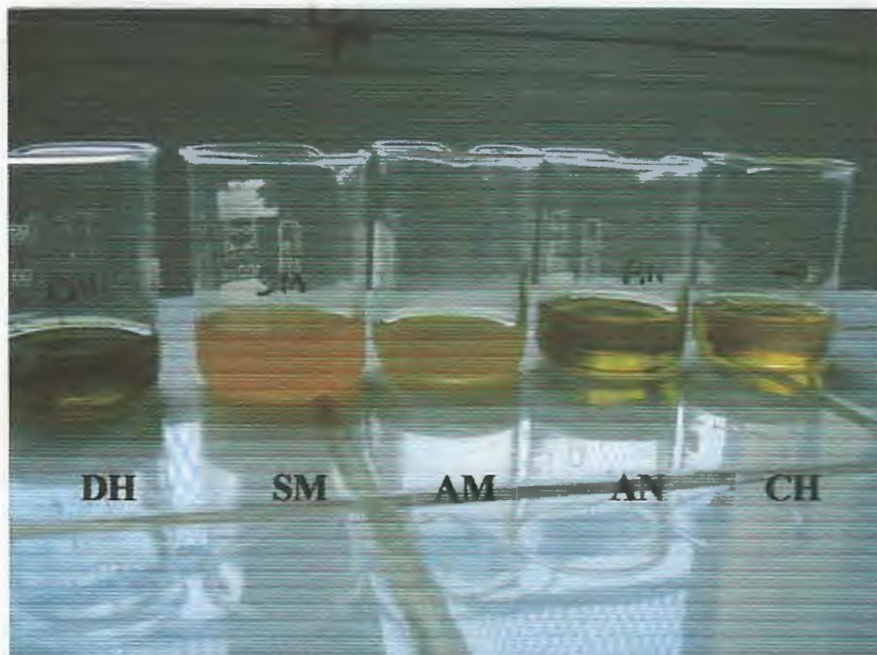
**Photo 2 :** Aspect visuel des échantillons originaire d'El Aouana (AO), Texanna (T), Djimla (Dj), Settara (S), Morgane (M).

Quant au deuxième groupe, faisant intégrer les échantillons de Chekfa (CK), Bni yahmed (BH), El Ancer (AN) et Chehna (CH) (voire photos3 et 4) ayant une couleur jaune verdâtre dont l'aspect et la fluidité sont identiques à ceux du premier groupe.



**Photo 3 :** Aspect visuel des échantillons originaire de Chadia (CD), Jijel (J), Ziama Mansouria (Z), Chekfa (CK) et Bni yahmed (BH).

Les trois dernières huiles Djimaa Bni Hbib (DH), Sidi Maarouf (SM) et d'El Amir Abdelkader (AM) (voire photos 4) appartenant au troisième groupe, présentent une certaine variabilité dans la couleur : pour l'huile de Djimaa Bni Hbib (DH) les dégustateurs ont donné plusieurs couleurs (vert militaire, vert olive, vert foncé) avec une consistance plus ou moins onctueuse.



**Photo 4** : Aspect visuel des échantillons originaire de Djimaa Bni Hbib (DH), Sidi Maarouf (SM), El Amir Abdelkader (AM), El Ancer (AN) et Chehna (CH).

Tandis que celui de Sidi Maarouf (SM), ils se sont tous mis d'accord sur sa couleur miel, son aspect trouble et son onctuosité, par contre la couleur marron claire a été attribuée pour l'échantillon d'El Amir Abdelkader (AM), étant légèrement et plus ou moins onctueux.

Au niveau olfactif et gustatif chaque dégustateur a donné un avis différent pour les 15 échantillons (voire tableaux 19, 20 et 21).

Selon Maillard (1975), les huiles présentant une couleur jaune claire sont des huiles extraites à partir des olives noires; de plus, elles sont plus douces avec un goût de fruit mûre, par contre les olives vertes (semi mûres), donnent des huiles plus piquantes et plus poivrées avec un goût prononcé d'herbe et d'olive (Tous et al., 1997).

Dans le même sens, l'expérience menée par Petruccioli (1966), a révélé que les fruits cueillis précocement donnent une quantité d'huile moindre avec un taux d'acidité bas, une couleur plus verte et une saveur fruitée, alors que la récolte effectuée plus tardivement, permet un meilleur rendement en huile, avec une acidité un peu plus élevée, une couleur jaune et en règle générale produits des huiles peu fruitées.

Par ailleurs, la présence de feuilles, en trop grande quantité donne des huiles amères et de couleur verte (Interesse et Ruggiero, 1971).

Enfin, la classification et l'attribution des notes aux huiles étudiées fait montrer qu'elles ne présentent pas les critères de qualité supérieures et n'ont pas les attributs positifs reconnus

pour les huiles d'olives, de ce fait, elles ne sont pas des huiles remarquables ou exceptionnelle, ainsi l'huile de **Sidi Maarouf (SM)** semble être exclue de l'agréabilité, les dégustateurs lui ont attribué à unanimité une note de 0 (éliminée par défaut), par contre celui de **Texanna (T)** a eu la meilleur note (3.5), puis viennent les huiles d' **El Ancer (AN)**, **Bni yahmed (BH)** et **Jijel (J)** avec une note de 3. Par ailleurs les autres huiles sont considérées comme étant des huiles acceptable, ou correctes avec une note entre 1 et 2.5.

D'après ces résultats, nous pouvons déduire que chaque région se caractérise par son propre huile d'olive (**Karakostas 1993**), se qui nous amène à parlé de la notion de "typicité", ce qui est en accords avec **Iibert et Iamm (2005)**, qui estiment que chaque huile se caractérisent par une réelle originalité liée au milieu local comprenant les caractères physiques du terroir et des contraintes de fabrication importantes. De ce fait chaque huile est spécifique de l'aire géographique dont elle est originaire et il apparaît impossible aux intervenant d'autres régions de fabriquer exactement le même produit (**Boschelle et al., 1994**).

Dans le même sens, **Zakaria et Saad (2004)**, affirment que la dégustation d'une huile d'olive vierge permet de définir ses caractéristiques organoleptiques spécifiques puisque, selon le terroir et la variété, les huiles d'olive vierges présentent une grande diversité aromatique.

Si nous prenons par exemple l'huile tunisienne, c'est une huile qui est généralement douce, légèrement amère, fruité noire, très goûteuse, et elle est plus fruitée au Nord. (**Rallo et Barranco, 1983**). Par contre, pour l'Espagne, l'Italie et la Grèce, d'après les experts Tunisiens, en terme de caractéristiques du produit, le goût fruité est un élément commun, toutefois les experts Français pensent que seule l'huile Grecque se caractérise par une grande diversité d'arômes (**Dekhili et D'hauteville, 2006**).

Par ailleurs, pour l'Italie, ils soulignent la présence de l'amertume et l'ardence, comme deux attributs positifs (**Dekhili et D'hauteville, 2006**). Enfin concernant le Maroc, les experts Français ont souligné une force de l'image « Maroc » associée au goût fruité et typique de l'huile (**Dekhili et D'hauteville, 2006**).

Selon les régions et les variétés, les experts pensent qu'il est plus pertinent de parler de différences de typicités à l'échelle des régions, que de différences qualitatives à l'échelle des pays. Selon les experts, dans chacun des pays évoqué il y a de tout, des huiles excellentes et d'autres de bas de gammes. Il semble donc que le pays d'origine est une notion englobante difficile à analyser en tant que telle (**Dekhili et D'hauteville, 2006**).

Par contre, en mettant en avant des terroirs. Ces régions et terroirs sont caractérisés par une certaine typicité liée essentiellement à la variété et aux caractéristiques intrinsèques de l'huile (goût, aspect et couleur...) (**Lanza, 1998**). Le tableau si dessous fait état des caractérisations régionales des huiles d'olives en Tunisie, d'après les experts Tunisiens et Français (**Dekhili et D'hauteville, 2006**) :

**Tableau 22** : Caractérisations régionales des huiles d'olives en Tunisie

Région	Caractéristiques intrinsèques de l'huile d'olive
<b>La région du Nord</b>	Présence de la variété Chétoui et des variétés Chemlali, bon fruitage, goût amer, couleur verdâtre (foncée), huile non figeable en hiver, de bonne qualité (olives récoltées au stade optimal de maturité, possibilité de conservation de l'huile pour longtemps...). Dans cette région, il existe quelques terroirs : - Tebourba : Bonne qualité, bon fruité. - Essers - Zaghouan - Teboursouk : Mélange de variétés, zone ancienne de production...
<b>La région du Sahel</b>	Huile douce, mélange de variétés dont Chemlali, goût fruité, huile figeable à basses températures.
<b>La région du Centre : Kairouan</b>	Mélange de variétés dont Oueslati et Chemlali Sfax, goût des amandes fraîches, goût doux.
<b>La région de Sfax</b>	Goût doux, huile figeable, mélange de variétés dont Chemlali, faiblesse du taux d'acide oléique et augmentation du taux d'acide linoléique.
<b>La région du Sud</b>	Zarzis : Présence de la variété Zalmati, huile douce, basse qualité (savoir-faire particulier, traditions), goût acide. Gafsa : Dominance de la variété Chemchali qui donne une bonne huile.

### III.1. 5. Contrôle microbiologique de l'huile d'olive vierge :

L'huile d'olive vierge est une matière grasse anhydre dont la composition est à la base des acides gras, substances difficilement fermentescibles, elle est pratiquement peu altérée par les microorganismes (Guiraud, 1998).

De ce fait, il n'existe pas une réglementation indiquant le nombre maximal tolérable, cependant, les organismes nationaux et internationaux de normalisation tel que AFNOR exigent l'absence des germes pathogènes ainsi que leur toxines (Guiraud, 1998).

L'analyse microbiologique, a été établit sur cinq échantillons de l'huile d'olive correspondant à cinq régions choisis au hasard à partir des cinq zones ; il s'agit des échantillons originaires de Bni yahmed (BH), Settara (S), Texanna (T), Djimaa Bni Hbibbi (DH) et J (Jijel).

Les résultats obtenus pour les cinq flores à dénombrer, sont représentés dans le tableau ci dessous.

Tableau 23 : Qualité microbiologique de l'huile d'olive.

Flores	BH (UFC/ml)	S (UFC /ml)	T (UFC /ml)	DH (UFC/ml)	J (UFC /ml)
<b>FTAM</b>	100.10 <sup>6</sup>	122.10 <sup>6</sup>	78.10 <sup>6</sup>	108.10 <sup>6</sup>	70.10 <sup>6</sup>
<b>CT</b>	absence	absence	absence	absence	Absence
<b>Levures</b>	6.10 <sup>4</sup>	10.10 <sup>4</sup>	6.10 <sup>4</sup>	22.10 <sup>6</sup>	14.10 <sup>6</sup>
<b>Moisissures</b>	8.10 <sup>4</sup>	1.10 <sup>4</sup>	4.10 <sup>4</sup>	11.10 <sup>6</sup>	11.10 <sup>6</sup>
<b>Psychrophiles</b>	20.10 <sup>4</sup>	5.10 <sup>4</sup>	10.10 <sup>4</sup>	8.10 <sup>4</sup>	32.10 <sup>4</sup>
<b>Bactéries lactiques</b>	72.10 <sup>4</sup>	456.10 <sup>4</sup>	400.10 <sup>4</sup>	312.10 <sup>4</sup>	200.10 <sup>4</sup>
<b>Flore lipolytique</b>	+	+	++++	++++ ++	++
	2	2	10	14	4

BH : Bni yahmed, S : Settara, T : Texanna, DH :Djima Bni Hbib, J : Jijel.

+ : mise en évidence de l'activité lipolytique

Concernant la flore total aérobie mésophiles (**FTAM**), le nombre de colonies enregistrés est relativement important pour l'huile d'olive des cinq régions, estimé de 78. 10<sup>6</sup> à 122.10<sup>6</sup> UFC/ml, le nombre maximal étant obtenu avec l'échantillon originaire de Settara (**S**) (122.10<sup>6</sup> UFC /ml). C'est le cas également pour la flore psychrophile qui est présente à un taux de 5 à 32.10<sup>4</sup> UFC/ml.

Par ailleurs, une activité lipolytique pour les cinq huiles a été mise en évidence, d'où on a remarqué que cette dernière était plus prononcée pour l'échantillon originaire de Texanna (**T**) et Djima Bni Hbib (**DH**), et moins apparente dans le reste des échantillons. Ceci indique qu'il y a une présence de la flore lipolytique qui est à l'origine d'une altération biochimique (rancissement des huiles) (**Joffin et Joffin, 1999**).

Selon **Bourgeois (1991)**, la flore lipolytique est souvent responsable du rancissement des matières grasse qui est liée à l'apparition des composés d'odeurs désagréables (acides, aldéhyde, cétones) issus de l'hydrolyse de la matière lipidique. La capacité de conservation des huiles (matière grasse) dépend directement de leur concentration en germes lipolytique; il est donc important de réaliser leur dénombrement.

De plus, **Herrera et al. (1958)**, ont montré dans leurs travaux touchant l'huile d'olive, la présence de microorganismes avec une activité lipolytique plus ou moins intense. Ils ont isolé 130 souches de bactéries, levures et moisissures : 70% avaient un pouvoir lipolytique très sensible. L'activité de certains microorganismes est telle que le temps s'écoulant entre le moment du broyage des olives et celui de la séparation de l'huile avec l'eau de végétation n'est pas assez bref pour exclure la possibilité d'une certaine activité hydrolytique sur les composants de l'huile.

Toutefois, les coliformes totaux, qui sont considérés comme étant des indicateurs de l'évaluation de risque sanitaire sont absent dans tout les échantillons.

Cependant, d'après les résultats, on a observé que les levures sont présents avec un nombre allons de  $6.10^4$  à  $22.10^6$  UFC/ml, par contre les moisissures vont de  $1.10^4$  à  $11.10^6$  UFC/ml.

**Cipriani et al.(2004)**, avaient montré la présence, dans l'huile d'olive vierge fraîchement obtenue d'une riche flore composée essentiellement de micro-organismes et, notamment de levures dont *Williopsis californica* est la prédominante à côté d'autres espèces de *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida wickerhanii* et *Candida boidinii*.

Ils avaient supposé que ces levures pourraient modifier les propriétés physico-chimiques et sensorielles des huiles d'olives vierges via la production d'enzymes particulières.

En effet, certaines souches de levures produisent l'enzyme B-glucosidase qui hydrolysent l'oleuropéine, responsable de l'amertume (**Cipriani et al., 2004**). L'activité B-glucosidase augmente légèrement au cours de stockage des huiles d'olive vierge, cet effet est plus marqué avec les huiles d'olives vierge extraite par système traditionnel par rapport aux huiles d'olives extraite par système continu (**Cipriani et al., 2004**),

Par ailleurs, la numération de la flore lactique des cinq échantillons a montré que les colonies sont abondantes avec un nombre oscillant entre 72 et  $456.10^4$  UFC /ml. Reste à noter que peu de travaux ont été réalisés sur ce sujet.

# *Conclusion*

## Conclusion

Tout d'abord, il convient de rappeler certaines limites de ce travail, liées principalement à l'absence d'étude, de thèse et de recherche concernant ce thème et à la difficultés d'obtention des échantillons vu le moment tardif de la collecte, ce qui pourrai avoir une répercussion sur les résultats obtenus.

Dans ce travail nous avons essayé de déterminer d'une manière générale, l'importance de l'origine géographique comme indicateur de la qualité de l'huile d'olive, et d'explorer les dimensions de l'image « région » d'origine.

Pour ce faire, nous avons collecté 15 échantillons de l'huile d'olive en vrac extraite au niveau de 15 huileries implanté dans 15 régions de la wilaya de Jijel.

La comparaison inter-régional, portant sur les résultats d'analyses physicochimiques et organoleptiques des huiles étudié, montre que plusieurs caractères demeurent plus au moins stables dans les différents sites géographiques.

D'une manière générale, les quinz huile étudiée présente des taux d'acidité relativement élevés. Le mode d'extraction a une influence sur l'indice d'acide, l'humidité et les impuretés, les huiles extraites à partir du mode traditionnel ont un indice d'acide et une teneur en eau et en impureté relativement, plus élevé par rapport à celle extraite à partir du mode automatique.

Toutefois, pour l'analyse organoleptique, les réponses des dégustateurs, ont permis de déterminer les attributs intrinsèques qui concourent à la qualité de l'huile d'olive caractérisant chaque région. Nous retenons ainsi, la flaveur, la couleur et l'aspect comme attributs caractéristiques. Pour la saveur, nous soulignons trois items, à savoir le fruité, l'amer et le piquant. Concernant la couleur, nous distinguons la couleur claire de la couleur foncée. Et pour l'aspect, nous retenons essentiellement deux items à savoir l'onctuosité (épaisseur) et la limpidité (transparence).

Par ailleurs, pour la composition en acides gras les pourcentages indiqués tiennent compte des différentes origines géographiques et des variétés botaniques d'où l'existence de fourchettes de valeur très larges. Cependant nous avons pus découvrir deux nouveaux acides gras apparut avec des taux relativement faible, il s'agit de l'acide timnodonique et l'acide eicosadiénoïque.

Les données chimiques qui étaient le support de notre étude statistique représentent les résultats d'analyses chimiques traditionnelles à savoir l'indice d'acide et de peroxyde qui sont les principaux critères de qualité de l'huile d'olive, réalisées sur des échantillons d'huiles collectées dans des régions situées à différentes altitudes et ayant des taux de précipitation différente.

L'analyse de variance à montré que la région a une influence significatif sur la qualité de l'huile d'olive et que l'altitude est le facteur le plus important dans la discrimination des échantillons, L'effet de l'altitude se manifeste par une augmentation de l'indice de peroxyde avec l'altitude et une diminution de l'indice d'acide. Par contre l'effet de la pluviométrie se traduit par une augmentation de l'indice d'acide et de peroxyde.

Il semble que la variété d'olive est une dimension importante et supplémentaire de l'image « région d'origine » dans le cas de l'huile d'olive. Dans les facteurs humains, nous incluons la



dimension « hygiène alimentaire » qui apparaît en négatif comme spécifique à l'univers du produit étudié.

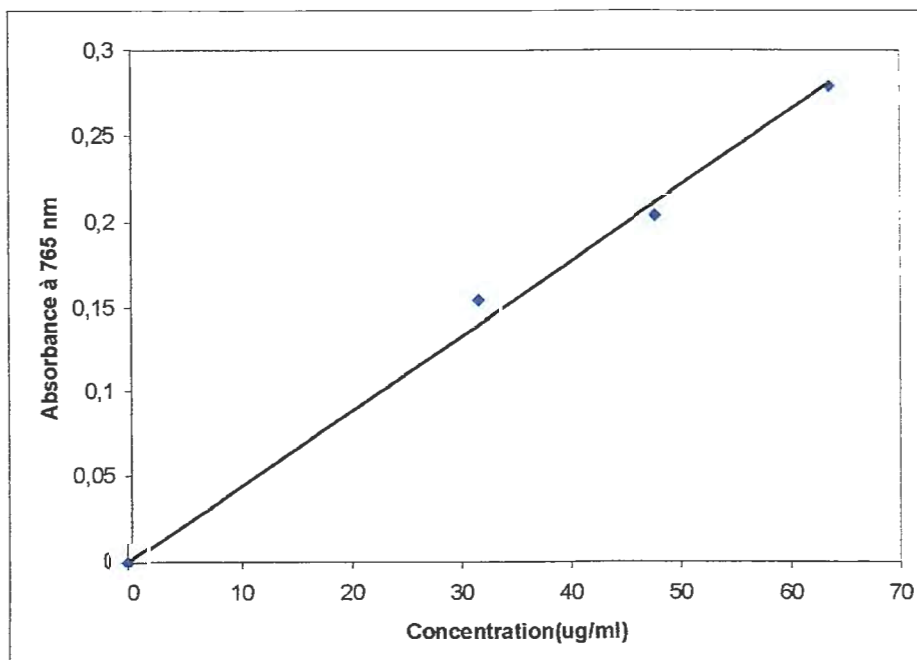
Cette recherche nous a permis de confirmer l'importance de la région d'origine comme critère de choix, et aussi comme facteur d'évaluation de la qualité pour les consommateurs.

D'après ces résultats, nous avons pu déduire que chaque région se caractérise par son propre huile d'olive, ce qui nous amène à parler de la notion de "typicité", chaque huile se caractérise par une réelle originalité liée au milieu local comprenant les caractères physiques du terroir et des contraintes de fabrication importantes. De ce fait chaque huile est spécifique de l'aire géographique dont elle est originaire et il apparaît impossible aux intervenant d'autres régions de fabriquer exactement le même produit.

# *Annexes*

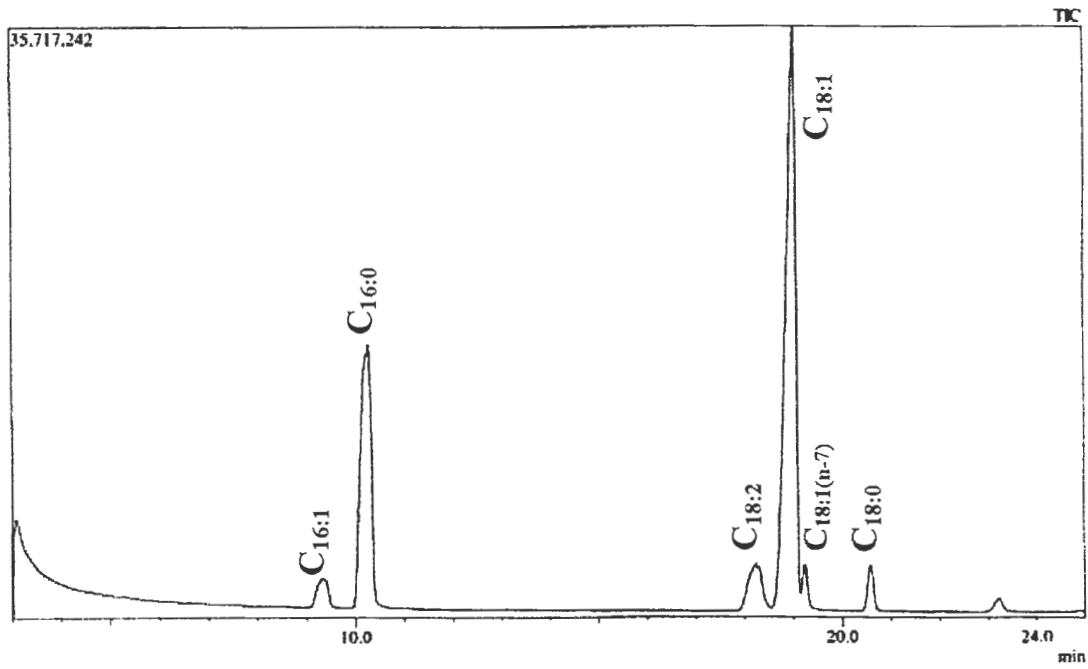
## *Annexes:*

**Annexe 1 :** Courbe d'étalonnage des polyphénols ( Ghattas, 2004)  
Concentration ( $\mu\text{g/ml}$  d'acide gallique

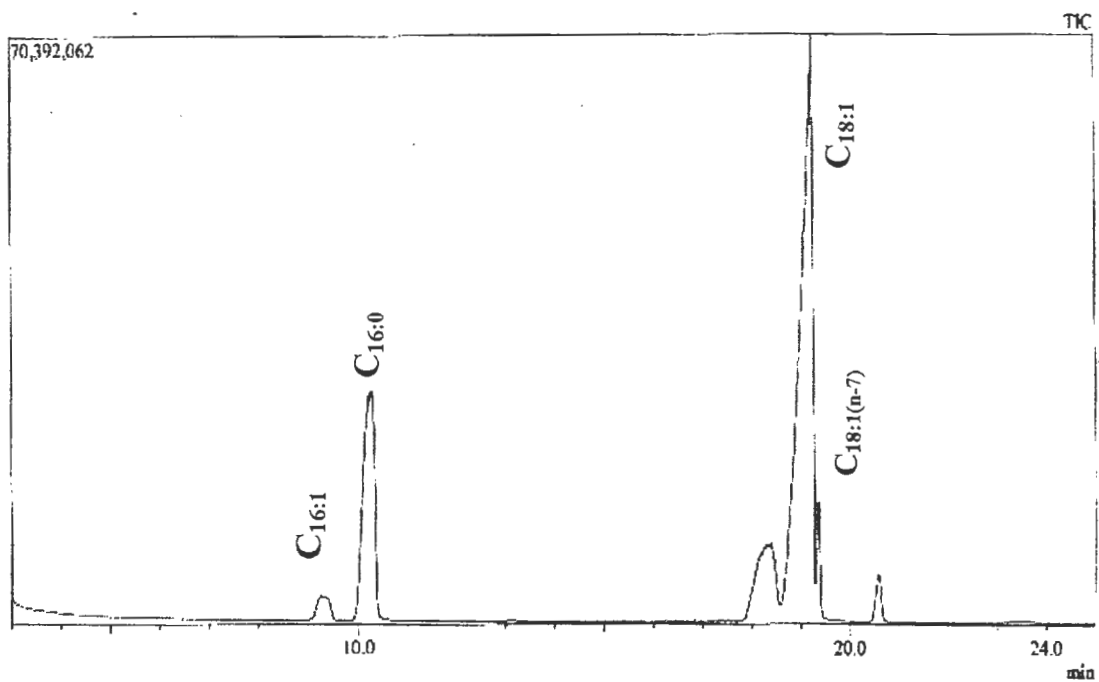


**Annexe 2 : Dosage des acides gras des huiles d'olives étudiées par GC-MS**

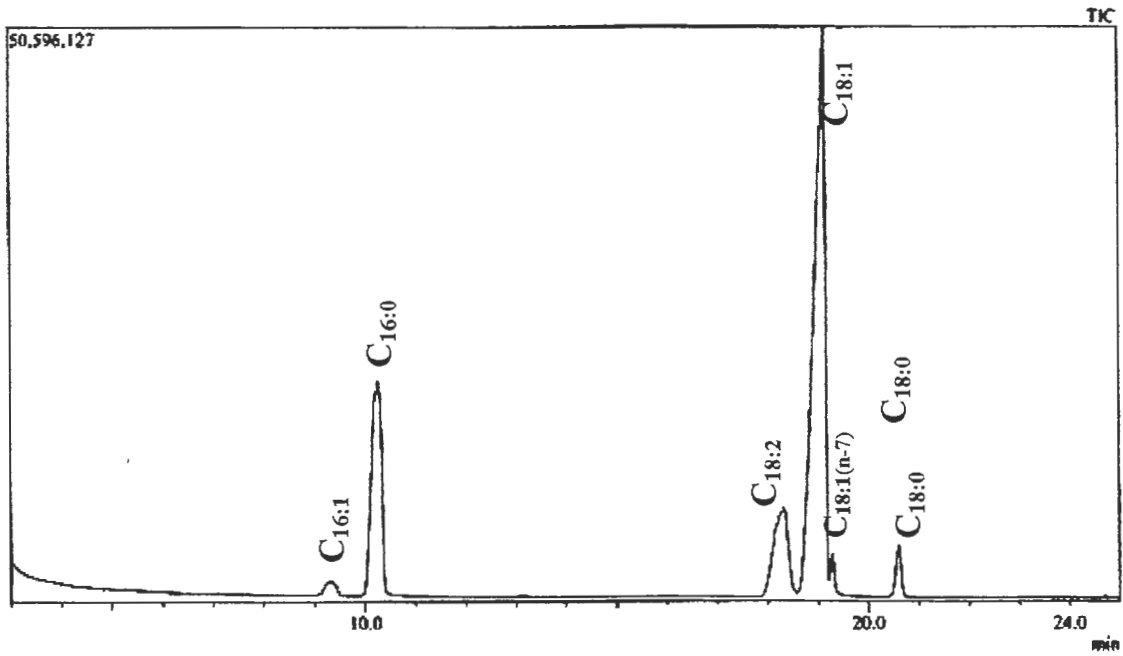
**Figure 1 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région d'El Amir Abdelkader.



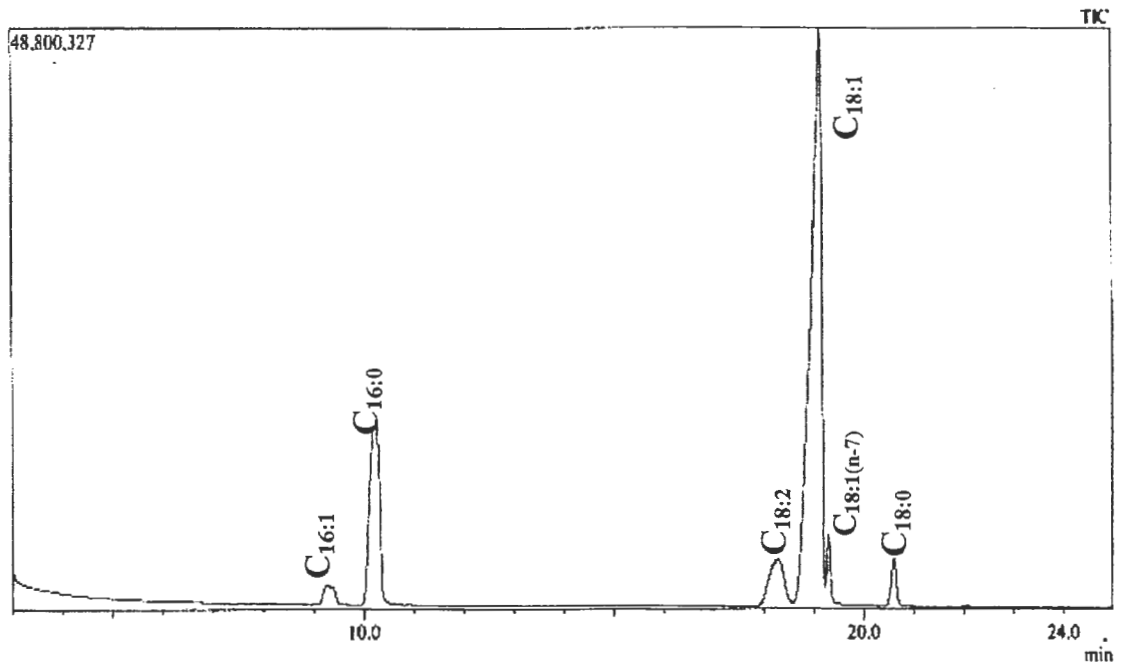
**Figure 2 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Chadia.



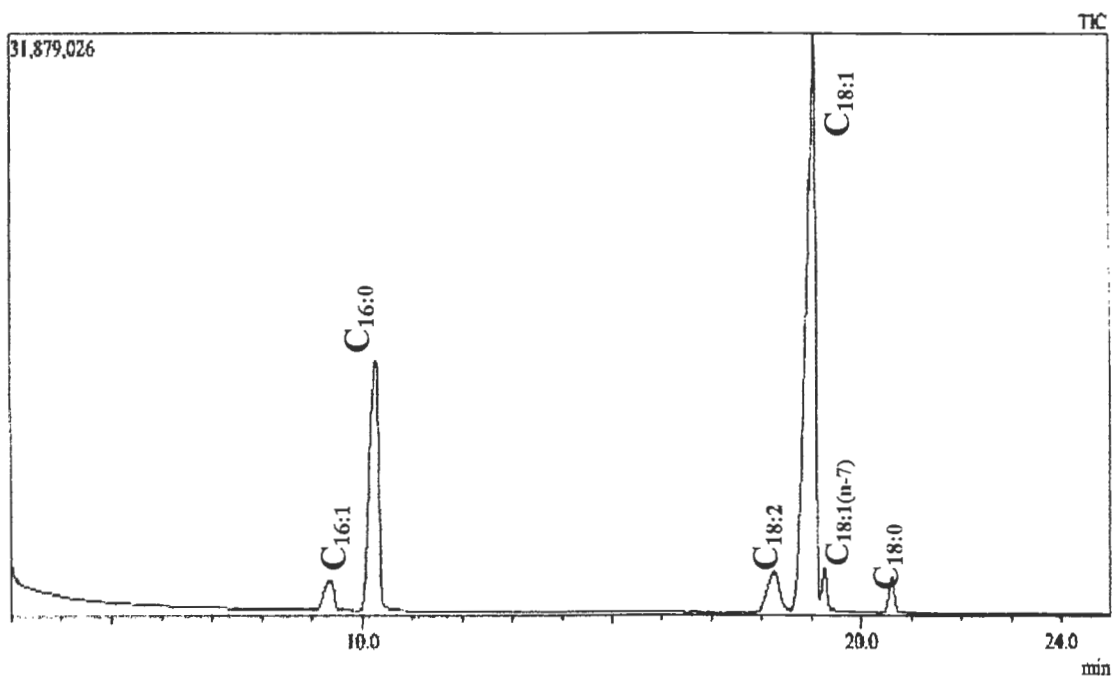
**Figure 3 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Chekfa.



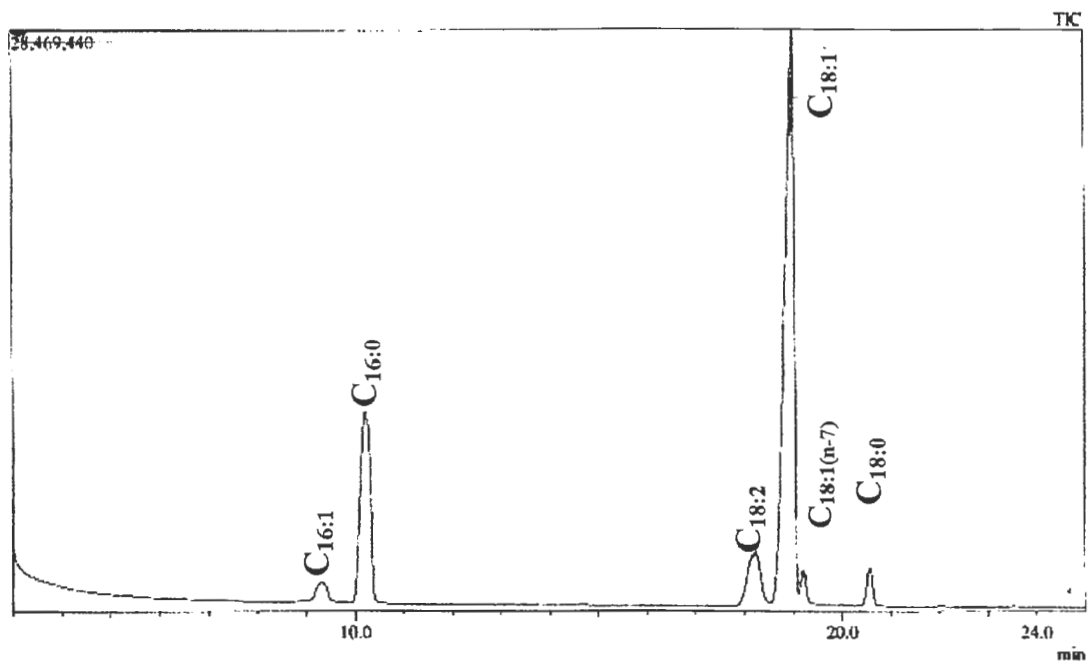
**Figure 4 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région d'El Aouana.



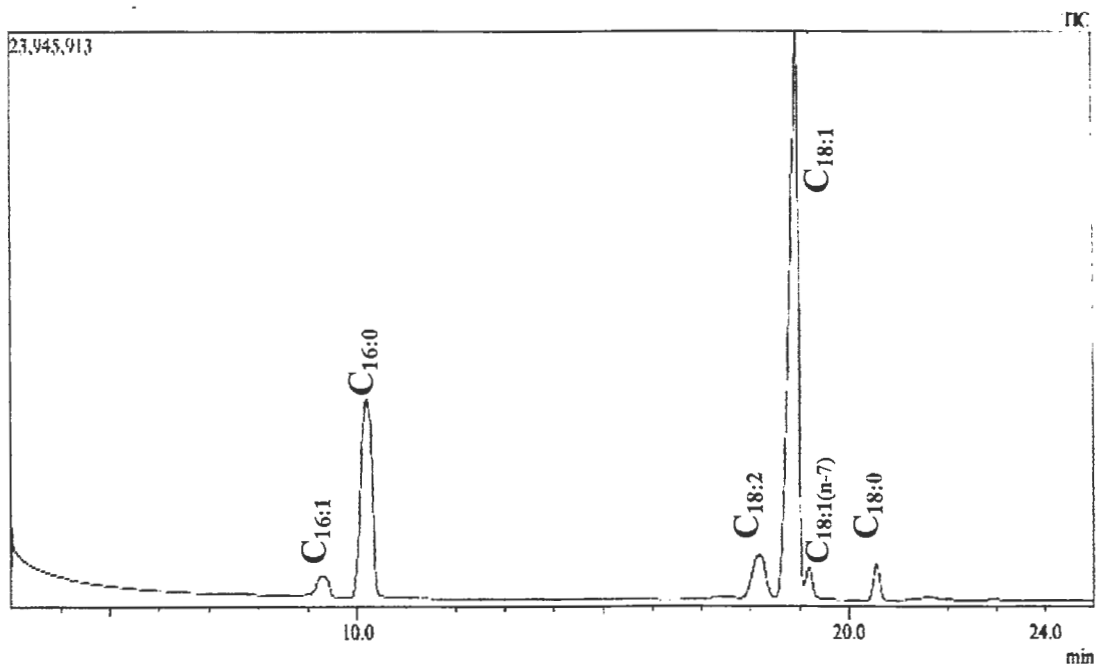
**Figure 5 :** Chromatogramme de l'huile d'olive de la région de Djimla



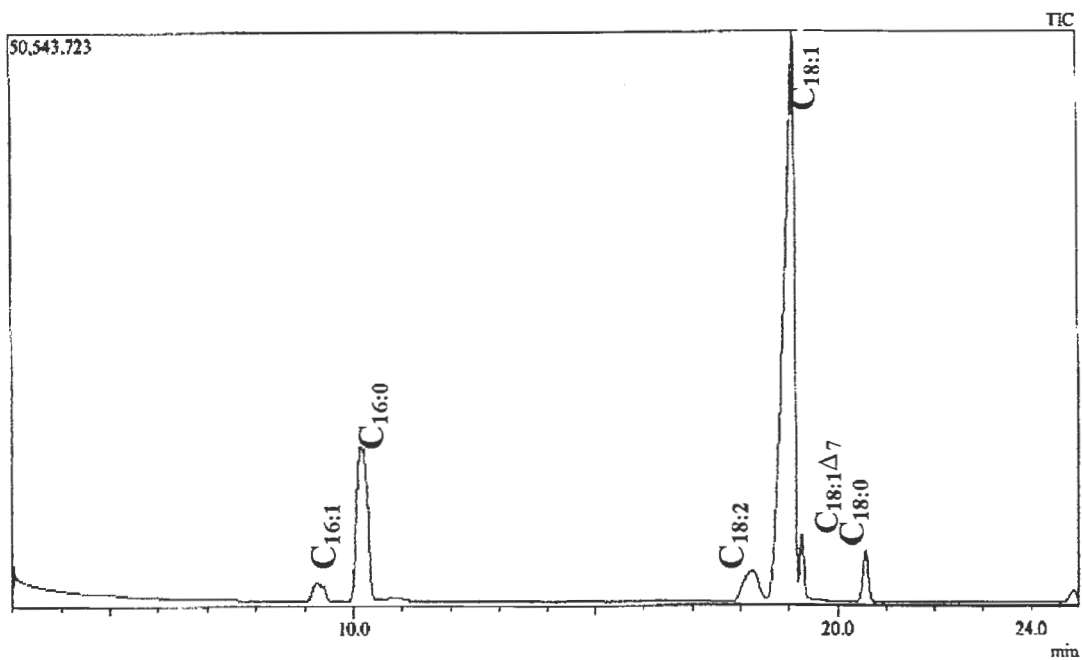
**Figure 6 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Setarra



**Figure 7 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Sidi Maarouf



**Figure 8 :** Chromatogramme des acides gras de l'huile d'olive de la région de Bnyahmed



**Tableau 1** : Acides gras séparés de l'huile de la région de Jijel par GC-MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1 $\Delta$ 9	3.70	2.37	9.058
Acide palmitique C16:0	34.12	23.53	9.978
Acide linoléique C18:2 $\Delta$ 6	4.23	5.81	18.024
Acide oleïque C18 :1 $\Delta$ 9	51.40	62.91	18.822
Acide vaccénique C18 :1 $\Delta$ 7	2.56	2.24	19.080
Acide stéarique C18:0	3.99	3.13	20.502
	100	100	

**Tableau 2** : Acides gras séparés de l'huile de la région de Djimla par GC-MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1 $\Delta$ 9	2.87	2.96	9.361
Acide palmitique C16:0	25.66	25.46	10.272
Acide linoléique C18:2 $\Delta$ 6	3.98	5.04	18.252
Acide oleïque C18 :1 $\Delta$ 9	59.71	62.32	19.085
Acide vaccénique C18 :1 $\Delta$ 7	4.28	2.24	19.267
Acide stéarique C18:0	3.50	1.97	20.611
	100	100	



**Tableau 3 :** Acides gras séparés de l'huile de la région de Setarra par GC-MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	2.06	2.27	9.329
Acide palmitique C16 0	20.75	22.16	10.223
Acide linoléique C18:2 Δ6	5.77	7.43	18.226
Acide oleïque C18 :1Δ9	63.55	63.61	19.003
Acide vaccénique C18 :1 Δ7	3.66	2.03	19.210
Acide stéarique C18: 0	4.21	2.50	20.575
	100	100	

**Tableau 4 :** Acides gras séparés de l'huile de la région de Djimaa Bni Hbibbi par GC-MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	1.88	1.95	9.255
Acide palmitique C16:0	17.36	18.49	10.165
Acide linoléique C18:2 Δ6	3.35	4.75	18.252
Acide oleïque C18 :1Δ9	64.54	69.06	19.133
Acide vaccénique C18 :1 Δ7	7.15	2.71	19.269
Acide stéarique C18:0	5.71	3.04	20.589
	100	100	

**Tableau 5 : Acides gras séparés de l'huile de la région de Chadia par GC-MS**

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	2.27	2.38	9.260
Acide palmitique C16:0	21.09	20.91	10.270
Acide linoléique C18:2 Δ6	7.01	11.77	18.324
Acide oleïque C18 :1Δ9	54.45	59.63	19.250
Acide vaccénique C18 :1 Δ7	10.78	3.26	19.367
Acide stéarique C18:0	4.39	2.05	20.582
	100	100	

**Tableau 6 : Acides gras séparés de l'huile de la région d' El Amir Abdelkader par GC-MS.**

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	2.68	2.92	9.342
Acide palmitique C16:0	26.05	27.88	10.282
Acide linoléique C18:2 Δ6	4.30	5.42	18.233
Acide oleïque C18 :1Δ9	58.10	58.84	19.058
Acide vaccénique C18 :1Δ7	4.38	2.32	19.240
Acide stéarique C18:0	4.49	2.63	20.591
	100	100	

**Tableau 7 :** Acides gras séparés de l'huile de la région de Texanna par GC-MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitique C16 :0	18.79	21.65	10.165
Analogue de l'acide linoléique	4.67	4.85	18.148
Acide oleïque C18 :1 $\Delta$ 9	72.80	70.90	18.833
Acide stéarique C18 :0	3.75	2.60	20.553
	100	100	

**Tableau 8 :** Acides gras séparés de l'huile de la région de Sidi Maarouf par GC—MS.

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide palmitoléique C16 :1 $\Delta$ 9	2.26	2.55	9.295
Acide palmitique C16:0	22.63	25.83	10.214
Aacide linoléique C18:2 $\Delta$ 6	4.76	6.06	18.192
C18 :1	62.60	60.61	18.958
Acide vaccénique C18 :1 $\Delta$ 7	3.52	2.27	19.200
Acide stéarique C18:0	4.23	2.68	20.558
	100	100	

**Tableau 9 : Acides gras séparés de l'huile de la région de Bni-yahmed par GC-MS**

Nom	Pourcentage	Surface %	Temps de retention (minute)
Acide oléique C18 :1Δ9	20.76	11.35	4.816
Acide stéarique C18:0	13.30	14.11	6.618
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	1.51	2.08	9.400
Acide palmitique C16:0	13.93	17.49	10.283
Acide linoléique C18:2 Δ 6	2.56	4.11	18.318
Acide vaccénique C18: 1Δ7	37.85	44.62	19.151
Analogue de l'acide linoléique	2.81	1.78	19.321
Acide arachidique C20	3.03	2.02	20.658
Acide eicosadiénoïque C20:2	1.04	0.68	22.562
Acide timnodonique C20 : 5Δ3	3.02	1.76	24.350
	100	100	

**Tableau 10 : Acides gras séparés de l'huile de la région de Chekfa par GC-MS.**

Non	Pourcentage%	Surface%	Temp de rétention
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	1.4	1.46	55.05
Acide palmitique C16:0	21.79	20.89	74.05
Acide linoléique C18:2 Δ 6	8.95	12.31	67.05
Acide oléique C18 :1Δ9	58.35	61.21	55.05
Acide vaccénique C18: 1Δ7	4.13	1.56	55.05
Acide stéarique C18:0	5.37	2.59	74.00
	100	100	

**Tableau 11** : Acides gras séparés de l'huile de la région d' El Aouana par GC-MS.

Non	Pourcentage%	Surface%	Temp de rétention
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	1.62	1.66	55.05
Acide palmitique C16:0	19.73	19.24	74.00
Acide linoléique C18:2 Δ 6	4.42	5.75	67.05
Acide oléique C18 :1Δ9	61.96	68.22	55.05
Acide vaccénique C18: 1Δ7	7.25	2.62	55.05
Acide stéarique C18:0	5.03	2.51	74.00
	100	100	

**Tableau 12** : Acides gras séparés de l'huile de la région d' El Ancer par GC-MS

Non	Pourcentage%	Surface%	Temp de rétention
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	2.53	2.66	55.05
Acide palmitique C16:0	24.02	15.53	74.05
Acide linoléique C18:2 Δ 6	3.58	6.55	67.05
Acide oléique C <sub>18:1</sub>	52.77	68.34	55.05
Acide vaccénique C18: 1Δ7	8.42	2.63	55.05
Acide stéarique C18:0	6.71	3.33	74.05
Acide Arachidique C20	1.98	0.96	74.05
	100	100	

**Tableau 13 : Acides gras séparés de l'huile de la région de Chehna par GC-MS**

Non	Pourcentage%	Surface%	Temp de rétention
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	1.28	1.27	55.05
Acide palmitique C16:0	17.31	16.31	74.00
Acide linoléique C18:2 Δ 6	2.52	4.47	67.00
Acide oléique C18 :1Δ9	60.45	71.55	55.05
Acide vaccenique C18: 1Δ7	9.99	2.91	55.05
Acide stéarique C18:0	7.32	2.93	74.00
Acide Arachidique C20	1.14	0.56	74.00
	100	100	

**Tableau 14 : Acides gras séparés de l'huile de la région de Morgane par GC-MS**

Non	Pourcentage%	Surface%	Temp de rétention
Acide Arachidique C20	0.39	0.59	74.05
Acide palmitoléique C16 :1Δ9	2.15	2.06	55.05
Acide palmitique C16:0	20.85	19.09	74.05
Acide linoléique C18:2 Δ 6	3.61	5.65	67.05
Acide oléique C18 :1Δ9	58.76	67.27	55.05
Acide vaccenique C18: 1Δ7	8.12	2.50	55.05
Acide stéarique C18:0	6.13	2.84	74.05
	100	100	

**Annexes 3 : Fiche de dégustation de l'huile d'olive vierge (C.O.I, 2003).**

<b>Nom :</b>		
<b>Prénom :</b>		
<b>Date :</b>	<b>lieu :</b>	<b>signature :</b>
<b>Dégustation :</b>		
<b>Visuel : couleur – intensité – qualité :</b>		
.....		
.....		
.....		
<b>Olfactif : intensité – qualité – type – caractère :</b>		
.....		
.....		
.....		
<b>Gustative : ardenance – amertume – consistance (fluidité, onctuosité) – Intensité et qualité des arômes – persistance aromatique :</b>		
.....		
.....		
.....		
<b>Harmonie générale – jugement d'ensemble :</b>		
.....		
.....		
.....		
<b>Note générale de 0 à 5 :</b>		
.....		



**Annexe 4 : Fiches d'identification des unités d'exploitation des huiles étudiée**

**FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°1**

Raison sociale : SNC YAHJ

Nom et prénom : YAHJ Azzedine

Adresse : Chehna

R.C.N°: 99 B 0442210

Attestation elle d'identification fiscale : 000018050188941

Moyen de production : traditionnelle

- Type : Traditionnelle
- Nombres de machines : 03
- Capacités de production:
- Moyens de stockage : fûts en PVC

Nombre d'employés : 03

Production des deux dernières années : 800 qx / 2004-400 qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007: 200qx

**CONDITIONS DE COMMERCIALISATION**

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néants

**LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES**

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant



## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°2**

Raison sociale : néant

Nom et prénom : LBAAZ Djamel

Adresse : Djemaa Beni Hbib

C.A N° : 182506221

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : traditionnelle

Moyens de production :

- Type : traditionnelle
- Nombres de machines : 03
- Capacités de production : 10qx/24H
- Moyens de stockage : fûts métalliques

Nombre d'employés : 02

Production des deux dernières années : 800qx /2004-600qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : 450 qx

### **CONDITIONS DE COMMERCIALISATION**

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néants

### **IDENTIFICATION DU PRODUIT**

Dénomination exacte du produit : néant

### **LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES**

Facturation des produits : prestation de services

Publicité des prix : néants

## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°3**

Raison sociale : néant

Nom et prénom : BOUHALI Bouteldja

Adresse : Sidi Maarout

R.C.N°: néant

Activité selon R.C : néant

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : traditionnelle

Moyens de production :

-type : traditionnelle

-nombre de machines : 02

-Capacités de production : 10qx/24h

-moyens de stockage : fûts en plastique (PVC)

Nombre d'employés : 03

Production des deux dernières années : 225qx/2004 - 200qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : 60qx

### **CONDITIONS DE COMMERCIALISATION**

Conditionnement : pas de chaîne de conditionnement

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### **IDENTIFICATION DU PRODUIT**

Dénomination exacte du produit : néants

### **LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES**

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°4

Raison sociale : néant

Nom et prénom : kedour Ismail

Adresse : Bni yahmad

C.A N° : 18 13 02092 DU 23/10/99

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : traditionnelle

Moyens de production :

-type : traditionnelle

-nombre de machines : 03

-capacités de production : 10qx/8h

-moyens de stockage : fûts en PVC

Nombre d'employés : 05

Production des deux dernières années : 1000qx/2004 - 800qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : 400qx

### CONDITIONS DE COMMERCIALISATION

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### IDENTIFICATION DU PRODUIT

Dénomination exacte du produit : néant

### LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°5**

Raison sociale : néant

Nom et prénom : KRINAH Tahar

Adresse : EL Ancer

R.C.N° : néant

Activité selon R.C : néant

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : traditionnelle

Moyens de production : non opérationnelle

-type : /

-nombre de machines : /

-capacités de production : /

-moyens de stockage : /

Nombre d'employés : néant

Production des deux dernières années : non opérationnelle

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : non opérationnelle

### **CONDITIONS DE COMMERCIALISATION**

Conditionnement : néant

Distribution du produit : néant

Quantités exportées : néant

### **IDENTIFICATION DU PRODUIT**

Dénomination exacte du produit : néant

### **LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES**

Facturation des produits : non opérationnelle

Publicité des prix : néant

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°6

Raison sociale : néant

Nom et prénom : Younes Saïd

Adresse : CHadia

C.A N° : 18 1402015

Attestation d'identification fiscale : 194518140015444

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

-type : chaîne discontinue

-capacités de production : 45qx/24h

-moyens de stockage : fûts en PVC +fûts métalliques

Nombre d'employés : 04

Production des deux dernières années : 800qx/2004 - 600qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : 400qx

### CONDITIONS DE COMMERCIALISATION

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### IDENTIFICATION DU PRODUIT

Dénomination exacte du produit : néant

### LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°7**

Raison sociale : SNC BOUCHEMAL Amar et Fils

Nom et prénom : Bouchemal Amar

Adresse : Route de la Soummam Jijel

R.C. N° : 99B0442203 du 13/11/1999

Attestation d'identification fiscale : 18016401059

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- type : chaîne continue
- Nombre de machines : 06
- capacités de production : 06qx/h
- moyens de stockage : fûts en PVC

Nombre d'employés : 04

Production des deux dernières années : 800qx/2004 - 1000qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 : 200qx

### **CONDITIONS DE COMMERCIALISATION**

Conditionnement : pas de chaîne de conditionnement

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### **IDENTIFICATION DU PRODUIT**

Dénomination exacte du produit : néant

### **LOYAUTE ET TRANSPARENCE DES PRATIQUES COMMERCIALES**

Facturation des produits : prestation de services

Publicité des prix : néant

## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°8**

Raison social : néant

Nom et Prenom : Bourachid Abdelkader

Adresse : Chehna

R.C.N° :98A2213409 du 18/05/1998

Attestation d'identification fiscale : 1951.180500221.54

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- Type : semi automatique
- Nombre de machines : 06
- Capacités de production : 6qx/h
- Moyens de stockage : Futs en PVC

Nombres d'employés : 03

Production des deux dernières années : 700qx /2004-500qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :100qx

### **Condition de commercialisation**

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

Identification du produit : néant

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commerciales

Facturation des produits : néant

Publicité des prix

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°9

Raison social : SNC Huilerie OUED Djen-Djen

Nom et Prénom : BRHHOUM Amar

Adresse : El Amir Abdelkader

R.C.N° :99B0442200 DU 07/09/1999

Attestation d'identification fiscale : 099918060201926

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- Type : semi automatique
- Nombre de machines : 04
- Capacités de production : 5qx/h
- Moyens de stockage : Futs en plastique PVC

Nombres d'employés : 06

Production des deux dernières années : 800qx /2004-500qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :200qx

### Condition de commercialisation

Conditionnement : pas de chaine de conditionnement

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

Identification du produit : néant

Dénomination exacte du produit :néant

Loyauté et transparence des pratiques commerciales

Facturation des produits : prestation de services

Publicité des prix : néant



## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°10

Raison sociale : néant

Nom et Prénom : BOUSSENA Ali

Adresse : Texanna

R.C.N° : en attente d'agrément

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- Type : Chaîne continue
- Nombre de machines : 07
- Capacités de production : 200qx/24h
- Moyens de stockage : Futs en plastique PVC

Nombres d'employés : 04

Production des deux dernières années : 2000qx /2004-1800qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :200qx

### Condition de commercialisation

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### Identification du produit

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commercialisation

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°11

Raison sociale : néant

Nom et Prénom : Djoufelkit Ahmed

Adresse : Morgane

R.C.N° : néant

Activité selon R.C : néant

Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : traditionnelle

Moyens de production :

-Type : traditionnelle

-Nombre de machines : 03

-Capacités de production : 10 à 15qx/24h

-Moyens de stockage : Futés en plastique

Nombres d'employés : 03

Production des deux dernières années : 70qx /2004-80 qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :30qx

Condition de commercialisation

Conditionnement : néant

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

Identification du produit

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commercialisation

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## **FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°12**

Raison social : néant

Nom et Prénom : MIROUCHE Larbi

Adresse : Djumla

R.C.N° :98B0442103 DU 25/09/2001

Attestation d'identification fiscale : 0996 1817 0047424

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- Type : chaîne continue
- Nombre de machines : 07
- Capacités de production : 70qx/h
- Moyens de stockage : Futs en plastique PVC

Nombres d'employés : 06

Production des deux dernières années : 2500qx /2004-1500qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :50qx

### **Condition de commercialisation**

Conditionnement : pas de chaîne de conditionnement

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### **Identification du produit**

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commerciales

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°13

Raison social : néant  
Nom et Prénom : Boumala Omar

Adresse : Chekfa

C.A.N° : 180702157  
Attestation d'identification fiscale : néant

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

- Type : chaîne discontinue ou semi automatique
- Nombre de machines : 06
- Capacités de production : 55qx/h
- Moyens de stockage : Futs métallique ou inoxydable

Nombres d'employés : 03  
Production des deux dernières années : 700qx /2004-500qx/2005  
Production attendue pour la campagne 2006-2007 :350qx

### Condition de commercialisation

Conditionnement : néant  
Distribution du produit : ventes directes  
Quantités exportées : néant

### Identification du produit

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commerciales

Facturation des produits : néant

Publicité des prix : néant

## FICHE D'IDENTIFICATION DE L'UNITE D'EXPLOITATION N°14

Raison social : néant

Nom et Prénom : Boumedra Saad

Adresse : Setarra

R.C.N° :99A2218637 du 27/11/1999

Attestation d'identification fiscale : 194118110220452

Type d'exploitation : moderne

Moyens de production :

-Type : chaîne continue

-Nombre de machines : 06

-Capacités de production : 6qx/h

-Moyens de stockage : Futs en PVC

Nombres d'employés : 01

Production des deux dernières années : 800qx /2004-750qx/2005

Production attendue pour la campagne 2006-2007 :100qx

### Condition de commercialisation

Conditionnement : pas de chaîne de conditionnement

Distribution du produit : ventes directes

Quantités exportées : néant

### Identification du produit

Dénomination exacte du produit : néant

Loyauté et transparence des pratiques commerciales

Facturation des produits : prestation de service

Publicité des prix : néant

*Références  
bibliographiques*

## Références bibliographiques

### A - B

**Adrian J, Potus J , Poiffait A,1988.**

Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaires *Tex et Doc* Lavoisier 165-173

**Ahmidou H, Hammadi L,2007.**Condition du stockage avant la mouture des olives. *Olivae*, 52 : 45-89

**Anonyme2006:** Guide de soutien en Matière de Labellisation et de Certification, Agence de Développement Social (ADS), Maroc.

**Aparicio R, Ferreira L, Alonso V,1994 .** Effect of climate on the chemical composition of virgin oil. *Analytica Chimica Acta*.292 :235-241.

**Amouratti M.-C , Comet G , 1988.** Le livre de l'olivier. *Edisud* :25-50.

**Abdeljelil M, 2005.** l'économie oléicole dans le bassin méditerranéen . *Oilvae* , 45 :45-89.

**Apfelbaum M, Craplet C, Dupin H, Lesieu B, Bour H,2008.** Le régime méditerranéen. *Biotechnol. Prog.*n° 45(1) :12-45.

**Ahmed B,2001.**Qualité des huiles d'olive: enquête nationale et analyses au laboratoire , *Olivae* :45-78 .

**Andrewes P , Busch J , JoodeT, Groenewegen A, Alexandre H ,2003.** Sensory properties of virgin olive oil polyphenols: identification of deacetoxy-ligstroside aglycon as a key contributor to pungency. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 51: 1415-1420.

**Amamou T,1999.** Typologie et variabilité des huiles d'olive en

fonction de l'origine des fruits .*OCL*, 6 (1) : 77-79.

**Alde U,1992.** Manuel des corps gras.*Lavoisier, Paris*:45-89 .

**Agrawal J , Kamakura W,1999.** Country of origin: A competitive advantage? *International Journal of Research in Marketing*, 16 : 255-267.

**Amouretti M-C ,Comet G,2000.** *Le Livre de l'olivier (Fr)*, *Edisud Provence, France*:123-265 .

**Ahmed H ,2008.** l'huile d'olive Algérienne. *Olivae*:15-25.

**Aurélie M, 2002.**

dégradation d'une huile d'olive *Livret d'accompagnement* ,45 :45-89 .

**Alonso M.V. ,Aparicio R ,1993.** Caractérisation des huiles d'olive vierge en utilisant des acides gras. *Graisses et Huiles*, 44 (1) : 18-24.

**Bocard H. Brenes M., Aranzazu Gracia M. Carmen D, Joaquín V, 1992 .** Vitamin E: application of the principals of physical organic chemistry to the exploration of its structure and function. *ACC. Chem. Res.* :145-582 .

**Benyahya N ,Zein K, 2003.**Analyse des problèmes de l'industrie de l'huile d'olive et solutions récemment développées. *Wat. Res* :12.48.

**Bamouh A,2001.** Qualité des huiles d'olive au Maroc: enquête nationale et analyses au laboratoire. *Bulletin Mensuel de Liaison et d'Information du PNTTA*,; *Transfert de Technologie en Agriculture* ,79 :14-78.

**Baccioni L, 2002.** Développement de l'oléiculture, valorisation des sous

produits. *Chambre nationale de l'agriculture -Alger.*

**Bessn M, Liberatore L, D'alessandro N, Tonucci L, Belli C ,Ranalli G,** 2003.Improved combined chemical and biological treatments of olive oil mill waste waters. *Journal of agricultural and food chemistry*, **52**: 1228-1233.

**Bérard , Marchenay,** 2003. l'histoire et la genèse de l'appellation d'origine dans « Les produits du terroir ». *Tec. et Doc. Lavoisier*:123-256 .

**Baldioli M., Servili M. , Perretti G, Montadoro, G. F,**1996. Antioxidant activity of tocopherols and phenolic compounds of virgin olive oil. *J. Amer. Oil Chem. Soc.* **73**, 1589-1593.

**Boutonnet JP, ekeliogu Y.T,** 2003. les Policy Briefs de RIS , *Technique/Oléotechnique*, **7**:14-25 .

**Bianchi G, Pozzi N,**1994. 3,4-dihydroxyphenylglycol, a major C6-C2 phenolic in *Olea europaea* fruits. *Phytochemistry*,**35**: 1335-1337.

**Burton G.W, Ingold K.U,** 1986. Vitamin E: application of the principles of physical organic chemistry to the exploration of its structure and function. *ACC. Chem. Res.*,**19**, 194-256.

**Brenes M., Aranzazu Gracia, M. Carmen Dobarganes, Joaquín Velasco, and Concepción Romero** ,2002. Influence of Thermal Treatments Simulating Cooking Processes on the Polyphenol Content in Virgin Olive Oil. *J. Agric. Food Chem.***50** :5962-5967.

**Boskou D ,**1996. Olive Oil – Chemistry and Technology, *AOCS PRESS, Champaign, Illinois.*, **2 (83)** : 101-133.

**Bcherrawi, N.** 2002. Extraction des polyphénols des huiles. Mémoire de fin d'études d'Ingenieur Agronome *Université Libanaise* 1-111 .

**Belaid C, Kallel M , Elleuch B,**2002. Identification de nouveaux composés phénoliques présents dans les rejets liquides d'huileries d'olive (marginés). *Déchets Sciences & Technique*, **27** : 30-34.

**Briante R , Patumi M., Terenziani S., Bismuto E., Febbraio F , Nucci R.** ,2002. *Olea europaea* L. leaf extract and derivatives: Antioxidant properties. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **50** : 4934-4940.

**Bourgeois C.M ,Leveau J.Y,** 1991. Techniques d'analyses et de contrôle dans les industries agroalimentaires, volume 3, le contrôle microbiologique, 2<sup>ème</sup> édition. *Tec. et Doc. Lavoisier*: 152-171.

**Barjolle D, Sylvander B,** 2002, Some factors of success for origin labelled products, in Agrifood supply chains in Europe. *ENSA-Montpellier*:45-89 .

**Bienaymé, M-H,**1995. L'appellation d'origine contrôlée. *Revue De Droit Rural*, **236** :419-424.

**Benouaret N,** 2008. Production et commercialisation de l'huile d'olive Algérienne :: Vers la labellisation de la région *Technique/Oléotechnique*,**15**:12-45.

**Bellini E,** 1996. L'oléiculture tunisienne. *Olivae* , **61**: 12-20.

**Boulouha B, Loussert R, Saad R** ,1992. Étude de la variabilité



phénotypique de la variété « Picholine marocaine » dans la région du Haouz. *Olivae*, 43 :30-33.

**Bellini B, 1993** . Variabilité génétique et héritabilité de certains caractères chez des plants de semis d'olivier issus de croisement . *Olivae*, 49: 21-34.

**Bertrand P, Francois R ,1998**. les industries des corps gras, *.Ed. Tec. et Doc. Lavoisier. Paris* : 36-52.

**Barraco D, Rallo L,1986**. Gordal sevillana. *Olivae* ,13 : 34-35.

**Barranco D, Fernandez-Escobar R ,Rallo L,1997**. (EDS) La culture des oliviers. 2 e éd. *University Press (Madrid)*:142-457.

**Boschelle ou Giomo A, Lecker G ,1994**. Caractérisation Espagnol de l'huile d'olive vierge. *Wat. Sci. Tech*, 38 (5) : 286-293.

**Ben yahia O, Bella P ,Redio J.L,2003**. Analyse des acides gras. *Analisis Magazine*, 25, ( 3): 50-89 .

**Borjas Blancas- Gutierrez F, Jimenez B , Ruiz A ,Albi M.A. ,1999**. Effet de la maturité des olives sur la stabilité et sur l'oxydation des huile d'olive vierge. *Olivae*: 97-103.

**Bourgeois CM, Leveau ZY,1991**.Techniques d'analyse et de contrôle dans les I.A.A coordonnateurs. *Tec. et Doc. Lavoisier*: 152-171.

#### C- D

**Cimato,1990** . La qualité de l'huile d'olive et les facteurs agronomiques, *Olivae*, 31 :20-31.

**Çavusoglu, A. Oktar, 1994**.Les effets des facteurs agronomiques et des

conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l'huile d'olive. *Science et technique*, 52 :18-24.

**Camus Z,2004** .l'olivier. *Olivae* ,41 :42-63.

**Cadillon M., Lacassin J.C.,2006**.Lavalorisation agronomique des margines, Société du Canal de Provence et d'Aménagement de la Région Provençale. *Olivae*,142-456.

**Cipriani R, Evidente A, Avollo S ,Solla F,2004**. A highly convenient synthesis of hydroxy tyrosol and its recovery from agricultural waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 1745-1748.

**Catalano L., Franco L, De Nobili M , Leita L. 1999**. Polyphenols in olive mill waste waters and their depuration plant effluents: a comparaison of the Folin-Ciocalteau and HPLC methods. *Agrochimica*, 43 : 193-205.

**Club N- H ,Club J, 2002** . L'olivier. *RFC*,123-546.

**Catalano L., Franco L, De Nobili, M., Leita, L,1999**. Polyphenols in olive mill waste waters and their depuration plant effluents: a comparaison of the Folin-Ciocalteau and HPLC methods. *Agrochimica*, 43 : 193-205.

**Ciafardini, 2004**. Transfer of selected yeasts to oil through olive inoculation. *International Journal of food science*, 16 (1) : 161-168.

**Cavalli ,2004** . Characterization of volatile compounds of French and Spanish virgin olive oils by HS-SPME: Identification of quality-freshness markers. *Food Chemistry* 88(1): 151-157.

**Douane C, 2006.** Des raisins au vins, des olives à l'huile d'olive, de la qualité à l'hygiène et la sécurité. Maroc, *OCL. Oléagineux, corps gras, lipides*, 48 : 12-45.

Constanse A. 2008. le moulin de callas . *Chimie oléicole, le nouvel olivier*, 123-542.

**Capasso R., Evidente A., Avolio S., Solla F., 1999.** A highly convenient synthesis of hydroxytyrosol and its recovery from agricultural waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47:1745-1748.

**Cinquanta L., Esti M., La Notte E., 1997.** Evolution of phenolic compounds in virgin olive oil during storage. *Journal of American Oil Chemistry Society*, 74 : 1259-1264.

**Chan H.S, Coxon D.T, Peers K.E., Price, K.R., 1982.** Oxidative reactions of unsaturated lipids. *Food Chemistry*, 9 : 28-34.

**Chimi H., Cillard J , Gillard P, Rahmani M ,1991.** Evolution of phenolic compounds in virgin olive oil during storage. *Journal of American Oil Chemistry Society*, 74 : 1259-1264.

**Caselli S, Modi G, Nizzi Grifi F, Fiorini P, 1993.** Variabilité de la Composition en acide gras, en stérols et en alcools de l'huile d'olive de cultivars de la Toscane, *Olivae*, 47 :46-51.

**Coomes H-C, JMR de Borbolla, Alcalá Y, Gonzalez F , Cancho et Fernandez DIEZ MJ, 1958.** conservation de aceitunas de molino – Inst. para la propaganda exterior de los productos del olivar. *Sindicato Del Oliva*, 47:12-23.

**Contarelli C, 1969.** les corps gras. *Inal oleic* ,47 : 41-54

**Denise N, 2004.** valorisation des polyphénols extraits des margines en tant qu'antioxydants naturels dans les huiles végétales. *EMN 4. Montpellier*, 123-456.

**Deiana M, Rosa A, Cao C, Pirisi F, Bandino G et Dessi A, 2002.** Novel approach to study oxidative stability of extra virgin olive oils : importance of  $\alpha$ -tocopherol concentration. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 50: 4342-4346.

**Debbou B, Chouana T, 2003.** Technologie Alimentaire: Extraction et caractérisation biochimique de l'huile d'argan *Argania spinosa (L.) Skeels*, ALGER. *sciences et Tec* ,45-50

**Dekhili S., D'hautoville F, 2006.** Place de l'origine dans la qualité et dimensions de l'image : Perceptions des experts Français et Tunisiens, cas de l'huile d'olive, *Paper presented at the European/EAAE PhD Workshop, Wageningen University*, 2 :13-45.

**Danielle M, 2008.** technologie des denrées alimentaires. *Forum Nutrition*:12-89.

**Diez G, 1971.** Changes in phenolic content of olive oil during maturation. *International Journal of Food Science and Technology*, 34 : 265-274.

#### E - F

**Ereteo F, 2003.** les Oliviers (fr), é *Solar* :154-256.

**Entressangles B, 1987.** « Lipides et santé . Quelles vérités ? », LESIEUR (Informations aux Médecins), Chapitre 1, Des acides gras aux matiè

res grasses alimentaires, *Edovario*. Paris : 2-23.

**Eppinger R, 2005.** étude de l'influence de l'environnement sur les fruits de l'olivier *Olivae*, 80 : 45-50

**Eugène T, 1989.** Person's chemical analysis of foods, 6<sup>ème</sup> édition, *furfaulm, London* : 142-215.

**El mur M, 2005.** Applications des méthodes chimiométriques pour la caractérisation des huiles d'olive Libanaises en fonction des biotopes. *Olivae*, 123-256.

**Félicienne R-B, 2002.** "La Route de l'Olivier en vallée de l'Hérault". *Chimie oléicole, le nouvel olivier*, 13-17.

**Falth R. A., Forrey R. R., Guadagni D. G, 1973.** Aroma Compounds of Olive Oil, *J. Agr. Food Chem.* 21:14-58.

**Fedeli E., 1977.** Lipids of olives in Progress in the chemistry of Fats and Other Lipids, *edited by R.T. Hilman, Academic Press, Oxford* :57-74.

**Fuhrer F, Nutriswiss D , Lyss L, 2005.** Manuel Suisse des denrées alimentaires, chapitre 7, Graisses comestibles, huiles comestibles et graisses émulsionnées. *MSDA* :123-254.

**Farès Y, 2002 .** Incidence de facteurs agronomiques sur la qualité de l'huile d'olive, mémoire pour l'obtention du diplôme d'ingénieur agronome, *Usek, Liban* : 9-26.

**Feinberg M, Favier JC, Ireland-Ripert J, 1987.** Répertoire général des aliments, tome 1 : table de composition des corps gras. *Tec, Doc, Lavoisier Ed. Paris* : 154-654.

**Fedagin R, Fontanaza G, Jack L, 1977.** Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. *Olivae*, 24: 31-39.

**Frerichs G, 2001.** Les catégories des huiles produites et suggérées *Journal officiel de la communauté Européenne C221. Bruxelles*: 68-73.

## G - H

**Guillaume C, Stéphanie L , 2003.** Les Bonnes Pratiques d 'Hygiène pour la fabrication d'huile d'Olive Vierge. *Mémoire de fin d'étude d'ingénieur Agronome université Libanaise*:256.-564.

**Giovacchino L, 1996.** Science et Technique: L'influence des système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive, *Olivae*, 63 :12-25.

**Graille J, 2003.** Lipides et corps gras alimentaires. *Tec. et Doc. Lavoisier*, 162-187.

**Gutiérrez P , Arnaud, T. et Garrido, A. , 2001.** Contribution of polyphenols to the oxidative stability of virgin olive oil. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81: 1463-1470.

**Gamel T.H. Kiritsakis A , 1999.** Effect of methanol extracts of rosemary and olive vegetable water on the stability of olive oil and sunflower oil. *Grasas y Aceites*, 50 : 345-350.

**Guiraud J.P, 1998.** Microbiologie alimentaire, collection sciences et techniques agroalimentaires *DUNOD, Paris*, 223-399.

**Giovacchino D.L., 1996.** L'influence des systèmes d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive. *Olivae* , 63: 52-63.

**Ghattas D, 2004.** Valorisation des margines par digestion anaérobie,

mémoire des études approfondies.  
*Université Libanaise* : 1 - 40.

**Graell, J, Arbós J, duré V, Clota J, Torrelles R, Ciria R, Puig J et Munté M.,1993.** Les Huiles d'olive de qualité *Mixson Paris* 347-4789

**Harwood J., Ramon, 2000.** Aparicio. Handbook of olive oil – Analysis and properties, *An Aspen publication, Aspen Publishers, Inc., Gaithersburg, Maryland*, 1-513.

**Hammadi L ,2001.** la qualités des huiles.*bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA(Programme National de Transfert de Technologie en Agriculture.79* :15-45.

**Haerreva S, Sodini I, Monnet C, Latrille E , Corrien G, 1998.** L'huile d'olive , *RFC*, 129 : 45-48.

**Hultotet,2002.**les huile végétale ,production et transformation;Institut agricole.Maroc. . *Olivae* :47-89.

**Hauville A,2007.** La répartition des variétés d'oliviers en Algérie et ses conséquences pratiques, *Bull. Soc. agric. Alger*,580 : 1-8.

#### I-J

**Ilbert H, Imam H.2005.**produits du terroir matitéraneen:condition d'emergence, d'efficacité et modes de gouvernance,*PTM:CEE et MG,rapport final*,28 :12-46.

**Ittersum K , Candel MJ-J-M. , In Van der Lans, I-A., Van Ittersum, K., De Cicco, A et Al, 1998 .**The role of the region of origin and EU certificates of origin in consumer evaluation of food products. *European Review of Agricultural Economics*, 28: 451-477.

**Interresse D ,Reggero S, 1971.**l'huile d'olive Tome 2.10<sup>ème</sup> édition.*ES.Paris* , 45-98.

**Jean A, Jacques P , Annie P, Pierre , 1998.** Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaires. Technique et documentation. *Olivae*,154-658.

**Joffin C , Joffin J.N,1999.**microbiol alimentar 5<sup>ème</sup> édition ed . *CR.de DOC.PED. d aqu Bordeaux* : 12-14.

#### K-L

**Kiosseoglou V, Kouzounas P,1993.**The Role of Diglycerides, Monoglycerides and Free Fatty Acids in Olive Oil Minor Surface-Active Lipid Interaction with Proteins, *European Review of Agricultural Economics*,123-456.

**Keys A, 1980.** seven countries: A multivariate analysis in death and coronary heart disease, *Harvard Univ. Press, Cambridge, Massachusetts, USA* ,54 :56-89.

**Kalet, 1998.** Olive biophenols: novel ethnic and technological approach. *Food science et Technology*, 12: 345-390.

**Keller K.L , In Van der Lans I-A., Van Ittersum, K., De Cicco A ,2001.** The role of the region of origin and EU certificates of origin in consumer evaluation of food products. *European Review of Agricultural Economics*, 28 : 451-477.

**Karleskind A, Wolff J.P ,Guithsman J.F, 1992.** Manuel des corps gras, volume 1, *Tec. et Doc. Lavoisier. Paris* : 220-227, 1148-1199.

**Karleskind A ,1992.** Manuel des corps gras. *Tec, Doc, Lavoisier Ed. Paris*46:45-56.

**Karakostas K ,1993.** évaluation de la composition en acides gras des huiles d'olives. *J. Sci. Food Agric.*, **62** : 253-257.

**Limacher A, Mikle H, Truttman M, Friedl R, Paskie M, Eidgenössische Z, Pfefferli H, Schneller R, 2005.** Graisses comestibles, huiles comestibles et graisses émulsionnées , *Tec. et Doc. Lavoisier*,149-523.

**Léger C. ,1999.** Co-produits de l'huilerie d'olive: les composés phénoliques et leurs propriétés biologiques. *OCL. Oléagineux, Corps gras, Lipides*, **6** : 60-63.

**Larpen J.P , Monique L.G., 1997.** Mémento technique de microbiologie. 3<sup>ème</sup> édition. *Tec. et Doc. Lavoisier*, **59** :108, 774.

**Lecoq R, 1965.** Manuel d'analyses alimentaires et d'expertises usuelles. *Doin édition , Paris*, **2** : 1304 – 1311.

**Letablier , Nicolas,1994.** Genèse de la Typicité. *Science des Aliments*, **14** : 541-546.

**Lanza C.M , Russo C, Tomaselli, F , 1998.** Relations entre origine géographique et acides gras des huiles d'olive vierge, *Olivae*, **47** : 121-127.

**Lopez M.C , Boatella J ,Torre M.C ,1986.** Application de l'analyse discriminante au différenciation des huiles d'olive de différentes variétés.

**Maillard J, 1975.** Chimie et biochimie des lipides, *Edovario. Parism* **1**: 142-149.

#### M-N

**Montedoro G , Servili M., Baldioli M., Miniati E,1988.** Simple and Hydrolyzable phenolic compounds in virgin olive oil. 1. Their extraction, separation, and quantitative and semi quantitative evaluation by HPLC. *J. Agric. Food Chem.* **40** : 1571-1576.

**Machlin L. G,1980.** Vitamin E. A comprehensive treatise, *Marcel Dekker, New-Yorkm* **45**:12-59..

**Muriana F.J.G , Ruiz-Gutierrez V,1989.** Effects of n-6 and n-3 polyunsaturated fatty acids ingestion on rat liver membrane-associated enzymes and fluidity. *J. Nutr. Biochem.* **3** : 659-663.

**Maya E ,2005.** Applications des méthodes chimiométriques pour la caractérisation des huiles d'olive Libanaises en fonction des biotopes. *Olivae*,145-255.

**Mariani C , Fedeli E , 1985.** Determination of Glyceride Structures Present in Edible oils, Note 1, *Riv. Ital. Sost. Grasse.* **62** :15-45.

**Mouawad M,2005.** Effet de l'altitude, sol et pressoir sur la qualité d'huile d'olive, mémoire de master en biochimie, *Usek ,LIBAN.*, **1** : 7-14, 23-28.

**Michel Eppinger, 2005.** l'olivier et sa culture. *Olivae* ,154-564.

**Michelle H, 2003.** L'amélioration de l'industrie oléicole marocaine, de la récolte à l'élimination des résidus. *Science des Aliments*,**45** :45-78.

**Michel-Eugène C (1786-1889).** les acides gras. *Tec. et Doc. Lavoisier*,145-563.

**Marie-Josée T , Denis G,2003.** Tous savoir sur l'huile L'huile d'olive. *Olivae*,124-222.

- Mulinacci N , Romani A ,Galardi, C , Pinelli P , Giaccherini C , Vincieri F ,2001. Polyphenolic content in olive oil waste waters and related olive samples. *Journal of Agricultural Food and Chemistry*, 49 : 3509-3514
- Mahbouli,2000.Huile d'olive.Tom1 .Masson, Pris,1-52.
- Maurin R,1992. L'huile d'olive. Génie industriel alimentaire. Tome 2. Ed. Tec. & Doc. Lavoisier, Paris .123-456.
- March L , Rios A,1999. le livre de l'huile et de l'olive, Rios, Madrid.145:123-156.
- Mehri H, Hellali R,1995. Étude pomologique des principales variétés d'oliviers cultivés en Tunisie, *Institut de l'olivier Sfax, Tunisi*:145-256..
- Mousa Y. M , Gerasopoulos D ,Metzidakis I , Kiritsakis A ,1996 . Effet de l'altitude sur le secteur des fruits et la qualité de l'huile d'olives. *J. Sci. Nourriture Agric.*, 71 : 345-350.
- Nagashima A , In Roth M, Romeo J-B ,1970 . Matching product category and country image perceptions: a framework for managing country-of-origin effects. *Journal of international business studies*, third quarter ,1992 : 477-497.
- Noviello,2002.influence du cultivar sur le volume de la production d'huile d'olive.*Olivae*, 12 :45-96.
- Narayana C-L. 1981; In Parameswaran, R., Pisharodi, R-M. Facets of country of origin image: an empirical assessment. *Journal of advertising* , XXIII (1) : 44-56.
- Nissiotis M. , Tasioula-Margari M. ,2003. Changes in antioxidant concentration of virgin olive oil during thermal oxidation. *Food chemistry*, 77: 371-376.
- O - P**
- Ollivier D, Artaud J, Pinatel C, Durbec J.P et Guerere M, 2006.Differentiation of French virgin olive oil RDOs by sensory characteristics, Fatty acid and triacylglycerol compositions and chemometrics. *Food chemistry*, 97: 382-393.
- O.N.M, 2007.office nationale de métrologie .Wilaya de Jijel.station donné climatiques.
- Psilakiis,2002.la production de l'huile d'olive.Tome210<sup>ème</sup> édition *SDE.Maroc*,81-100.
- Perrin J-L. , Karleskind A. , 1992. Détermination de l'altération dans «Manuel des corps gras».. *TEC & DOC, Lavoisier, Paris*, 2 : 1198-1218.
- Perrier R, Auffref T, Van der kemp F , Zonszain, 1997. Expériences faciles et moins faciles en sciences biologiques, collection Biosciences et techniques. *Doin éditeurs. Paris*, 101 – 107.
- Pellegrini N , Visioli F , Buratti S ,Brighenti F, 2001. Direct analysis of total antioxidant activity of olive oil and studies on the influence of heating. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 49 : 2532-2538.
- Perrouy J-P,2005. Les effets modérateurs des attributs extrinsèques de l'huile d'olive sur la valeur perçue de sa région d'origine, thèse de doctorat en Sciences de Gestion, *ENSA-Montpellier*, 494-789.
- Petruccioli G,1996. Effect of agronomic and seasonal factors on olive (*Olea europea* L.) production and

**Petruccioli G, 1996.** Effect of agronomic and seasonal factors on olive (*Olea europaea* L.) production and on the qualitative characteristics of the oil, *Acta Hortic*, 243-356.

**Plana J , Guerrero L , Diaz I , Beautiful J.F , 1997 .** Caractéristiques obtenues dans différentes parties de l'Espagne. Graisses et Huiles, *Sci. Nourriture Agric.* **48** (6) : 415-424.

### **R - S**

**Romani A, Mulinacci N, Pinelli P, Vincieri F , Cimato A, 1999.** Polyphenolic content in five tuscan cultivars of *Olea europaea* L. *Journal of agricultural and food chemistry*, **47**: 964-967.

**Roth, M-S., Romeo, J-B, 1992 .** Matching product category and country image perceptions: a framework for managing country-of-origin effects. *Journal of international business studies*, 477-497.

**Rebaudo R, 1974.** Méthodologie et spécificité de l'analyse sensorielle dans le domaine des corps gras. *Analisis magazine*, **26** (3) : 66-71.

**Raphaëlle N , 2002.** autour de l'olivier. *Olivae*, 235-256.

**Rade D , Strucelj D, Mokrovčak Ž, Škevin D , 1996).** Polyphenols and oxidative stability of olive oil under different storage conditions. *1<sup>st</sup> Slovenian Congress on Food and Nutrition*, 1010-1015.

**Ranalli A , Lucera L. , Contento S. , 2003.** Antioxidizing potency of phenol compounds in olive oil mill wastewater. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **51**: 7636-7641.

**Richard F , 1992.** Antioxygènes dans « *Manuel des corps gras* ». Karleskind, A. *TEC & DOC, Lavoisier, Paris, 2* : 1228-1240.

**Rebaudo A , Vintimille, 1974.** l'olivier . *l'Ulivo (i t)*, **45** :24-65.

**Rebour H, 2001.** L'oléiculture en Algérie, Situation actuelle de l'oléiculture en Algérie, **46**:6-8.

**Rebour H, 2007.** L'oléiculture en Algérie Situation actuelle de l'oléiculture en Algérie, **46** :6-41.

**Rallo L, Barranco D, 1983.** Autochtonous olive cultivars in Andalusia, *Acta Hortic.* ,**40** ,169-170.

**Romero A , Tous J , Plana J.I., Diaz I, 1995.** caractères Physico-chimique des huiles d'olives , *Olivae* :127-129.

**Stier B, 1990.** Secrets des huiles de première pression à froid, *Renée Frappier et Danielle Gosselin, Le guide des bons gras, Éditions Asclépiades*, 2-14.

**Scheffer S , Sylvander B, 1997.** The effects of institutional changes on qualification processes: Rural effect and agro-industrial problems” a survey at the french Institute for Denomination of Origins (INAO). *Communication at the 52<sup>nd</sup> EAAE Seminar “Typical and traditional productions:Parma* : 19-21.

**Sirieix L , 1999 .** La consommation alimentaire: problématiques, approches et voies de recherche. *Recherche et Applications en Marketing*, **14**(3) : 41-58.

*Agricultural Economics*, 28(4) : 451-477.

**Sanchez J.J, Miguel C , Marin J, 1999** . La qualité l'huile d'olive de variétés cultivées en Estrémadure dans le cadre de la composition et la maturation des olives. *Olivae*, 75 : 31-36.

**Sarrion N , Lopez M.C et Torre M.C , 2005**. Différenciation des huiles d'olive et dénominations selon l'origine géographique. *Analyse. Graisses et les huiles*. 37 (4) : 188-190.

### T-U

**Tremolieres J, Serville Y, Jacquot R et Dupin H, 1984**. Manuel d'alimentation humaine : les bases de l'alimentation. *Tome 1. 10<sup>ème</sup> édition, ES. Paris* : 139-167.

**Tremolieres J, Serville Y, Jacquot R et Dupin H, 1984**. Manuel d'alimentation humaine : les bases de l'alimentation. *Tome 1. 10<sup>ème</sup> édition, les éditions ESF Paris*, 139-167

**Toufaily, C. ,2003**. Valorisation des polyphénols extraits des margines. *Mémoire de fin d'études d'Ingénieur Agronome. Université Libanaise*. 1-90.

**Tutour Z, Ilmen N, Nicolas L, 1992**. l'huile d'olive. *Université Libanaise*. 1-95

**Talantikite M, Ait Amar H, 1988**. Composition acide des huiles d'olives des trois cultivars d'Algérie, *Olivae*, 23:29-31.

**Trigui A, Msallem M, 2002**. Olivier de Tunisie, Catalogue des variétés

autochtones et types locaux, *VI, IRESA, Institut de l'olivier, Tunisie*. 25 :24-65.

**Tsimidou M, Macrae R ,2005**. Authentification de la Vierge huiles d'olive en utilisant l'analyse en composantes principales de triglycérides et d'acides gras. *Tec. et Doc. Lavoisier*, 145-564.

**Uceda M , Hermoso M , 1999**. La qualité et, la culture des olives en 2 e éd., *University Press (Madrid) et du Conseil Andalousie* : 546-895.

**Uzzan N, 1992**. conservation et traitement des olives entre la cueillette et la trituration. *com.III.Int des Techn.Oleicoles.Olivae*, 412 :456-789.

### V - Z

**Von N, Morgenstern S, 2003**. The Spirited Debate over Geographic indications. *Ital. J. Food*, 45:12-45.

**Vitagliano M, 1961**. Minor Constituents of Vegetable Oils, *Riv. Ital. Sost. Grasse* : 36-45.

**Viola P, 1987**. Olive oil and health, International Olive Oil Council, Madrid, Spain. *Journal of international business studies* : 145 : 456-789.

**Van LK , Candel MJ-J-M., Meulenberg M T-G, 2001 2003** . The influence of the image of a product's region of origin on product evaluation. *Elsevier*, 56 : 215-226.

**Valette R, 2000**. Élaboration, maîtrise et caractérisation des plants d'extraction de l'huile d'olive. *OCL. Oléagineux, corps gras, lipides*, 56 :46-78.



*Oléagineux, corps gras, lipides*, 56 :46-78.

**Visioli, F , Romani A. , Mulinacci, N , Zarini, S , Conte D , Vincieri, F. et Galli, C. ,1999.** Antioxidants and other biological activities of olive mill waste waters. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47 : 3397-3401.

**Vecchi ,1999.** Guide complet de la culture de l'olivier (fr). *Université of California*, 45:12-56.

**Verdier,2006.**les catégories des huiles .*Rev.Olivae* , 15 : 12 -45.

**Zakaria A., Saad L,2004.** Les indications géographiques:Un levier pour la mise a niveau de la filière oléicole marocaine *Ministère de l'Agriculture et du Développement Rural, Montpellier – France*, 546 : 120-150.

### **Textes réglementaires**

**C.O.I, 1996.** Conseil Oléicole International : évaluation organoleptique de l'huile d'olive vierge, COI/T.20/Doc. N° 15/ Rev. 1, 1-13.

**C.O.I, 2006.** Conseil Oléicole International :Guide de gestion de la qualité de l'industrie de l'huile d'olive : les entreprises du conditionnement.T.33-2/DOG -n°4.

**C.O.I, 2001.** Conseil Oléicole International :Règles de concours Internationale d'huile d'olive vierge.C.O.I/T.20/DOC.n°11 :Rév2.

## Résumé

L'analyse physicochimique des échantillons de l'huile d'olive collectés à partir de quinze régions de la wilaya de Jijel, a montré que ces huiles présentent une acidité élevée, la plupart étant dépourvus de critères positifs de goût et sont ainsi considérées de qualité lampante.

De même, l'analyse de la composition montre que ces huiles présentent une certaine variabilité dans la teneur en polyphénols. Par contre, la composition en acides gras a montré que, l'acide oléique reste le composant principale, toutefois, nous avons découverts deux nouveaux acides gras : il s'agit de l'acide timnodonique et l'acide eicosadiénoïque.

L'analyse statistique a révélé que la région, l'altitude ainsi que la pluviométrie influent sur la qualité de l'huile d'olive. Chaque région se caractérise par sa propre huile d'olive, se caractérise par une réelle originalité liée au milieu local comprenant les caractères physiques du terroir et des contraintes de fabrication importantes ce qui nous amène à parler de la notion de "typicité",

**Mots clés :** Huile d'olive, Qualité, Région, Altitude, Pluviométrie, Terroir, Typicité.

## Abstract

The physicochemical analysis of olive oil samples collected from fifteen regions in Jijel, showed that these oils have a high acidity, mostly devoid of positive criteria of taste and are considered illuminating quality class.

Furthermore, composition analysis shows that these oils have variability in polyphenol content. The fatty acid composition shows that oleic acid is the major component, and two fatty acids were discovered as new fatty acids, such as timnodonic acid and eicosadienoic acid.

Statistical analysis showed that region parameter, altitude and rainfall affect the quality of olive oil. Each region is characterized by its own olive oil, which is characterized by a real originality linked to local environment including the physical characteristics of the soil and constraints of manufacturing high, which leads us to talk about the concept of "typicality"

**Keywords:** Olive oil, Quality, Region, altitude, rainfall, soil, Typicality.

## ملخص

ان التحاليل الفيزيوكيميائية لعينيات من زيت الزيتون التي أخذت من خمس عشرة منطقة لولاية جيجل بينت أن هذه الزيوت تتميز بحموضة عالية واغليها تفتقر للخصائص الموجبة للذوق وعلى هذا الأساس فقد اعتبرت ذو نوعية رديئة.

وقد بين تحليل مكونات هذه الزيوت أن هذه الأخيرة أعطت تنوعا في نسبة عديد الفينول أما فيما يخص الأحماض الدهنية فقد تبين أن حمض oléique يبقى المركب الأساسي، بينما اكتشفنا حمضين دهنيين جديدين هما (timnodonique, eicosadiénoïque).

من جهة أخرى بينت التحاليل الإحصائية أن المنطقة، الارتفاع، التساقط لهم تأثير على نوعية زيت الزيتون المدروس كل منطقة تتميز بزيتها الخاص، هذا الأخير مرتبط بمصدره الحقيقي، بالبيئة المحلية الحاملة بالخصائص الفيزيائية للتربة وعراقل التصنيع، الأمر الذي يؤدي بنا إلى الحديث عن مفهوم النوعية

**كلمات المفاتيح :** زيت الزيتون، الجودة، المنطقة، الارتفاع، التساقط، التربة، النوعية.