



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية-

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة أبي بكر بلقايد- تلمسان -

UNIVERSITE de TLEMCCEN

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

Département de Biologie

MEMOIRE

Présenté par : ZELLAL Awatef

En vue de l'obtention du

Diplôme de MASTER en : Sciences Alimentaires

Option : Agroalimentaire et contrôle de qualité

Thème

**Étude comparatif entre trois types
d'huiles d'olive produites et
commercialisés dans la région de
Tlemcen**



Soutenu le 13 /07 /2019, devant le jury composé de :

-Mm LOUKIDI B.
-Mr CHAOUECHE T.
-Mr BENYOUB N.
-Mr LAHBAB A.

Présidente
Examineur
Encadreur
Invité de l'honneur

Université de Tlemcen
Université de Tlemcen
Université de Tlemcen
CACQE Tlemcen

Année Universitaire 2018/2019

REMERCIEMENTS

*Mes remerciements s'adressent tout d'abord à **DIEU**, le tout puissant qui m'a tracé le chemin de ma vie et accordé la volonté et la patience nécessaire à la réalisation de ce mémoire.*

J'adresse mes remerciements les plus chaleureux à ma famille, et tout particulièrement à mes parents et mon marié. Je veux exprimer par ces quelques lignes mes remerciements, mon gratitude envers tous ceux, qui par leurs présences, leurs soutiens, leurs disponibilités et leurs conseils, m'ont permis de réaliser ce travail.

*Je tiens notamment à exprimer ma profonde gratitude et mon vif remerciement à mon promoteur **Mr BENYOUB N** chef de Département d'agronomie, Faculté de science de la nature et de la vie, Université de Tlemcen pour l'aide et le temps qu'il a bien voulu me consacrer et pour son soutien précieux.*

***Mr. LAHBAB A.** pour son aide précieuse, sa disponibilité, ses idées, ses conseils et ses orientations, nous lui présentons nos sincères remerciements.*

En préambule à ce mémoire, je souhaiterais adresser tous mes remerciements aux personnes qui m'ont apporté leur aide et qui ont ainsi contribué à l'élaboration de ce mémoire.

*Je tiens également à remercier tout particulièrement les membres du jury d'avoir accepté de juger ce travail et de leur patience à la lecture de ce qui constitue ma première arme: **Mm LOUKIDI Bouchra** Université de Tlemcen, de m'avoir fait l'honneur d'être président du jury.*

*Et **Mr CHAUCHE** d'avoir bien voulu faire partie du membre de jury.*

*Je suis vraiment reconnaissante à toutes les personnes qui m'ont accordés un peu de leur temps, responsable du laboratoire d'agronomie et l'ingénieur **Mr HABI** du laboratoire du contrôle de qualité, pour sa grande aide dans l'aboutissement de ce travail. Un grand merci s'adresse à tous ceux qui ont contribués de près ou de loin à l'achèvement de ce modeste travail.*

DEDICACES

Je remercie tous d'abord Dieu de m'avoir donné courage et patience afin de réaliser ce modeste travail qui est le fruit de plusieurs années de labeur

Je dédie ce travail à :

Mes chers Parents qui n'ont jamais cessés de m'aider, de me soutenir, et m'encouragé tout au long de mes études, Que Dieu les protèges.

Mon cher mari Toufik qui m'a beaucoup aidée et aussi m'a fortement soutenue, prions Dieu que s'éternisent notre relation et notre bonheur.

Mon frère Mohamed et ma sœur Fatima Z., (Que Dieu les protèges)

Ma belle famille pour son soutien,

A toute la famille,

A mes amis(es).

قال الله تعالى في كتابه العزيز:

بسم الله الرحمن الرحيم

(اللَّهُ نُورُ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا
مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ
يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونَةٍ لَا شَرْقِيَّةٍ وَلَا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ
زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ
لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الْأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ
عَلِيمٌ)

[سورة النور 35].

Tableau 1 : potentiel oléicole en Tlemcen (production et rendement) (DSA, 2018).....	07
Tableau 2 : les principales variétés d'olivier cultivées dans le monde (Grati, 2007)	11
Tableau 3 : orientation variétales de l'olivier en Algérie (Loussert et Brousse 1978)	12
Tableau 4 : technique de récolte des olives (ITAF.,sd).....	16
Tableau 5 : les principales démarches effectuées à la cueillette (ITAF.,sd).....	16
Tableau6 : composition en acide gras d'une d'huile d'olive « selon les résultats d'Ollivier et coll. 2003 et selon la norme du codex alimentarius	22
Tableau7 : données physico-chimiques de classification des huiles (FAO.,2001 , CA.,1989)	29
Tableau8 : caractéristiques complémentaire des huiles d'olive (CA.,1989).....	29
Tableau9 : matériel et réactif relatifs à l'indice d'acide	37
Tableau10 : matériel et réactif relatifs à l'indice d'iode	39
Tableau11 : matériel et réactif relatifs à l'indice de saponification	40
Tableau12 : matériel et réactif relatifs à l'indice de peroxyde	42
Tableau13 : les caractéristiques organoleptiques	49
Tableau14 (a) : indice d'acide des échantillons étudiés	53
Tableau 14 (b) : résultat d'acidité libre	54
Tableau15 : indice d'iode des échantillons étudiés	54
Tableau16 : indice de saponification des échantillons étudiés.....	55
Tableau17 : indice de peroxyde des échantillons étudiés.....	56
Tableau18 : indice de réfraction des échantillons étudiés	57
Tableau19 : résultat du potentiel d'hydrogène des échantillons étudiés	58
Tableau20 : résultat de la densité des échantillons étudiés	59
Tableau21 : résultat de la teneur en eau et matière volatile	61
Tableau 22 : l'absorbance dans l'ultra-violet des échantillons étudiés	62
Tableau 23 : représentation des paramètres physicochimiques.....	63
Tableau 24 : les résultats obtenus du teste organoleptique	64

Listes des figures:

II

Figure 1 : représentation du verger oléicole dans le monde (TRAMIER., 2015).....	06
Figure 2 : carte oléicole d'Algérie (ITAF., 2008).....	07
Figure 3 : présentation du cycle de développement de l'olive (ITAF., SD).....	13
Figure 4 : les tris stades de pigmentation d'olive (ITAF., SD).....	15
Figure 5 : les techniques pour l'amélioration des rendements de récoltes (ITAF.SD)..	15
Figure 6 : caisse type OFLA pour transport des olives (ITAF., SD).....	16
Figure 7 : le passage des olives par l'effeuillage et lavage (LE MOULIN MARGIER, AURIOL ,2016)	17
Figure 8 : types de broyeurs (ITAF., SD).....	18
Figure 9 : système d'extraction de l'huile d'olive (HAMMADI., 2006).....	19
Figure 10 : structure de glycérol + acide gras (www.huilemielolives.com).....	21
Figure 11 : structure de l'oleuropéine (a) et du ligstroside (b) (VEILLET.,2010).....	23
Figure 12 : structure du pinorésinol et de l'acétoxy-pinorésinol (VEILLET.,2010).....	24
Figure 13 : structure de la lutéoline et l'apigénine (VEILLET.,2010).....	24
Figure 14 : structure de deux alcools phénoliques (VEILLET.,2010).....	25
Figure 15 : structure de deux acides phénoliques (VEILLET.,2010).....	25
Figure 16 : structure des tocophérols (VEILLET.,2010).....	26
Figure 17 : structure chimique des composés volatiles majoritaires (VEILLET.,2010)	27
Figure 18 : schéma résume l'importance d'huile d'olive dans l'alimentation humaine	34
Figure 19 : carte représentatif les différents régions d'échantillonnage.....	36
Figure20 : détermination de l'indice de saponification	43
Figure21 : détermination de la densité	46
Figure 22 : la feuille de pointage	50
Figure 23 : représentation graphique des valeur d'indice d'acide	53
Figure 24 : représentation graphique des valeurs d'indice d'iode	55
Figure 25 : représentation graphique des valeurs d'indice de saponification.....	56
Figure 26 : représentation graphique des valeurs d'indice de peroxyde.....	57
Figure 27 : représentation graphique des valeurs d'indice de réfraction	58
Figure 28 : représentation graphique des valeurs de potentiel d'hydrogène.....	59
Figure 29 : représentation graphique des valeurs de la densité	60
Figure 30 : représentation graphique des valeurs de la teneur en eau et matière volatile	61
Figure 31 : représentation graphique des valeurs de l'absorbance dans l'ultra-violet...	62

Liste des abréviations

III

A	Acidité
AGS	Acide gras saturé
AGMI	Acide gras mono-insaturé
AGPI	Acide gras polyinsaturé
AOC	Appellation d'origine contrôlée
AOP	Appellation d'origine protégée
CH₃COOH	Acide acétique
HCL	Acide chlorhydrique
NaOH	Hydroxyde de sodium
Na₂S₂O₃	Thiosulfate de sodium
KOH	Hydroxyde de potassium
IS	Indice de saponification
IP	Indice de peroxyde
IR	Indice de réfraction
IA	Indice d'acide
pH	Potentiel d'hydrogène
JO	Journal officiel
COI	Conseil oléicole international
DSA	Direction des services agricoles
meq	Milliéquivalent
mol	mole
nm	nanomètre
UV	Ultra –violet
C°	Degré celcius
N	Normalité
CE	Communauté Européenne
CEE	Communauté économique Européenne
Ha	Hectare
CA	Codex alimentarius
ITAF	Institut technique d'arboriculture fruitière Alger
H%	Humidité
g	gramme
FAO	Food and agriculture organisation

Sommaire

REMERCIEMENTS	I
DEDICACES	II
Liste des tableaux.....	III
Liste des figures	IV
Liste des abréviations.....	V
Introduction générale	01
	04
Chapitre I: synthèse bibliographique	
I.1. Historique de l'olivier	05
I.2.Définition	05
I.3.L'oléiculture dans le monde.....	05
I.4.L'oléiculture en Algérie	06
I.5.L'oléiculture en Tlemcen	07
I.6.Exigence pédoclimatique de l'olivier	08
I.6.1.Exigence climatique	08
I.6.2.Exigence pédologique	09
I.7.Les principales contraintes au développement de la filière ayant un grand effet sur les potentialités des triturateurs	09
I.8.Les principales variétés d'olivier dans le monde	10
I.9.Les principales variétés d'olivier en Algérie	12
I.10.Types d'olives	13
I.11.La transformation des olives à huile	14
I.11.1La récolte	15
I.11.2Transport des olives	16
I.11.3.La transformation	17
I.11.4.Les différentes phases d'extraction des huiles d'olives	17
A)- Effeuilage et lavage des olives	17
B)- Broyage des olives	18
C)- Malaxage de la pate	19
D)-procédés d'extraction de l'huile	19
I.11.5. Stockage et conservation de l'huile vierge au moulin	20
I.11.6. Transvasement éventuel de l'huile	20
I.11.7. Filtration éventuelle de l'huile avant son conditionnement pour la vente	20
.....	20
I.11.8. Qualité des huiles d'olive	21
I.12.Composition chimique de l'huile d'olive	21
I.13.Classification des huiles d'olive	28
I.14. Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive	29
I.14.1. Les facteurs pédoclimatique	30
I.14.2. L'influence de la maturation	30
I.14.3. L'influence du système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive	31
.....	
I.14.4. Caractéristique organoleptique	31

I.15. Les biens fait diététique d'huile d'olive sur l'organisme.....	32
Chapitre II : Matériel et méthode.....	35
II.1. Echantillonnage	36
II.2. Paramètre chimique	37
II.2.1. L'indice d'acide	37
II.2.2. L'acidité libre	38
II.2.3. L'indice d'iode	39
II.2.4. L'indice de saponification.....	40
II.2.5. L'indice de peroxyde	42
II.3. Paramètre physique	43
II.3.1. L'indice de réfraction	43
II.3.2. Le potentiel d'hydrogène	44
II.3.3. La densité relative.....	45
II.3.4. La teneur en eau et matière volatile	47
II.3.5. Absorbance dans ultra-violet	48
II.4. Testes organoleptiques	48
II.5. Sondage.....	51
Chapitre III : Résultat et interprétation	52
III.1.paramètre chimique	53
III.2.paramètre physique	58
III.3.résultat de teste organoleptique	64
III.4.résultat du sondage	65
Discussion	67
Conclusion	72
Références bibliographiques	75

Introduction

Introduction générale

L'olivier est cité dans le saint Coran comme étant un arbre béni, il est emblématique de la Méditerranée. L'un des rares, sur le plan géographique, à pouvoir proposer une délimitation précise et relativement consensuel de cette région. Il permet aussi la récolte de produits fortement appréciés qui sont au cœur des systèmes nutritionnels: des olives et de l'huile dont la très grande diversité enrichit le patrimoine agricole et alimentaire de la diète méditerranéenne. L'olivier symbolise également, et ce depuis très longtemps, la paix dans une Méditerranée si souvent divisée. L'olivier est donc cet arbre dont la culture démarque la région méditerranéenne du reste du monde, dont les productions la caractérisent et dont l'image véhicule des valeurs de tolérance et de dialogue entre les cultures. (**ATER et al, 2016**)

Depuis des millénaires, l'olivier a façonné les paysages, l'histoire, la culture et la gastronomie du bassin méditerranéen. *Olea europea*, de part ses fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terrains agricoles et de fixation des populations dans les zones montagneuse, constitue la principale espèce fruitière cultivée en méditerranée. (**DSA, 2018**)

L'huile d'olive est obtenue uniquement par des procédés physiques (lavage, broyage, malaxage, centrifugation et décantation). Ces procédés différencient des autres huiles alimentaires. Les procédés mis en œuvre lui confèrent une composition originale avec environ 98 % de triglycérides et 2 % de composés mineurs. Ces derniers, constituent un mélange complexe de composés variés : tocophérols, stérols, hydrocarbures, alcools terpéniques, phospholipides, substances aromatiques, pigments et enfin, des composés phénoliques (**DSA, 2017**).

L'huile d'olive est un produit ancestral largement reconnu pour ses effets bénéfiques sur la santé humaine. Sa technique de fabrication a beaucoup évolué au cours des siècles, notamment ces dernières années avec l'automatisation croissante des chaînes de production. (**VEILLET, 2010**)

Se travaille intitulé « Etude comparatif entre trois types d'huiles d'olive produites et commercialisées dans la région de Tlemcen », cette étude a pour un premier objectif de faire les analyses physicochimiques et caractères organoleptiques des régions de : Maghnia, Beni Snousse, Tlemcen, pour la détermination de la qualité de ces huiles d'après les résultats du questionnaire et assurer la conformité aux normes nationales et internationales.

Introduction générale

Le deuxième objectif est la réalisation d'un questionnaire distribué sur un échantillon aléatoire de 100 individus pour voir une prévision sur la culture, les critères de choix et qualité d'huile d'olive ces individus.

Pour atteindre ces objectifs, nous avons mené dans le premier chapitre une synthèse bibliographique, ou nous présentons des généralités sur l'olivier, processus de fabrication des huiles d'olives afin de comprendre les mécanismes d'extraction, ainsi la composition chimique des huiles d'olive, la classification, et les bien fait diététique de l'huile d'olive sur l'organisme. Le deuxième chapitre, nous présentons les méthodes d'analyses physicochimiques (acidité, indice d'iode, indice de peroxyde, teneur en eau, l'absorbance dans l'UV...) et sensorielles, pour la détermination de paramètres de la qualité (selon un questionnaire),

Dans la dernière partie du mémoire, nous discuterons les résultats obtenues en comparaison aux normes du journal officiel (J.O) et de Conseil Oléicole International (C.O.I), et les résultat obtenus du questionnaire.

Chapitre I

Synthèse bibliographique

I.1.Histoire de l'olivier

L'origine de l'olivier se perd dans la nuit des temps, son histoire se mélange avec des civilisations qui ont vu le jour autour de bassin méditerranéen, et ont pendant longtemps régulé les destinées de l'humanité et marqué de leur empreintes la culture occidentale

(COI, 2000). A partir de la période phénicienne, le commerce de l'huile d'olive a permis le développement de l'oléiculture au niveau de tout le bassin méditerranéen .Depuis, l'olivier se confond avec l'histoire d'Algérie et les différentes invasions ont eu un impact certain sur la répartition géographique de l'olivier dont nous avons hérité à l'indépendance du pays. Pendant la connolisation Romaine l'oléiculture se développe sur tous les régions occupés le bute c'est pour permettre l'approvisionnement de Rome en huile d'olive ainsi que le blé .cette culture se développe au fur et à mesure que la demande augmente.

Aujourd'hui, c'est en méditerranée que se réalise 95% de la production mondiale de l'huile d'olive. Les techniques et les habitudes continuent de se croiser autour de la culture de l'olivier. Généralement, la production de l'huile d'olive à un rôle bien déterminer pour les économies et l'emploi ainsi pour la biodiversité des régions méditerranéennes. (BLAQUEZ , 1997)

I.2.Définition

L'olivier est un arbre robuste qui peut atteindre la taille de 10 à 15 m de hauteur . Des branches tortueuses peux longue avec des feuilles plus long et moins large qui donne ses fleurs aux mois de mais et juillet suivant la nature de la grappe, l'olivier est un arbre qui vie longent et il est sensible au froid et à la chaleur .les variétés vari suivant les climats et les régions (PAGNOL, 1975).

I.3.L'oléiculture dans le monde :

Les chiffres de la campagne oléicole 2017/18 **montrent** une augmentation de la production d'huile d'olive par rapport à la dernière campagne. Selon les données présentées par les pays en novembre 2017, la production mondiale atteindrait 2 900 000 tonnes (t).La production européenne arrive **toujours** en tête avec l'Espagne, l'Italie, la Grèce et le Portugal, dont la production atteindrait environ 1 800 000 t. L'Algérie, l'Argentine, la Jordanie, le Maroc, la Palestine, la Tunisie et la Turquie enregistreraient quant à eux une production de plus de 800 000 tonnes d'huile d'olive. Les pays non membres, comme la

Syrie, l'Australie et le Chili, produiraient conjointement 177 000 t d'huile d'olive. Le principal importateur d'huile d'olive reste les États-Unis, avec 37 % du marché mondial, suivi de l'Union européenne (16 %) Il est fort probable que ces données soient révisées à la hausse, compte tenu des conditions climatiques de ces derniers mois, en particulier les pluies abondantes. Cette production augmentée pourrait ainsi contribuer à stabiliser les prix des produits oléicoles sur le marché international. (COI.2017/2018)

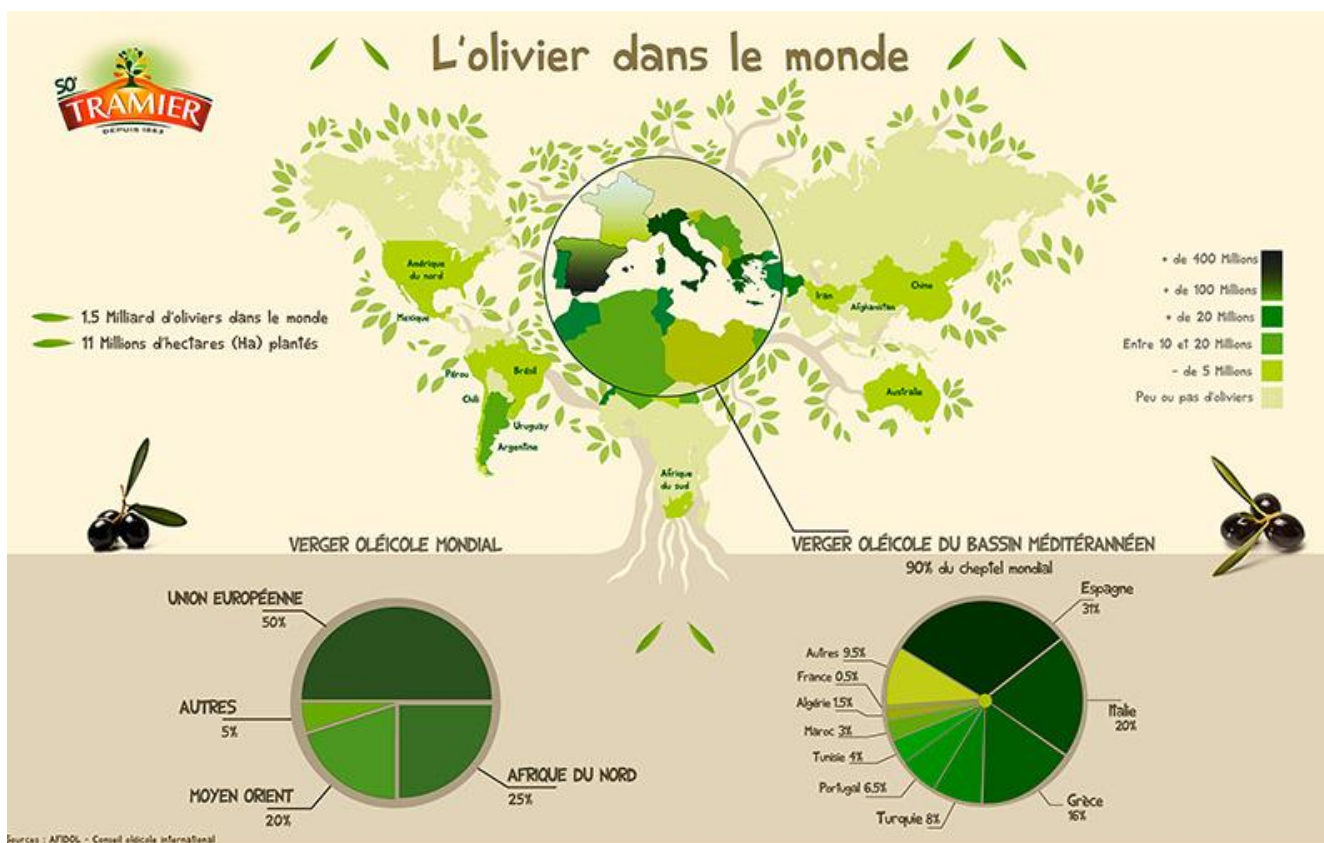


Figure 1 : représentation du verger oléicole dans le monde (TRAMIER, 2015)

I.4.L'oléiculture en Algérie :

En Algérie, *Olea europea* constitue l'une des principales espèces fruitières cultivées, avec environ 383,443 hectares, occupant ainsi 40% des superficies cultivées comparativement aux autres cultures fruitières. Actuellement, l'olivier est cultivé à travers l'ensemble du territoire national, allant des zones de montagnes aux zones arides et sahariennes (DSA, 2018).

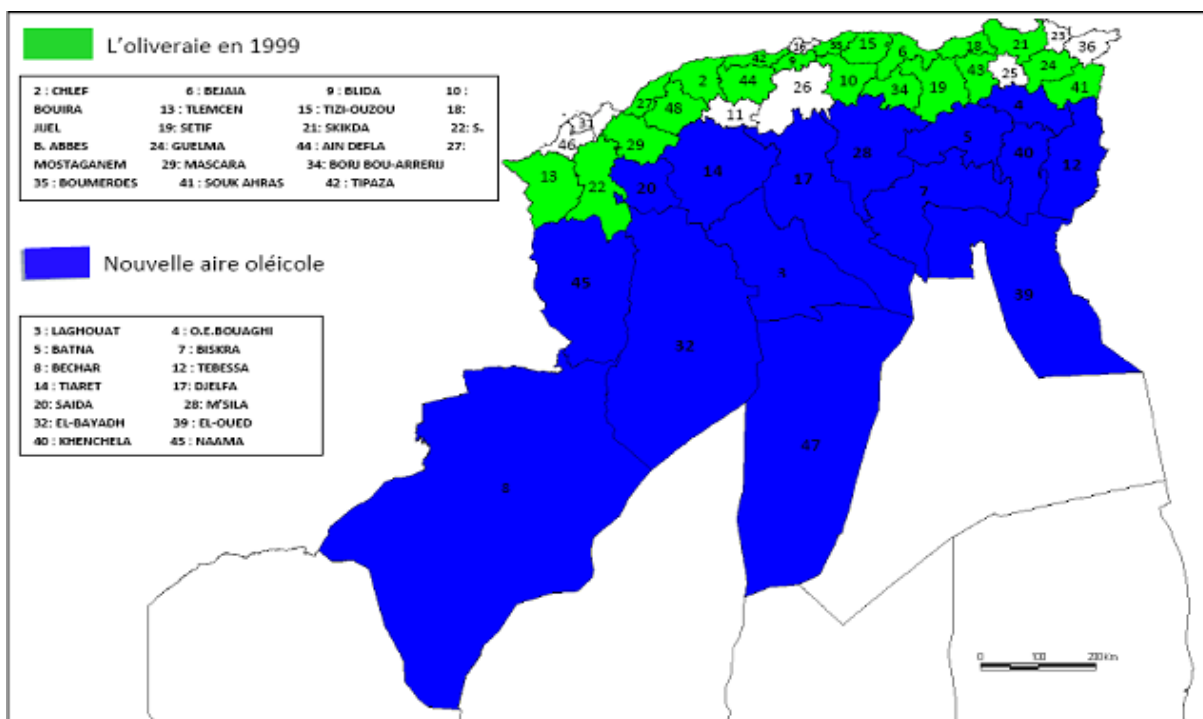


Figure 2 : carte oléicole d’Algérie (ITAF, 2008)

I.5.L’oléiculture à Tlemcen :

Au niveau de la wilaya de Tlemcen le potentiel oléicole a doublé en six ans passant de 7705 ha en 2010 à 15312 ha en 2017 ce qui justifie l’impotence de ce domaine oléicole en Tlemcen (**tableau 1**), les zone les plus cultivé sont :Maghnia , Sabra , Remchi ,Ouled mimoune , benisenouses...etc,

La production par rapport à ce bilan est de 730000 qx d’olives dont 438000 qx orienté vers la confiserie (olives de table) et 292000 qx réservé à l’extraction d’huile d’olive avec une production de 52560 hl d’huile .

Le rendement d’huile varie de la qualité d’olive et le climat.

Tableau 1 : potentiel oléicole en Tlemcen (DSA, 2018)

Compagne	Superficie totale (ha)	Superficie en rapport (ha)	Production d’olive à huile (qx)	Rendement d’olive (qx/ha)	Production d’huile (hl)	Rend huile (l/q)
2010/2011	7705	5300	162900	38	25400	16
2016/2017	15312	12000	292000	50	52560	18

I.6. Exigences pédoclimatiques de l'olivier

I.6.1. Exigences climatiques

- La température :

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen où les températures varient entre 16 et 22°C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, **il supporte les températures élevées**, en atmosphère sèche, et ne craint pas les insulations. De même il craint le froid, une température basse peut être dangereuse particulièrement si elle se produit au moment de la floraison. **Notamment** il peut supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaires en climat présaharien). (CHIKH, 2016)

- La Pluviométrie :

Les précipitations hivernales permettent au sol d'emmagasiner des réserves en eau. Les pluies automnales de Septembre – Octobre favorisent le grossissement et la maturation des fruits. La pluviométrie ne doit pas être inférieure à 220 mm par an, ce nombre peu élevé montre que l'olivier supporte bien la sécheresse .La période de 15 Juillet au 30 Septembre est très importante pour le développement des fruits. Si elle est trop sèche, les fruits tombent prématurément et le rendement diminue considérablement. C'est pourquoi, une irrigation est parfois nécessaire pour éviter cet accident. (CHIKH, 2016)

-Altitude :

la culture de l'olivier dépend de l'altitude. Les limites à ne pas dépasser sont de 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et de 900 à 1000 m pour les versants exposés au sud. (ITAF.,S)

-Autres facteurs climatiques :

Brouillard : Il est mauvais car il provoque la chute des fleurs

Neige : Elle provoque la rupture des branches

Grêle : Elle détruit les jeunes rameaux (ITAF, s.d)

I.6.2. Exigences pédologiques

L'olivier ne présente pas d'exigences particulières sur la qualité des sols, il a la réputation de se contenter de sols pauvres, qu'ils soient argileux ou au contraire légers ou pierreux, mais ils doivent être assez profonds pour permettre aux racines de nourrir l'arbre en explorant un volume suffisant de terre. L'olivier redoute les terrains trop humides. Le sol doit avoir une teneur en azote élevée. (CHIKH, 2016)

Remarque : La production des olives à huile selon les prévisions des différentes structures laisse apparaître une nette amélioration par rapport à **la précipitation**. Le manque de pluie qui sévit depuis quelques années dans les pays commencent à fragiliser **cette** culture réputée par sa rusticité et sa résistance. Son entretien culturale demeure, plus que jamais, indispensable afin de pallier au manque d'eau que subit l'olivier. (ONFAA., 2015)

I.7. Les principales contraintes au développement de la filière ayant un grand effet sur les potentialités des tritrateurs :

- ✚ Les incertitudes climatiques ;
- ✚ La dispersion et l'irrégularité des plantations ;
- ✚ La faible performance du matériel génétique;
- ✚ Le non adaptation des pratiques culturales et des techniques de cueillette ;
- ✚ La mauvaise conduite de la collecte des olives ;
- ✚ L'absence d'un cadre d'incitation et d'encouragement du tritrateur industriel ;
- ✚ Le manque d'organisation dans la profession et la commercialisation des olives et des huiles d'olives. (LUCHETTI ET EL MOUNDI., 2002)

I.8. Les principales variétés d'olivier dans le monde :

Les variétés d'olivier de par le monde L'olivier (*Olea europaea. L*), espèce caractéristique du paysage méditerranéen, compte de nombreuses variétés ayant une diversité phénotypique importante (GRATI, 2007). Les origines de ces variétés demeurent imprécises. Divers travaux ont suggéré que l'inter-fertilité entre les formes cultivées et /ou les formes sauvages soit à l'origine de la diversification de l'olivier cultivé. Actuellement, on recense des centaines de variétés (Tableau 2) dans chacun des principaux pays oléicoles méditerranéens où sont encore cultivées de très anciennes variétés (LOUSSERT ET BROUSSE., 1978 ; BARRANCO ET RALLO., 2005 ; IDRISSE ET OUAZZANI, 2006). Les variétés d'olivier se divisent en trois catégories

Les variétés à huile sont principalement destinées à l'extraction de l'huile et sont caractérisées par un rendement variable mais normalement non inférieur à 16- 18 %.

- Les variétés de table sont les variétés dont les fruits sont destinés à la consommation directe.
- Les variétés à double aptitude sont celles qui peuvent être utilisées tant pour l'extraction de l'huile que pour la production d'olives de table.

Tableau 2 : Les principales variétés d'olivier cultivées dans le monde (GRATI., 2007)

Pays	Variétés	Utilisation	Distribution en hectares
Argentine	Arauco Arbequina	Huile+Table Huile	28 .670
Espagne	Picual Hojiblanca Cornicabra Lechin Manzanilla Verdal de Badajoz Empeltre Arbequina Cacerena	Huile Huile+ Table Huile Huile Table+Table Huile Huile Huile Huile +Table	2.127 000
Etats –Unis	Manzanilla Mission	Table Table	12 150
France	Picholine Tanche Aglандаu	Table Table Huile	20. 000
Grèce	Koroneik Conservolia Kalamata Mastoidis	Huile Table Table Huile	630.800
Italie	Frontoio Moraiole Leccino Coratina Carolea Noccellara Belice Itrana Ascolana tenera	Huile Huile Huile Huile Huile Huile + Table Table Table Table	1.140 685
Liban	Soury	Huile +Table	32.000
Maroc	Picholine marocaine	Huile +Table	412 000
Portugal	Galega Carrasquenha Redondil	Huile +Table Huile +Table Huile +Table	316 000
Syrie	Al –Zeiti Al –Sorani Al – Doebly	Huile Huile Huile +Table	405 000
Tunisie	Chemlali Chetoui Meski	Huile Huile Table	1.538 000
Turquie	Ayvalik Cakir Gemlik Memecik Dornat	Huile Huile Table Table Table	877 700
Ancienne Yougoslavie	Oblica Zutica	Huile +Table Huile+ Table	29 960

I.9. Les principales variétés d'oliviers en Algérie :

Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont présentées dans le **Tableau 3**.

Tableau 3. Orientations variétales de l'olivier en Algérie. (LOUSSERT ET BROUSSE, 1978)

Variétés	Aire de culture	Importance	Pollinisateur	Destination	Observations
Sigoise	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen)	25%	Cornicabra	Table + Huile	Très estimée pour la conservation et l'huilerie, rendement élevé en huile, variété autofertile.
Cornicabra	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen)	5%	-	Table + Huile	Très bon pollinisateur de Sigoise Originaire d'Espagne
Sevillane	Ouest Algérien (Plaine d'Oran)	3%	-	Table	Très intéressante par le gros calibre des fruits
Chemlal	Centre Algérien Kabylie	10%	Azeradj Frontoio	Huile	Huile très appréciée. Résiste en culture sèche. Inconvénients: autostérile, floraison tardive.
Azeradj	Centre Algérien	15%	-	Table + Huile	Très bon pollinisateur de Chemlal
Bouchouk la Fayette	Centre Algérien	2%	-	Table + Huile	Intéressante pour la région de Bougaâ
Boukhenfas	Centre Algérien	2%	-	Huile	Donne les meilleurs résultats à la station de Sidi-Aich
Limli	Est Algérien	8%	Azeradj	Huile	Variété conseillée dans la région de jijel à Sidi-Aich
Blanquette	Est Algérien	20 % du verger	-	Table + Huile	-
Rougette	Est Algérien	12%	-	Huile	-
Neb Djmel	Sud Est Algérien	5%	-	Table + Huile	Variété des régions présaharienne
Frontoio	Centre et Est	1%	-	Huile	Variété italienne, bon pollinisateur de Chemlal
Coratina	Centre et Est	1%	-	Huile	Variété italienne très rigoureuse et très productive
Longue de Miliana	Centre et Ouest	5%	-	Table + Huile	Très localisée dans la région de Miliana
Ronde de Miliana	Centre et Ouest	5%	-	Table + Huile	Très localisée dans la région de Miliana
Picholine Marocaine	Ouest du pays	30 à	-	Huile	Très commune avec la Sigoise (même caractère)
Ascolana	Ouest	-	-	Table	Fertilité excellente et régulière. Bonne rusticité de l'arbre. Résiste au froid. Pourrait avoir un grand avenir en Algérie
Hamma de Constantine	Est Algérien	-	-	Table	Meilleure variété de la région constantinoise pour la conservation, nécessite des irrigations.
Bouricha	Est Algérien (Collo-Oued El Kebir)	5 à 6 %	-	Huile	Cultivée dans les régions à forte pluviométrie

I.10.Types d'olives :

a) Olives vertes

Fruits de couleur vert franc à vert - jaune, brillant , récoltés au moment où ils ont atteint leur complet développement mais nettement avant la véraison. (JEAN M., 2004)

b) Olives tournantes

Fruits cueillis à la véraison et avant complète maturité, encore peu riches en huile, et ayant atteint une teinte légèrement rosé clair à violet. (JEAN M., 2004)

c) Olives noires mûres

Fruits cueillis à maturité, riches en huile, ayant acquis une teinte noire brillante ou mate, ou noir violacé ou brun noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chair. Les caractéristiques de chaque variété, ainsi que l'emploi de certains procédés ou l'utilisation d'aromates divers et la variété de présentation permettent une grande diversité dans la qualité des préparations. (JEAN M., 2004)

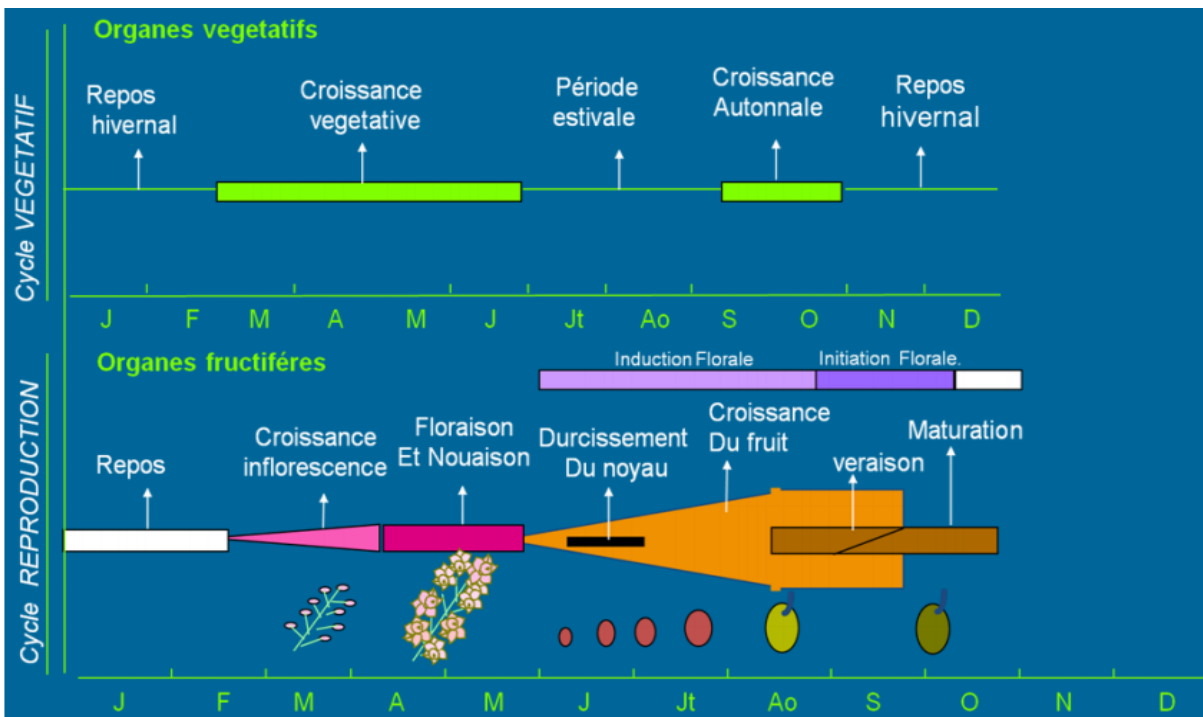


Figure 3 : présentation du cycle de développement de l’olivier (ITAF., SD)

I.11. La transformation des olives à huile

L'huile d'olive vierge : est l'huile obtenue du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, thermiques notamment, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. Elle comporte trois types d'huiles d'olive propres à la consommation en l'état :

- **l'huile d'olive vierge extra** (acidité inférieure ou égale à 0,8%),
- **l'huile d'olive vierge** (acidité inférieure ou égale à 2%),
- **l'huile d'olive vierge courante** (acidité inférieure ou égale à 3,3%). **(COL., 2015)**

Selon la norme internationale applicable aux huiles d'olive et aux huiles de grignons d'olive, les constituants chimiques de l'huile d'olive vierge peuvent être subdivisés en deux catégories : la fraction saponifiable (triglycérides, phospholipides, etc.) et la fraction insaponifiable (stérols, alcools tri-terpéniques, etc.).

La qualité de l'huile d'olive commence au moment de la plantation de telle ou telle variété, continue à travers la conduite culturale de l'olivier, l'époque et les modalités de récolte, les travaux préliminaires et la durée de stockage au niveau de l'oliveraie, les conditions de transport des fruits à l'unité, la durée de stockage avant transformation et la conduite technologique d'extraction, ainsi que les conditions de stockage et de distribution de l'huile. Il est donc permis de comparer la qualité de l'huile d'olive à une chaîne, constituée par plusieurs chaînons, tous responsables de l'intégrité de l'ensemble ; autrement dit si un chaînon manque, c'est toute la chaîne qui est cassée. Par le raffinage, l'huile d'olives perd pratiquement toutes les propriétés qui la différencient des autres huiles végétales et perd en même temps sa conformité comme huile d'olive vierge. **(ITAF., sd)**

En conséquence et pour garantir à l'huile d'olives ses qualités biologiques exceptionnelles, il est indispensable que la production des huiles de haute qualité atteigne un pourcentage de plus en plus grand. 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. **(ITAF.,sd)**

I.11.1. La récolte

L'époque de récolte est liée directement au degré de maturité des olives. Au fur et à mesure de sa maturité, l'olive passe par les trois stades de pigmentation (**figure 4**).



Figure 4 : les trois stades de pigmentation d'olive (ITAF,,sd)

La cueillette manuelle est la technique la plus ancienne et la seule utilisée encore en Algérie. Elle est réalisée par chute naturelle du fruit, à la main ou encore avec de simples instruments de gaulage. Il est conseillé d'utiliser les filets de récolte pour recueillir les fruits (**figure 5**), car ils amortissent la chute des fruits et limitent les dégâts dus à la rupture de l'épicarpe en contact avec le sol et améliore les rendements de récoltes. (ITAF,, sd)



Figure 5 : les techniques pour l'amélioration des rendemenst de récoltes (site 4)

Tableau 4 : techniques de récolte des olives (ITAF., sd)

	Époque de récolte	Techniques de récolte	Matériels
Olives de table vertes	<u>Mi septembre</u> Avant l'apparition des pigments jaunes	Cueillette à la main	Paniers Caisses Échelles
Olives de table tournantes	complète Avant maturité Teinte rose ou brune	Cueillette à la main	Peigne Filet - Caisses Panier - Échelles
Olives de table noires	<u>A complète maturité</u> (ou peu avant) Couleur noir rougeâtre à noir olivâtre	Cueillette à la main	Peigne Filet - Caisses Panier - Échelles
Olives à huile	<u>De novembre à février</u> La couleur verte au noire La pulpe ramollie violette Le noyau se détache facilement	Cueillette à la main Et gaulage	Peigne Gaule souple Filet - Caisses Échelles

Tableau 5 : les principales démarches effectuées à la cueillette (ITAF, sd)

Stade de cueillette	Mode de cueillette	Date de récolte	Durée de stockage	Date de trituration	Système d'extraction
80% à la véraison	À la main	15 Nov.	02 jours	17 nov.	Oléo doseur centrifugation

I.11.2. Transport des olives

Bien que l'olive soit un fruit, elle ne nécessite pas des moyens spéciaux pour son transport, mais reste sensible aux chocs. La transformation des olives a pour but l'extraction de l'huile. Les dommages causés aux fruits et le retard mis à effectuer les opérations de transformation sont à l'origine de la défectuosité de la qualité de l'huile. Il est conseillé d'éviter dans la mesure de possible le transport en vrac et prévoir des caisses permettant de former des couches d'une épaisseur n'excédant pas 25 cm et susceptible d'être empilées dans un espace réduits sans risque d'écrasement.



Figure 6 : caisse type OFLA pour transport des olives (ITAF., sd)

Il est recommandé de réduire au maximum le temps entre la récolte et la transformation. Il est préférable de cueillir l'olive le plus tôt possible, éviter le contact des fruits avec le sol et de les conserver dans des caisses plastiques (**figure 6**) ou en tas n'excédant pas 30 cm environ. Tous les autres modes de stockage (solution aqueuse, salaison, séchage) sont déconseillés. (**HAMMADI, 2006**)

I.11.3. La Transformation

L'acte final de l'oléiculture est l'extraction de l'huile d'olive. La technologie d'extraction a beaucoup évolué, la matière première en l'occurrence l'olive, doit être préparée et conditionnée selon un certain nombre d'étapes mécaniques apparemment simples. De la mise en œuvre correcte de ces phases, dépend la qualité finale de l'huile d'olive à condition que la matière première soit elle aussi de bonne qualité. (**ITAF., sd**)

I.11.4. Les Différentes phases d'extraction des huiles d'olives :

A) Effeillage et lavage des olives :

Dans cette étape, les olives sont débarrassées de toutes les impuretés, telles les feuilles, les branches, les pierres ...etc. Ensuite, elles sont généralement lavées pour éliminer les éventuels résidus de traitements phytosanitaires (**ROEHLLY, 2000**). Il se fait par immersion des olives dans des laveuses ad-hoc qui maintient l'eau en mouvement forcé pour améliorer le résultat de l'opération.



Figure 7 : le passage des olives par l'effeuillage et lavage (**site 3**)

B) Broyage des olives

Consiste à la dilacération du tissu des olives pour libérer les gouttelettes d'huile contenues dans les vacuoles à l'intérieur des cellules d'olives (LABDAOUI, 2017)



Broyeur à marteau

broyeur à meule

Figure 8 : types de broyeurs (ITAF,sd)

C) Malaxage de la pâte

Il consiste en un broyage lent et continu de la pâte d'olive préalablement chauffée. Son but est libérer le maximum d'huile en brisant les vacuoles qui sont restées entières durant la phase précédente et d'amasser les gouttelettes d'huile en gouttes plus grosses. (LABDAOUI, 2017)

D) Procédés d'extraction de l'huile

Cette étape correspond à l'extraction proprement dite, c'est-à-dire la séparation entre la phase solide (les grignons), la phase aqueuse (les margines) et la phase huileuse. Cette extraction se déroule en deux étapes :

- La séparation de la phase liquide (eau+huile) des grignons,
- La séparation de la phase huileuse des margines.

Il existe plusieurs moyens de faire cette séparation, parmi eux « la séparation par pression » et « la séparation par centrifugation » (figure 9). (ITAF., SD)

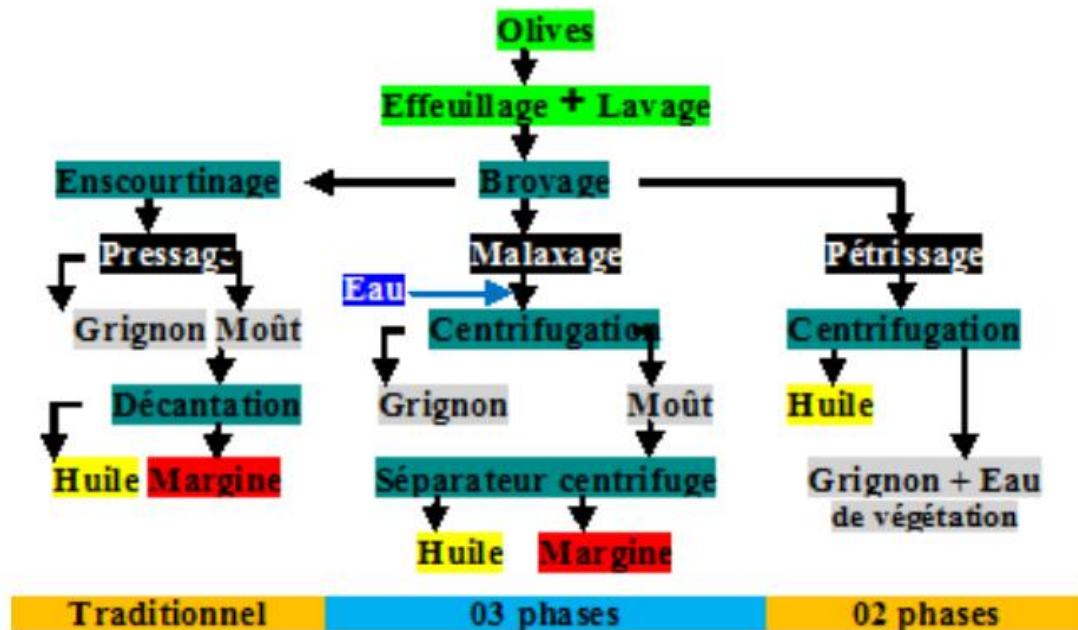


Figure 9 : système d'extraction de l'huile d'olive (HAMMADI., 2006)

I.11.5. Stockage et conservation de l'huile vierge au moulin

L'huile d'olive peut être stockée pendant plusieurs mois. Durant son stockage, l'huile d'olive peut subir des changements organoleptiques caractérisés par l'augmentation de l'acidité (due à l'action des lipases) et le développement des réactions de rancissement. Pour cela, un ensemble de précautions doivent être mis en place pour le stockage de l'huile d'olive :

- réservoirs ou tambours pour le stockage devraient être construits en matière inerte et imperméable à l'huile.
- l'huile doit être abritée de l'air, de la lumière, et de la fluctuation de la température. (SACCHI., 2007).
- l'huile doit être conservée à l'intérieur de la chambre de stockage. Si le stockage a lieu à l'extérieur, les réservoirs doivent être revêtus d'un revêtement extérieur pour éviter les changements extrêmes de température.
- l'huile doit être stockée à une température entre 12 - 18 °C, évitant à la fois le chauffage et le gel. Sinon, l'huile devient blanchâtre, relativement solide, avec un dépôt formé par la

crystallisation partielle des triglycérides et des acides gras saturés au cours de l'hiver (à une température inférieure à 10 °C). (SACCHI., 2007).

I.11.6. Transvasement éventuel de l'huile

Opération réalisée d'un réservoir à un autre afin d'éviter le risque d'altérations organoleptiques provoquées par la fermentation des lies se déposant au fond du réservoir. (ITAF., sd)

I.11.7. Filtration éventuelle de l'huile avant son conditionnement pour la vente

Opération réalisée au moyen de dispositifs ou d'équipements permettant la séparation de l'huile de toute particule solide ou liquide, au moyen de filtres utilisant des auxiliaires autorisés (terre de diatomée en cellulose et comme support de la maille en métal, papier ou toile). (ITAF., sd)

I.11.8. Qualité des huiles d'olives :

L'huile d'olive est l'huile provenant uniquement du fruit de l'olivier (*Olea europaea L.*), à l'exclusion des huiles obtenues par solvants ou par des procédés de ré-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature. (CA., 2017)

Les huiles d'olive vierges : sont les huiles obtenues du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions, particulièrement thermiques, qui n'entraînent pas d'altération de l'huile et n'ayant subi aucun traitement que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. (CA., 2017)

L'huile de grignons d'olive : est l'huile obtenue par traitement aux solvants autres que des solvants halogénés ou par d'autres procédés physiques, des grignons d'olive, à l'exclusion des huiles obtenues par des procédés de ré-estérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature. (CA., 2017)

I.12. Composition biochimique de l'huile d'olive

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

I.12.1. La fraction saponifiable

Les acides gras ; Les acides gras appartiennent à la famille des lipides. Ces lipides contiennent une fraction principale dite saponifiable (**phospholipides, triglycérides**) et une fraction mineure insaponifiable (**stéroïdes, vitamines liposolubles, caroténoïdes**). Elles sont caractérisées par leur insolubilité dans l'eau et la solubilité dans les solvants organiques. Les acides gras sont des molécules organiques comprenant une chaîne carbonée terminée par un groupement carboxyle. Cette chaîne carbonée peut être dépourvue de toute double liaison carbone-carbone, dans ce cas les acides gras sont dits « saturés ». Elle peut également contenir une double liaison (acides gras mono-insaturés **AGMI**) ou plusieurs doubles liaisons (acides gras polyinsaturés **AGPI**). Pour les acides gras insaturés, ils sont souvent référencés selon la position de la première double liaison par rapport au groupement méthyle terminal. Il existe deux grandes familles d'AGPI : la série en n-6 (ou oméga 6) et la série n-3 (ou oméga 3). Dans l'huile d'olive on trouve de l'acide linoléique (oméga 6) et de l'acide alpha-linoléique (oméga 3). Ces acides gras sont dits « essentiels » car ils ne peuvent pas être synthétisés par l'homme et doivent donc être apportés par l'alimentation. Dans la nature, les acides gras sont généralement sous forme de triesters entre des acides gras et du glycérol selon la formule :

« Glycerol + 3 acides gras triacylglycerol + 3H₂O »

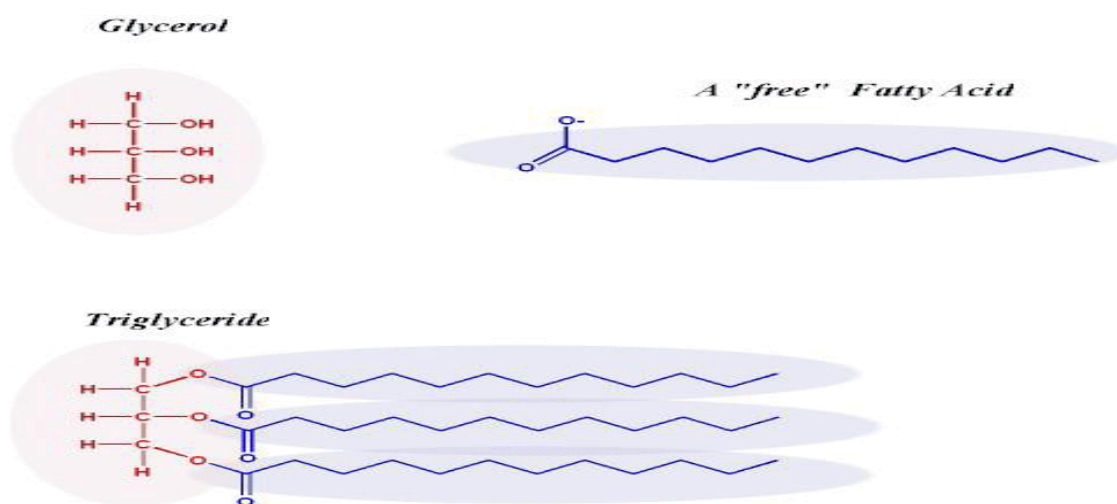


Figure 10 : structures de glycérol + acide gras (www.huilemielolives.com)

Dans le cas d'huile d'olive, les triacylglycérides représentent entre 98% et 99% de la masse totale. Quelques rares acides gras libres peuvent être trouvés et témoignent d'une oxydation du triester. La composition en acide gras est très variable et dépend de la variété d'olives, de la région de production et de l'année de la récolte (influence des conditions environnementales) (**VEILLET S.,2010**). Des normes telles que celle du codex alimentarius

régulent cependant cette variabilité en plaçant des limites hautes et basses sur les proportions de chacun des acides gras (Tableau 6).

Tableau 6 : Composition en acide gras d'une huile d'olive selon les résultats d'Ollivier et coll. (2003) et selon la norme du **codex alimentarius** :

Acide gras	Formule brute	Ollivier et coll. (%)	Codex alimentarius (%)
Acide myristique	C14:0	Tr	<0,1
Acide palmitique	C16:0	7,5-15,6	7,5-20
Acide sapiénique	C16:1n-9	0,1-0,2	0,3-3,5
Acide palmitoléique	C16:1n-7	0,3-1,9	
Acide margarique	C17:0	<0,3	<0,5
Acide margaroléique	C17:1n-8	<0,5	<0,6
Acide stéarique	C18:0	1,4-3,4	0,5-5
Acide oléique	C18:1n-9	60,9-82,1	55-83
Acide vaccénique	C18:1n-7	0,7-3,6	-
Acide linoléique	C18:2n-6	4,5-16,1	3,5-21
Acide α -linoléique	C18:3n-3	0,4-1,2	<1,5
Acide arachidonique	C20:0	0,3-0,5	<0,8
Acide gadoléique	C20:1n-9	0,2-0,5	-
Acide béhénique	C22:0	<0,2	<0,2
Acide lignocérique	C24:0	<0,1	<1

Cx: yn -z où x est le nombre de carbones, y le nombre de double liaisons, z la position de la double liaison en partant du méthyle terminal. Tr =traces.

Le tableau 6 montre les valeurs obtenues par **OLLIVIER ET COLL.(2003)** pour des huiles uniquement produites en France. La variabilité en acides gras est relativement importante, mais en moyenne, **l'huile d'olive vierge** se compose à 72% d'acides gras mono-insaturés (AGMI), 14% d'acides gras polyinsaturés (AGPI) et 14% d'acides gras saturés (AGS) (**HARWOOD, 2000**). L'acide gras majoritaire est l'acide oléique qui représente à lui seul près de 70% des acides gras. Les acides gras polyinsaturés représentent une fraction non négligeable de l'huile et sont majoritairement composés d'acide linoléique. Les acides gras insaturés sont généralement de configuration cis, mais certains acides gras peuvent présenter une configuration spatiale Trans, notamment dans les produits issus de transformations industrielles. L'isomérisation cis-transes fera d'autant plus

facilement que l'acide gras qui sera insaturé et que le traitement thermique sera poussé (JUDD, 1994). Des risques cardiovasculaires sont associés à l'absorption de ces acides en grande quantité, cependant les acides gras Trans d'origine naturelle semblent non nocifs pour la santé humaine.

- **Les composés phénoliques :**

Si les acides gras représentent la très grande majorité de la composition de l'huile d'olive en termes de masse, les composés mineurs tels que les composés phénoliques jouent un rôle très important dans la caractérisation des huiles et pour leur intérêt nutritionnel (BRENES, 2002 ; VISIOLI, 1998). L'huile d'olive contient des composés phénoliques simples et complexes qui augmentent sa stabilité et lui confère des propriétés antioxydants et modulent sa saveur (FEDELI, 1977). Les composés phénoliques contribuent fortement au goût piquant, à l'astringence et à l'amertume des huiles (BRENES, 2000). Mais si les composés phénoliques sont aujourd'hui au centre de nombreuses études, c'est surtout pour leur potentiel en matière de prévention de la santé humaine (GARCIA, 2010 ; VIERHUIS, 2001). Différentes familles de composés phénoliques sont présentes dans les olives et dans les huiles :

- Les dérivés sécoiridoides qui sont des composés glycosyles issus du métabolisme secondaire des terpènes (SOLER, 2000). Parmi eux, l'oleuropéine (Figure 11 a) est le composé majoritaire dans les feuilles d'olivier et dans le fruit et c'est le principal responsable de l'amertume de cette dernière (ANDREWS, 2003 ; SOLER, 2000 ; SHASHA, 1961). Le ligstroside (un groupement hydroxyle de moins que l'oleuropéine) (Figure 11 b) est également présent en grande quantité dans l'olive. Cependant, lors de la transformation en huile d'olive, ces molécules sont hydrolysées en de nombreux dérivés de masses moléculaires très variables, les plus grosses molécules résiduelles étant leurs dérivés aglycones.

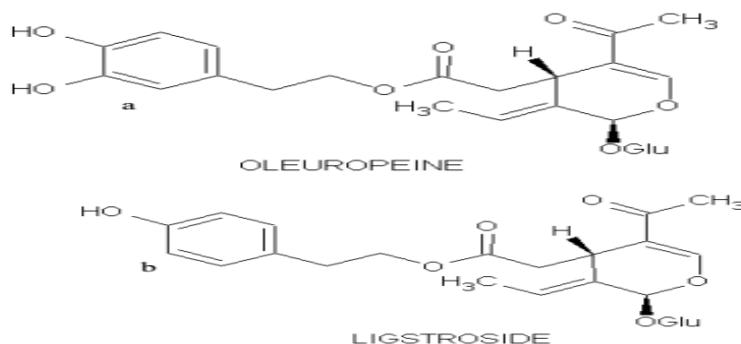


Figure 11 : structure de l'oleuropéine (a) et du ligstroside (b) (VEILLET., 2010)

- les lignanes telles que le pinorésinol, l'acétoxypinorésinol et l'acide élenolique sont également détectées dans les huiles (YANG, 2007 ; BRENES, 2000) (Figure 12).

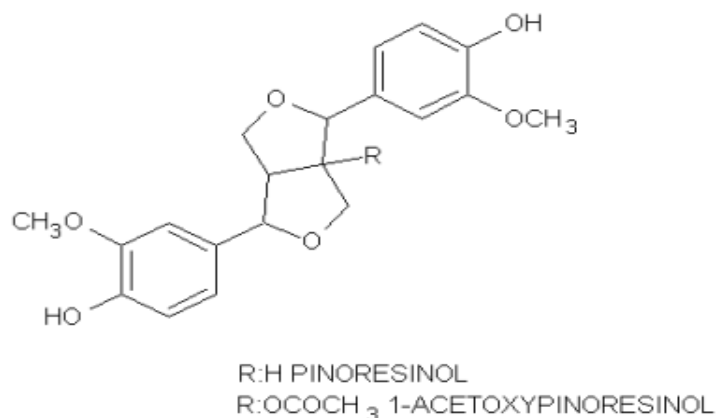


Figure 12 : structure du pinorésinol et de l'acétoxypinorésinol (VEILLET.,2010)

-des flavonoïdes font également partie des composés majoritaires trouvés dans l'huile, il s'agit de l'apigénine et de la lutéoline (OCAKOGLU, 2009 ; MURKOVIC, 2004 ; RYAN, 2003) (Figure 13).

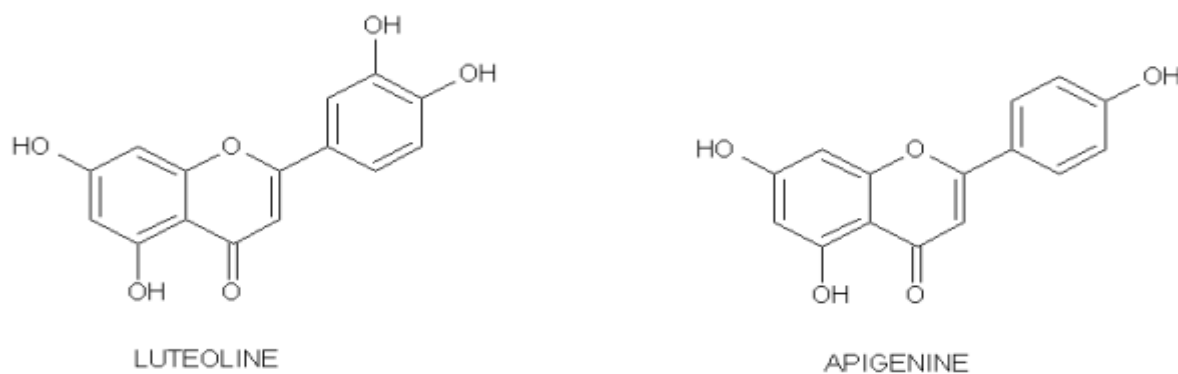


Figure 13 : structure de la lutéoline et de l'apigénine (VEILLET.,2010)

Les phénols simples : deux sous catégories avec les alcools phénoliques (Figure 14) et les acides phénoliques (Figure 15). Dans le premier groupe on retrouve l'hydroxytyrosol et le tyrosol (ROMERO, 2002 ; MAZZA, 1993 ; MACHEIX, 1990). Ces deux composés sont directement dérivés de l'hydrolyse de l'oleuropéine et du ligstroside. Dans le groupe des acides phénoliques on peut citer l'acide caféique, l'acide férulique, l'acide p-coumarique ou encore l'acide vanillique qui sont également généralement retrouvés dans les huiles (YANG, 2007 ; PINELLI, 2003 ; GARCIA, 2003 ; TUCK, 2002 ; RYAN, 1998).

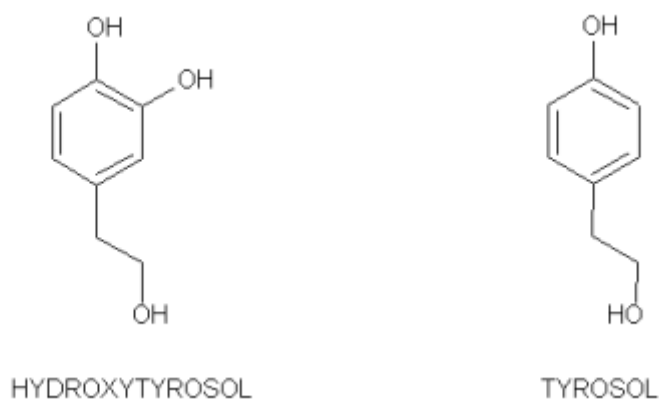


Figure 14 : structure de deux alcools phénoliques (VEILLET., 2010)

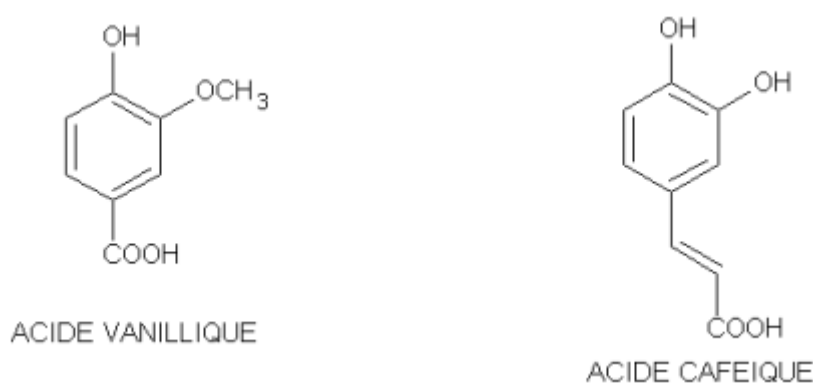


Figure 15 : structure de deux acides phénoliques (VEILLET.,2010)

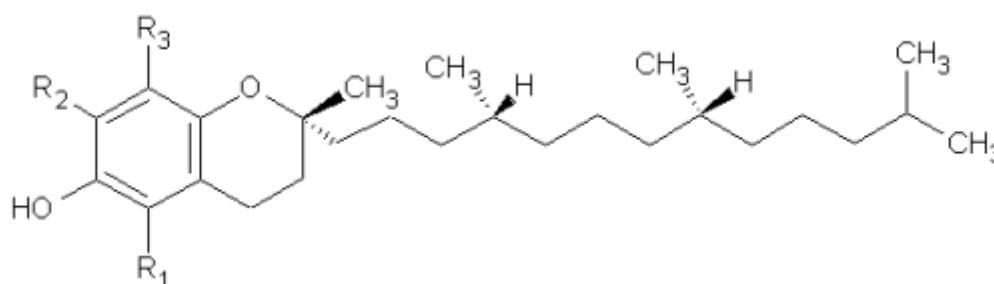
Les composés phénoliques sont très variables d'une huile à une autre, tant sur le plan quantitatif que qualitatif. Il est généralement admis que l'activité phénolique se situe entre 200 et 600 mg d'équivalents d'acide gallique par litre d'huile. Si la composition phénolique peut servir de marqueur pour l'identification des huiles c'est parce que l'origine géographique a une forte influence sur le développement de certains phénols (VINHA, 2005).

Le second facteur influençant la composition phénolique est la culture de l'olivier, notamment les systèmes d'entretien des arbres ou les systèmes d'irrigation (GOMEZ, 2009). En effet, un stress hydrique engendrera une plus grande richesse des huiles en composés phénoliques. Si l'entretien des parcelles ainsi que les systèmes d'irrigation peuvent être optimisés ou standardisés, le facteur climatique ne peut pas être maîtrisé par les oléiculteurs or différentes conditions météorologiques engendreront des compositions phénoliques très variables. Enfin, le facteur le plus déterminant de tous est la variété des olives cultivées. De nombreuses études ont montré que certaines variétés d'olives étaient plus riches en composés phénoliques que d'autres (GOMEZ, 2008 ; TURA, 2008 ; TURA,

2007 ; VINHA, 2005). Par contre d'auteurs ont par exemple trouvé que la variété Cornicabra avait beaucoup plus de composés phénoliques que Picolimon (Espagne) ou encore que la variété Madural Fina était plus riche en composés phénoliques que la Borrenta(Portugal). Une forte teneur en composés phénoliques semble constituer un attrait nutritionnel et donc pourrait favoriser une variété d'olive plutôt qu'une autre. Cependant compte-tenu des autres facteurs d'influence (géographie, météo...), de la disponibilité et de l'adaptabilité de certaines variétés d'olives à certaines conditions climatiques. (VEILLET , 2010)

- **Les tocophérols :**

Les tocophérols (**Figure 16**) sont reconnus pour leur double action bénéfique. En effet, ils ont tout d'abord l'atout d'être une vitamine (**vitamine E**) et ils ont également une forte activité anti-oxygène (**BURTON, 1986**). La teneur totale en tocophérols dans les huiles d'olive est très variable (**BOSKOU, 2006 ; GUTIERREZ, 1999**). L'alpha-tocophérol représente à lui seul 90% de la totalité des tocophérols (**SHERWIN, 1976**), mais on trouve également un peu de beta et gamma tocophérols, alors que le delta tocophérol n'est présent qu'à l'état de traces (**PSOMIADOU, 2000**).



	R1	R2	R3
Alpha-tocophérol	CH ₃	CH ₃	CH ₃
Beta-tocophérol	CH ₃	H	CH ₃
Gamma-tocophérol	H	CH ₃	CH ₃
Delta-tocophérol	H	H	CH ₃

Figure 16 : structure des tocophérols

I.12.2. Les composés aromatiques :

Si l'huile d'olive est intéressante d'un point de vue nutritionnel, elle est surtout appréciée pour son goût et ses arômes particuliers. Les composés aromatiques sont des molécules de faible poids moléculaire, possédant une volatilité à température ambiante. L'odeur de l'huile est due à la capacité de certaines de ces molécules volatiles à atteindre les récepteurs olfactifs du nez (ANGEROSA, 2002). Ces composés volatiles sont majoritairement des produits de l'oxydation des acides gras. D'une manière générale, les enzymes endogènes présentes dans l'olive, vont dégrader les acides gras par des voies de lipoxygénases et ces produits de dégradation vont être associés aux perceptions positives des arômes de l'huile d'olive. A l'inverse, les produits d'oxydation chimique ou dus à des enzymes exogènes (activité microbiologique) seront généralement associés à des défauts sensoriels (VENKATESHWARLU, 2004).

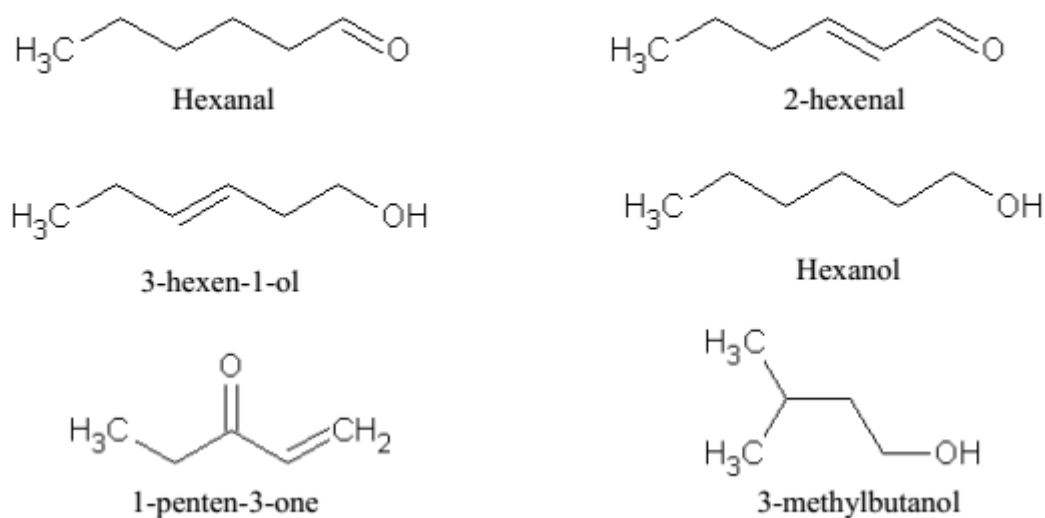


Figure 17 : structure chimique des composés volatiles majoritaires (VEILLET., 2010)

Plus de 70 molécules composent la fraction volatile des huiles d'olive. Elles sont réparties en **aldéhydes**, **alcools**, **esters**, **hydrocarbures** et **cétones**. La majorité des composés à 5 ou 6 atomes de carbone (Figure 17) et parmi eux on trouve l'hexanal, le trans-2-hexenal, l'hexan-1-ol et le 3-méthylbutan-1-OL (ANGEROSA, 2002 ; KIRITSAKIS, 1998 ; APARICIO, 1997). Aucune de ces molécules ne peut être à elle seule responsable d'un arôme caractéristique d'une huile, cependant des corrélations positives ou négatives ont été observées entre concentration de certaines molécules et développement de certains

attributs de l'huile. Ainsi le 1-penten-3-one est positivement corrélé à la sensation d'amer alors que le 3-hexen-1-ol et l'hexanal sont eux corrélés de façon négative avec l'amertume (ANGEROSA, 2000). De même, concernant la sensation de piquant, le 1-penten-3-one est positivement corrélé à la sensation de piquant alors que le 2-hexenal et l'hexanal sont eux corrélés de façon négative avec le piquant (ANGEROSA, 2000).

I.13. Classification des huiles d'olives

Huile d'olive vierge extra: l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,8 g/100 g (CA., 2017)

Huile d'olive vierge: l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2 g/100 g . (CA., 2017)

Huile d'olive vierge courante: l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 g/100 g. (CA., 2017)

Huile d'olive raffinée: huile d'olive obtenue à partir des huiles d'olive vierges par des techniques de raffinage qui n'entraînent pas de modifications de la structure glycérique initiale. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,3 g/100 g. (CA., 2017)

Huile d'olive: huile constituée par le coupage d'huile d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation humaine. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 g/100 g. (CA., 2017)

Huile de grignons d'olive raffinée: huile obtenue à partir d'huile de grignons. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,3 g/100 g. (CA., 2017)

Huile de grignons d'olive: huile constituée par le coupage d'huile de grignons d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 g/100g. (CA., 2017)

Les valeurs recommandés par FAO et CA pour les analyses physico-chimiques sont représentées dans **tableau 7**

Tableau 7 : Données physico-chimiques de classification des huiles (FAO, 2001) et (CA, 1989)

	Densité relative (à 20°C)	Acidité (% acide oléique)	Indice peroxyde (meq O2/kg)	Extinction spécifique à 270 nm E _{1cm} [%]	Acides gras saturé en position 2 (%)
Huile d'olive vierge extra		<1	<20	<0,25	<1,5
Huile d'olive vierge		<2	<20	<0,3	<1,5
Huile d'olive vierge ordinaire	0,910	<3,3	<20	<0,3	<1,5
Huile d'olive raffinée	0,916	<0,3	<5	<1,1	<1,8
Huile d'olive		<1,5	<15	<0,9	-
Huile de grignon d'olive raffinée		<1,5	<5	<2,0	<2,2
Huile de grignon d'olive		<1,5	<15	<1,7	-

Le CA à complété les caractéristiques des huiles d'olive en résumé par le tableau suivant :

Tableau 8 : Caractéristiques complémentaires des huiles d'olive (CA, 1989)

	Indice de réfraction (n _D 20°C)	Indice de saponification (mg KOH/g)	Indice d'iode (Wijs)	Insaponifiable	Cires
Huile d'olive vierge	1,4677-	184-196	75-94	<15g/kg	<250
Huile d'olive raffinée	1,4705				<350
Huile de grignon d'olive raffinée	1,4680-1,4707	182-193	75-92	<25 g/kg	<350

I.14. Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

I.14.1. Les facteurs pédoclimatiques :

Ce sont les conditions du milieu qui permettent à l'olivier d'exprimer toute sa capacité de production, dans la mesure où ces conditions répondent aux exigences spécifiques en présence (ÇAVUSOGLU et OKTAR, 1994).

a. Influence du sol :

L'environnement physique d'implantation du verger peut avoir une incidence sur la qualité de l'huile résultant. En général, les terres grasses produisent, comparativement, des huiles moins aromatiques que les terres maigres avec des arbres moins productifs (ÇAVUSOGLU et OKTAR, 1994).

b. Influence du climat et de l'altitude :

Le climat exerce une grande influence sur la maturation du fruit et donc sur la composition chimique et sur la qualité de l'huile grâce à l'hétérogénéité des conditions climatiques (température, l'humidité, pluviométrie...etc.) (APARICIO et LUNA, 2002).

I.14.2. L'influence de la maturation :

Durant la maturation du fruit, des changements chimiques importants se produisent au niveau de la drupe d'olive qui sont liés à la synthèse des substances organiques spécialement les triglycérides et d'autres activités enzymatiques qui peuvent affecter la qualité de l'huile d'olive (SALVADOR et al., 2001).

Plusieurs recherches ont prouvé que durant la maturation d'olive, les composés volatiles spécialement trans-2-hexanal augmentent jusqu'à une concentration maximale lorsque la couleur de la pulpe d'olive évolue de la couleur jaune vert vers la couleur rose. Au-delà, la concentration des composés volatiles diminue à cause de l'activité faible de la lipoxigenase (LOX) responsable de leur production, ce qui contribue à la diminution de la note organoleptique (ANGEROSA et al., 2004).

La quantité d'acide palmitique diminue avec la maturation du fruit d'olive, par contre les acides oléique et linoléique augmentent durant la maturation (GOMEZ et al., 2005).

I.14.3.L'influence du système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive

La dilution des pâtes d'olives avec de l'eau chaude au cours du système de centrifugation, se traduit par une réduction de la teneur en antioxydants naturels (Phénols totaux, O-diphénols, Alcools) des huiles produites. Cela est due à la solubilité de ces substances dans l'eau (ANGEROSA et al.,2004).

Les huiles produites par les systèmes de pression et de percolation sont plus riches en antioxydants naturels. En outre, les huiles obtenues par le système de pression présentent des caractéristiques sensorielles indésirables (odeur de ferment, odeur de moisi ...etc.) par rapport à celles obtenues par le système de centrifugation à trois phases (APARICIO et LUNA, 2002).

I.14.4.Caractéristiques organoleptiques

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

Attributs négatifs :

- ◆ **Chômé – Lies** : huile ayant subi une fermentation anaérobie.
- ◆ **Moisi humide** : huile moisie et stockée dans des zones humides.
- ◆ **Acide – aigre** : huile ayant subi une fermentation aérobie.
- ◆ **Vineux vinaigré** : huile rappelant le vinaigre.
- ◆ **Métallique** : huile qui reste longtemps en contact avec les surfaces métalliques.
- ◆ **Rance** : huile ayant subi une oxydation.

Attributs positifs :

- ◆ **Fruité**: huile dépendant de la variété d'olive (verte, mûre...).
- ◆ **Amer**: huile obtenue à partir d'olives vertes.
- ◆ **Piquant**: huile produite au début de la campagne. (COL, 2018)

I.15. Les bienfaits diététiques d'huile d'olive sur l'organisme

L'huile d'olive a une importance nutritionnelle à cause de sa composition dont les acides gras qui se trouvent en teneur plus élevées dans les huiles vierges. L'utilisation de l'huile d'olive en médecine date depuis les époques les plus anciennes. La forte teneur de l'huile d'olive en acide oléique constitue un réel atout d'un point de vue nutritionnel.

Un régime riche en acides gras mono-insaturés, réduit le cholestérol total et les triglycérides et le cholestérol des lipoprotéines de basse densité (LDL), sans affecter le cholestérol des lipoprotéines de haute densité (HDL). **(KEYS A ET AL., 1986 ; JACOTOT B., 1999 ET KRATZ M ET AL., 2002)**

Les acides gras mono-insaturés ont un effet protecteur contre l'athérosclérose. Les lipoprotéines sont impliquées dans la captation du cholestérol cellulaire. Les propriétés digestives de l'huile d'olive ont conduit à son utilisation dans le traitement des troubles gastriques, biliaires, et de la constipation. La motricité gastrique est stimulée par les acides gras mono-insaturés comparativement à des acides gras saturés.

Les effets digestifs de l'huile d'olive portent sur le fonctionnement biliaire : stimulation de la sécrétion hépatique de la bile par le foie (cholérétique) et des propriétés cholagogue (stimule la vésicule biliaire à se contracter et à déverser dans le duodénum la bile indispensable à la digestion des lipides **(JACOTOT., 1997 ; CHARBONIER., 1985)**).

Par la teneur élevée en acide oléique, l'huile d'olive semble être la mieux tolérée par l'estomac, il diminue la pression du sphincter inférieur de l'œsophage et s'élimine le plus rapidement de l'estomac, c'est donc la matière grasse qui entraîne le moins de phénomènes de reflux gastro-œsophagien et de stase gastrique.

L'huile d'olive diminue considérablement l'acidité gastrique, c'est également un laxatif doux, et présente donc des effets bénéfiques sur les gastrites hyper chlorhydrique et les ulcères gastroduodénaux. **(CHARBONIER ET RICHARD., 1996)**

Des études épidémiologiques ont montré qu'une consommation d'huile d'olive dans le bassin méditerranéen est une tradition qui joue un rôle majeur dans la prévention des maladies cardiovasculaires et le diabète. **(MOTARD-BELANGER ET AL., 2008 ; ROTONDO ET DE GAETANO. 2000) (BEAUCHAMP ET AL., 2005)** a mis en évidence la présence dans l'huile d'olive vierge d'agents naturels qui auraient un rôle d'anti-inflammatoire sur l'organisme.

La consommation d'huile d'olive prévient la résistance à l'insuline et ses éventuelles conséquences négatives. Aussi l'huile d'olive permet un meilleur contrôle du glucose dans le sang et diminue la pression artérielle et améliore de manière significative l'utilisation du glucose par les cellules et réduit les niveaux de triglycérides dans le sang. **(BERRA ; DE GASPERI., 1980),**

Différentes études épidémiologiques ont également permis de démontrer que l'huile d'olive a un effet protecteur contre certains types de tumeurs malignes (sein, prostate, , endomètre, tractus digestif, etc.) **(TRICHOPOULOU ET AL, 2000 ; LITTMAN ET AL., 2001).**

Par ailleurs, l'huile d'olive joue un rôle important dans l'augmentation de l'espérance de vie à cause de sa richesse en vitamine E qui joue un rôle biologique positif pour déplacer les radicaux libres, molécules impliquées dans certaines maladies chroniques et dans le processus de vieillissement. La consommation d'huile d'olive protège les individus contre la détérioration des fonctions cognitives provoquée par le vieillissement et contre la perte de mémoire liée à l'âge **(ROSA ET AL., 2004).**

L'huile d'olive est aussi très conseillée pour la friture à cause de sa composition en acides gras mono insaturés qui la rendent plus résistante à la chaleur. C'est pourquoi elle peut être réutilisée pour la friture sans subir d'hydrogénation ou d'isomérisation, processus qui annulent les effets positifs sur le métabolisme des lipides. C'est l'huile la plus légère et la plus savoureuse pour la friture des aliments **(TERDAZI ET AL., 2010)**

Certains chercheurs ont montrés que l'huile d'olive a aussi des bienfaits sur la tension artérielle et indiquent que l'emploi de l'huile d'olive permet de réduire les doses quotidiennes d'antihypertenseurs, probablement en raison des niveaux supérieurs d'oxyde nitrique favorisés par les polyphénols de l'huile d'olive **(PERONA ET AL., 2004).**



Figure 18 : schéma résume l'importance d'huile d'olive dans l'alimentation humaine

Valeur énergétique

1 g d'huile d'olive correspond à **9.5 calories**

1 cuillère d'huile d'olive contient 14g de graisse et correspond à **120 calories**

L'huile d'olive doit remplacer les autres huiles et les graisses qu'on utilise dans la cuisine. Il faut s'en servir à la place du beurre, dans la friture (d'ailleurs, elle est plus résistante que toutes les autres) et non en absorber après avoir consommé d'autres matières grasses, parce qu'alors on risque de prendre du poids. (site3)

Chapitre II

Matériel et méthodes

II.1.Echantillonnage

L'étude porte sur les échantillons d'huile d'olives de différentes régions et altitudes, commercialisés dans la wilaya de Tlemcen (figure 19)



Figure 19 : carte représentatif les différents régions d'échantillonnage

- ✚ Maghnia : huilerie de Maghnia. (altitude : 310m)
- ✚ Benisenousse : huile prête à être sur le marché (altitude : 808m)
- ✚ Tlemcen : huilerie de Chatouane (altitude 574)

Les échantillons ont été stockés dans des bouteilles avec aluminium à l'abri de la lumière. Les huiles d'olive de cette étude ont subi des analyses physico-chimiques et teste organoleptique. (Les échantillons sont pris par rapport au résultat du questionnaire)

II.2.Paramètre chimique**II.2.1.Indice d'acide :****Définition :**

Nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaires pour neutraliser les acides gras libres présents dans 1 g de corps gras. (JO., 2012)

Principe :

Mise en solution d'une prise d'essai dans un mélange de solvant, puis titrage des acides gras libres présents à l'aide d'une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium

Tableau 9 : matériel et réactif relatifs à l'indice d'acide

Matériel	Réactif
- Balance analytique	- L'eau distillée
- Erlenmeyer	- Solution d'éthanol
- Pipettes	- Empois d'amidon
- Burette	- Solution d'hydroxyde de sodium

Mode opératoire :

- Peser 1g d'huile d'olive dans erlenmeyer
- Ajouter 5ml d'éthanol
- Neutraliser en présence de quelque goutte phénolphtaléine
- Agiter et tirer avec la solution éthanolique (0.1 mol / l KOH) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose
- Effectuer un essai à blanc de la même façon.

Méthode de calcul :

l'indice d'acide est calculé selon la formule ci-dessous :

$$IA = 56.11 \times V \times N / P \quad (\text{mg de KOH/g d'huile}) \quad (\text{Wolff., 1968})$$

Ou :

56.11 est la masse molaire, exprimée en gramme par mole, de l'hydroxyde de potassium (KOH)

V : est le volume en millilitre (ml) de KOH (0.1N) nécessaire au titrage

N : est la normalité de la solution potasse (0.1N)

P : est la masse en gramme (g) de la prise d'essai

II.2.2. Acidité :**Définition :**

c'est l'expression conventionnelle du pourcentage d'acide gras libre.

Méthode de calcul :

L'acidité oléique exprimé en pourcentage en masse est égale à :

$$A \% = (282 \times N \times V \times 100) / P \times 1000 \quad (\text{Wolff., 1968})$$

Ou :

282 est le poids moléculaire de l'acide oléique

V : est le volume en millilitres (ml) de la solution titré d'hydroxyde de potassium utilisé

N : est la normalité de la solution de potasse (0.1N)

P : est la masse en gramme (g) de la prise d'essai

II.2.3. indice d'iode :

Définition :

C'est la mesure de degré d'insaturation d'une matière grasse en déterminant le nombre d'iode (gramme). Se fixant sur les doubles liaisons présentes dans 100g de lipides.

Principe :

Il est pour la détermination l'insaturation de l'huile d'olive. Quelque soit le réactif halogène utilisé, l'iode se fixe sur les insaturations des chaînes grasses en les saturants. Est déterminé à l'aide du réactif de wijs et titrer avec une solution de thiosulfate de sodium.

Tableau 10 : matériel et réactif relatif à l'indice d'iode

matériels	réactifs
<ul style="list-style-type: none"> - Balance analytique - Erlenmeyer - Burette - pipette 	<ul style="list-style-type: none"> - eau distillé - ethanol - réactif de wijs - solution d'empois d'amidon - solution d'iodure de potassium - solution de thiosulfate de sodium (0,1N) - cyclohexane

Mode opératoire :

- dans l'erenmeyer, introduire 0,2g d'huile
- ajouter 25ml de cyclohexane pour dissoudre l'échantillon
- ajouter 25ml de réactif de wijis
- boucher et agiter et placer à l'abri de la lumière pendant une heure
- ajouter 20ml d'iodure de potassium et environ 150ml d'eau distillée, agiter le mélange
- titrer avec le thiosulfate de sodium (0,1N) jusqu'à la disparition du couleur jaune

- réaliser un essai à blanc dans les mêmes conditions (sans la matière grasse)

Méthode de calcul :

$$II = (V_0 - V) \cdot 12.69 \times N / P$$

T : Normalité de la solution

V₀ : volume de Na₂S₂O₃ (ml) nécessaire pour titrer l'essai à blanc

V : volume de Na₂S₂O₃ (ml) nécessaire pour titrer l'échantillon

P : prise d'essai (g)

II.2.4. indice de saponification

Définition :

Nombre de milligrammes d'hydroxyde de potassium nécessaire pour saponifier 1 g de matière grasse dans les conditions spécifiées dans la présente méthode.

Principe :

Ebullition à reflux échantillon avec une solution éthanolique d'hydroxyde de potassium, puis titrage de l'excès d'hydroxyde de potassium, par une solution titrée d'acide chlorhydrique, (J.O N°64, 2011)

Tableau 11 : matériel et réactif relatifs à l'indice de saponification

Matériel	Réactifs
- balance analytique	- potasse alcoolique de concentration KOH 0,5mol/l
- fiolle de bouchons	- acide chlorhydrique HCL de concentration 0,5 mol/l
- burette	- phénolphtaléine
- pipette jaugée	- oxyde d'éthyle éthylique
	- ethanol

Mode opératoire :

- peser 2g d'huile d'olive dans une fiole
- Ajouter 25ml de potasse alcoolique de concentration 0,5 mol /l
- Relier le réfrigérant à reflux à la fiole, placer la fiole sur le dispositif de chauffage et faire bouillir doucement, en agitant de temps en temps, pendant 60 minutes
- Ajouter 2 à 3 gouttes phénolphtaléine
- Titrer par l'acide chlorhydrique de concentration 0,5 mol/l en agitant constamment jusqu'au virage à l'incolore de la phénolphtaléine
- Faire deux essais.
- réaliser un essai à blanc

Méthode de calcul :

$$IS = (VT - VE) \times C \times M/m$$

(Wolff., 1968)

VT : volume en ml de HCL utilisé pour l'essai à blanc

VE : volume en ml de HCL utilisé pour l'analyse de l'échantillon

C : concentration de la solution d'acide chlorhydrique en mol/l (0.5 mol/l)

M : masse molaire de KOH en g/mol (56.1 g/mol) **m** : prise d'essai en g.

II.2.5. indice de peroxyde :**Définition :**

Quantité de substances de l'échantillon, exprimée en termes d'oxygène actif, qui oxydent l'iodure de potassium dans les conditions spécifiées dans la présente méthode.

Principe :

Il est basé sur le traitement de l'huile en solution dans de l'acide acétique et du chloroforme par une solution d'iodure de potassium (KI), c'est le titrage de l'iode libéré par une solution titrée de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$).

Tableau 12 : matériel et réactifs relatifs à l'indice de peroxyde

Matériels	Réactifs
<ul style="list-style-type: none"> - Balance analytique - Burette - Erlenmeyer de 250ml - Pipette 	<ul style="list-style-type: none"> - Eau distillée - Chloroforme - Acide acétique - Empois d'amidon - Solution aqueuse saturé d'iodure de potassium - Solution aqueuse de tiosulfate de sodium (Na₂ S₂O₃) 0.01N

Préparation des solutions :

Empois d'amidon : on pèse environ 1g d'amidon et on dissout dans 100 ml d'eau distillée

Solution de thiosulfate de sodium à 0.1N : dissoudre 2.48g (Na₂ S₂O₃) (H₂O) dans un litre d'eau distillée

Mode opératoire :

- Peser 2,5g d'huile d'olive dans erlenmeyer
- Ajouter 10ml du chloroforme, 15ml d'acide acétique puis 1ml de la solution d'iodure de potassium
- Boucher l'erlenmeyer l'agiter et le laisser 5 min à l'abri de la lumière
- Ajouter 3 à 4 gouttes d'empois d'amidon
- Titrer avec la solution de thiosulfate de sodium (0,1 N) en agitant vigoureusement



Avant

après titration

Figure 20 : Détermination de l'indice de saponification (original)

II.3. Paramètres physiques

II.3.1. Indice de réfraction :

Définition

L'indice de réfraction d'une huile est le rapport entre le sinus de l'angle d'incidence et le sinus de l'angle de réfraction d'un rayon lumineux de longueur d'onde déterminée passant de l'air dans l'huile à température constante (LION., 1995).

Cet indice varie en fonction des insaturations. Il croît avec le degré d'insaturation des acides gras contenus dans les matières grasses (OLLE., 2002).

Cependant, il autorise le suivi des opérations d'hydrogénation et de fractionnement des corps gras (ADRIAN ET AL., 1998).

Principe :

Suivant le réfractomètre utilisé, soit mesurer directement l'angle de réfraction, soit observer la limite de réfraction totale, l'huile étant maintenue dans les conditions d'isotropisme et de transparence.

Mode opératoire :

- Etalonner l'appareil par l'eau distillée
- Nettoyer la lame du réfractomètre en utilisant le papier de Joseph
- Disposer quelques gouttes de l'huile d'olive dans la lame et régler la cercle de chambre sombre et claire dans la moitié
- Effectuer la lecture en prenant compte la température (20°C)

Méthode de calcul :

L'indice de réfraction est calculé comme suit :

$$n_{20d} = n_{td} + 0,00035 \times (t - 20)$$

(WOLFF.,1968)

Où :

n_{td} : est la valeur de lecture à la température t à laquelle a été effectuée la détermination ;

n_{20d} : est l'indice de réfraction à la température 20°C ;

t : est la température à laquelle a été effectuée la détermination.

II.3.2. Le potentiel d'hydrogène (pH) :**Définition :**

Un pH-mètre est muni d'un boîtier relié à une sonde. Le boîtier est un millivoltmètre qui mesure une tension entre les deux électrodes de la sonde, qui sera convertie en pH par un calculateur. Cette tension est due à un échange limité entre les ions sodium du verre de l'électrode et les ions H₃O de la solution.

Principe :

Le pH donne une indication sur l'acidité ou l'alcalinité du milieu, il est déterminé à partir de la quantité d'ions d'hydrogènes libres (H) contenue dans l'huile d'olive. (AUDIGIE et al, 1984).

Mode opératoire :

- Régler la température du pH mètre sur le milieu ambiant, rincer toujours la sonde à l'aide d'eau distillée, puis on l'essuie
- Prendre 100 ml d'huile d'olive à analyser dans un bécher
- Prolonger la sonde dans la solution et lire le pH

II.3.3. La densité :**Définition :**

La densité relative à une température de 20°C d'une huile ou d'une graisse est le quotient de la masse dans l'atmosphère d'un certain volume de cette huile ou à une température donnée t par la masse du même volume d'eau à 20°C, les pesées étant faites avec les poids ajustés de façon à équilibrer les poids de laiton dans l'air. **(J.O. N°64,2012)**

Principe :

À l'aide d'une balance analytique, effectuer des pesées successives de volume égal d'huile et d'eau à la température de 20°C.

Mode opératoire :

- Nettoyer le pycnomètre, sécher dans l'étuve pendant une heure (1 h)
- Déterminer la masse du pycnomètre vide
- A l'aide d'une pipette remplir le pycnomètre par l'eau distillée et déterminer la masse de pycnomètre rempli d'eau distillée
- Nettoyer, sécher le pycnomètre dans l'étuve pendant une heure (1 h)
- A l'aide d'une pipette remplir le pycnomètre par l'huile d'olive et déterminer la masse de pycnomètre rempli de l'huile d'olive

Méthode de calcule :

$$\frac{20}{20}D = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0}$$

Ou :

m_0 : masse de pycnomètre vide

m_1 : masse de pycnomètre rempli d'eau

m_2 : masse de pycnomètre rempli d'huile d'olive



Figure 21 : détermination de la densité (original)

II.3.4. Teneur en eau et en matière volatile :**Définition :**

Perte de masse subie par le produit après chauffage à 103°C, dans les conditions de la présente méthode et exprimée en pourcentage en masse.

Principe :

Chauffage d'une prise d'essai 103°C jusqu'à l'élimination complète de l'eau et détermination de la perte de masse.

Mode opératoire :

- Sécher une boîte de pétri dans l'étuve à 103°C pendant deux heures (2 h) puis laisser refroidir dans un dessiccateur et peser (m_0)
- Peser 20g d'huile d'olive dans la boîte de pétri préalablement taré (m_1)
- Mettre la boîte de pétri contenant l'huile d'olive dans une étuve pendant une heure (1h) à 103°C. laisser ensuite refroidir dans un dessiccateur, puis peser (m_2)
- Répéter la même opération dans les mêmes conditions jusqu'à l'obtention d'un poids constant

Méthode de calcul :

$$H\% = (m_1 - m_2 / m_1 - m_0) \times 100$$

Ou :

m_0 : masse(g) de boîte de pétri vide

m_1 : masse(g) de boîte de pétri avec la prise d'essai avant le chauffage à l'étuve

m_2 : masse (g) de boîte de pétri avec la prise d'essai après le chauffage à l'étuve

II.3.5. absorbance dans l'ultra-violet :**Définition :**

l'oxydation des corps gras, en particulier ceux contenant l'acide linoléique, conduit à la formation d'hydroxy peroxyde linoléique, diène conjugué qui absorbe au voisinage de 232 nm si l'oxydation se poursuit, il se forme «des produits secondaires» en particulier des dicétones et des cétones insaturés qui absorbent vers 270 nm.

L'extinction à 232nm et à 270 nm d'un corps gras brut peut donc être considérée comme une image de son état d'oxydation.

⇒ Plus l'extinction à 232 nm est forte, plus l'huile d'olive est riche en produit secondaire d'oxydation. (CCE, 1991).

Mode opératoire :

- Peser 0.5g d'huile d'olive dans une fiole de 100ml compléter au trait de jaugee avec l'hexane, introduire l'échantillon ainsi préparé dans une cuve de 1 cm et procéder à la détermination de son absorbances sont déterminées aux longueurs d'ondes 270 nm et 232 nm

Après passage de l'échantillon au travers d'alumine activée, l'absorbance à 270 nm doit être égale ou inférieure à 0,11.

II.4. Tests organoleptique :

Le conseil oléicole international (C.O.I) a mis au point une méthode d'évaluation sensorielle des huiles d'olives vierges publiée au journal officiel (J.O) des communautés européennes le 11 juillet 1991 (GREEN et al., 1989).

C'est le conseil oléicole international (C.O.I), qui a fixé les différents critères de dégustation. Ces dégustations ont pour but de classer les huiles dans différentes catégories et dans les concours d'élite des meilleures huiles.

L'analyse sensorielle décrit les qualités des huiles. Ce sont :

- ✚ **L'amer** : est la marque du fruité de l'olive.
- ✚ **Le doux** : est apprécié par une clientèle, principalement nordiste.
- ✚ **Le vert piquant** : provient d'olive vertes.
- ✚ **Le feuillé** : provient de feuille mélangées aux olives. (LIAZID, 2014).

Tableau 13 : les caractéristiques organoleptiques

origine	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
caractéristique			
• Aspect			
• Couleur			
• Odeur			
• Saveur			
• Gout			

La feuille de pointage de 30 candidats qui sont priés de la remplir pour la dégustation de trois échantillons d’huile d’olive analysés (**figure 22**).

L'échantillon:

Age :

Sexe :

Fonction :

- **Aspect :**

Claire avec sédiment	Claire sans sédiment	Moins Claire

- **Couleur :**

Jaune	Vert clair	Vert foncé	Jaune au vert

- **Odeur :**

Faible	Moyen	Forte

- **Saveur :**

Très bon	Bon	Moyennement mauvais	Mauvais

- **Gout :**

Acide	Amer	Fruité	Moyennement Amer	Piquant

Figure 22 : La feuille de pointage

II.5.Sondage

Les questions du sondage proposé aux 100 individus :

1. Consommez-vous de l'huile d'olive ?

Oui Non

*** Si non, pour quelles raisons ?**

Pas à votre goût Trop de choix Par rapport au prix Autre, précisez.....

2. De quelle origine est l'huile d'olive que vous consommez ?

-

3. Lors d'un achat d'huile d'olive...

.Quels sont pour vous les critères qui ont le plus d'importance dans votre choix d'huile d'olive ?

Le prix L'origine La qualité La marque
L'appellation (AOP, AOC)

.Combien de litre consommez-vous par ans ?

5l 10l 15l ou plus Autre(s), précisez

4. Habituellement, où achetez-vous votre huile d'olive ?

En hyper ou super marché En commerce de proximité Directement chez
le producteur

5. En règle générale...

.Vous achetez de l'huile d'olive conditionnée en...

Bouteille en verre Bouteille en plastique Autre(s), précisez.....

6. lisez-vous l'étiquette ?

Oui toujours Parfois Non jamais Le produit ne contient pas
d'étiquetage

7. Dans quel(s) but(s) utilisez-vous de l'huile d'olive dans votre alimentation personnelle ?

Pour assaisonner Pour cuire Autre(s), précisez

8. En général, quels types d'huile d'olive sont consommés dans votre

Huile d'olive extra vierge Huile d'olive vierge Huile d'olive BIO
Je ne sais pas du tout

Chapitre III

Résultats et Interprétation

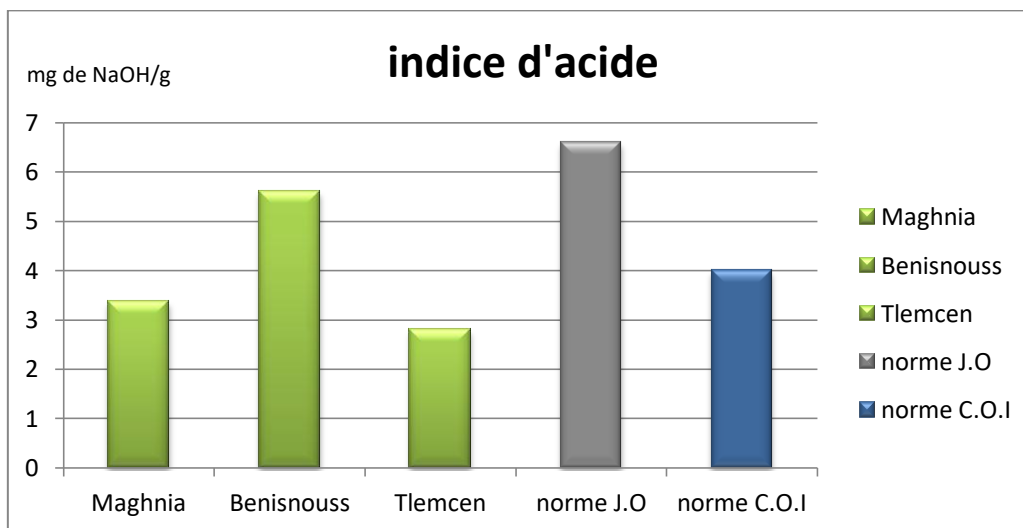
III.1.Paramètre chimique :**III.1.1.Indice d'acide (I.A) :**

Indice d'acide est un critère essentiel qui détermine la qualité des huiles dans les normes nationales et internationales

Tableau 14 (a): indice d'acide des échantillons étudiés

huile /Caractère	Maghnia	Benisousse	Tlemcen
indice d'acide	3,3	5,6	2,8
norme J.O	max 6,6 mg de NaOH / g d'huile		
norme C.O.I	max 4,0 mg de NaOH / g d'huile		

Selon les résultats obtenus (tableau 14 a) , il s'avère que les 3 échantillons analysés ont un indice d'acide inférieur à la norme du journal officiel. La valeur minimale est de 2,8 mg de NaOH /g d'huile "Tlemcen", par contre la valeur maximale est de 5,61 "Benisousse" supérieure à la norme du conseil oléicole international 4,0 mg de NaOH /g .

**Figure 23 :** représentation graphique des valeurs d'indice d'acide.

III.1.2.L'acidité :

L'acidité libre est un facteur qui renseigne sur l'altération de l'huile par hydrolyse, c'est un facteur de qualité très important, et un critère de classification des huiles d'olives.

Tableau 14(b) : résultat d'acidité libre des échantillons étudiés

huile caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
L'acidité libre	1.69%	2.82%	1.41%
Norme J.O	max 3,3 % en acide oléique		
Norme C.O.I	max 3,3 % en acide oléique		

Les résultats obtenus des trois échantillons sont inférieurs à la norme journal officiel et conseil oléicole international .

III.1.3.Indice d'iode :

Indice d'iode montre le degré d'insaturation de l'huile d'olive

Tableau 15 : indice d'iode des échantillons étudiés.

huile /caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
indice d'iode	18,04	22,84	22,84
norme J.O	75-94		
norme C.O.I	74 -94		

Les valeurs de l'indice d'iode des 3 échantillons sont représentés dans tableau 15 inférieures aux normes du journal officiel, et du conseil oléicole international. ça influence sur le degré d'insaturation .

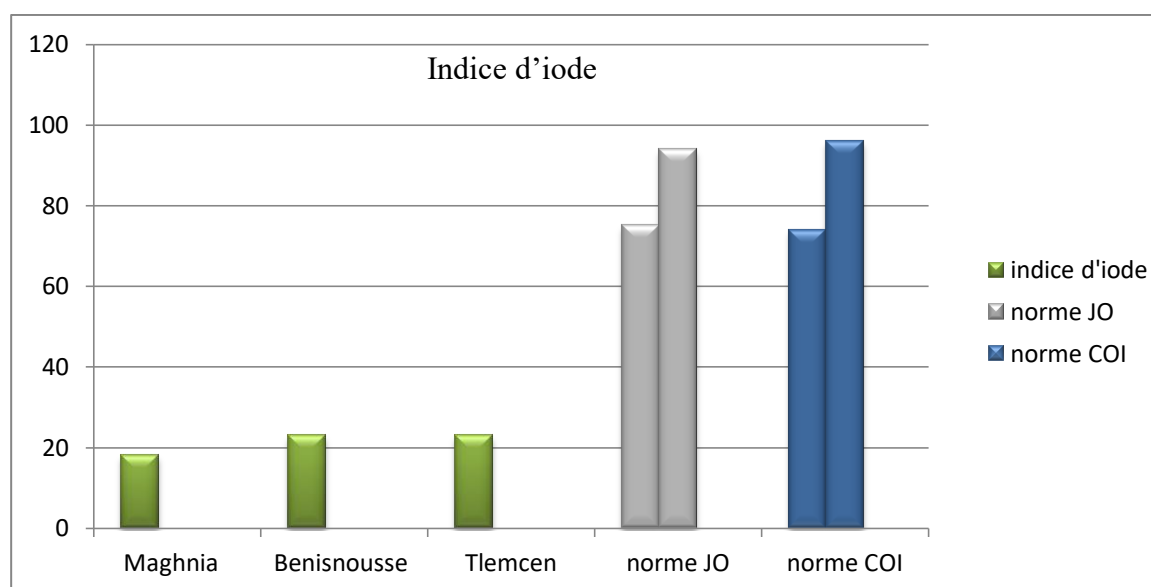


Figure 24 : représentation graphique des valeurs d'indice d'iode.

III.1.4. Indice de saponification (I.S) :

La connaissance de l'indice de saponification d'un corps gras nous renseigne sur la longueur de la chaîne carbonée des acides gras constituant le corps gras. L'indice de Saponification d'un corps gras est d'autant plus élevé que la chaîne carbonée des acides gras est courte (Lion., 1955).

Tableau 16 : indice de saponification des échantillons étudiés.

huile /caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
Indice de saponification	182	235	281
norme J.O	184-196		
norme C.O.I	184-196		

Le tableau 16 montre que l'indice de saponification de « Maghnia » 182 est inférieur par rapport aux normes du journal officiel et du conseil oléicole international et cela signifie qu'il y a une certaine longueur dans la chaîne carbonée des acides gras constituant le corps gras, par contre les valeurs d'indice de saponification de Benisnousse et Tlemcen (235 – 281) sont plus élevées que les normes du journal officiel et du conseil oléicole international.

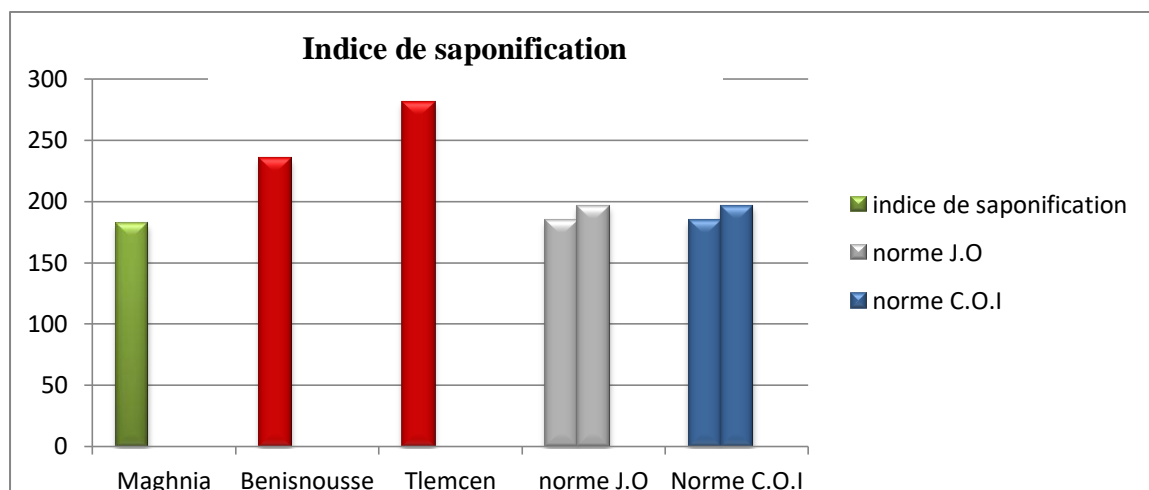


Figure 24 : représentation graphique des valeurs d'indice de saponification.

III.1.5. Indice de peroxyde :

Est la quantité de substance de l'échantillon exprimée en termes d'oxygène actif.

Tableau 17 : indice de peroxyde des échantillons étudiés.

huile / caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
indice de peroxyde	12	8	4
Norme J.O	20 meq d'o ₂ /kg		
Norme C.O.I	20 meq d'o ₂ /kg		

les valeurs de l'indice de peroxyde enregistrées sont inférieures à 20 meq d'O₂/kg, limite fixée par les normes du journal officiel et du conseil oléicole international, la valeur maximale est 12 meq d'o₂/kg « Maghnia » et la valeur minimale est de 4 meq d'o₂ /kg « Tlemcen ».

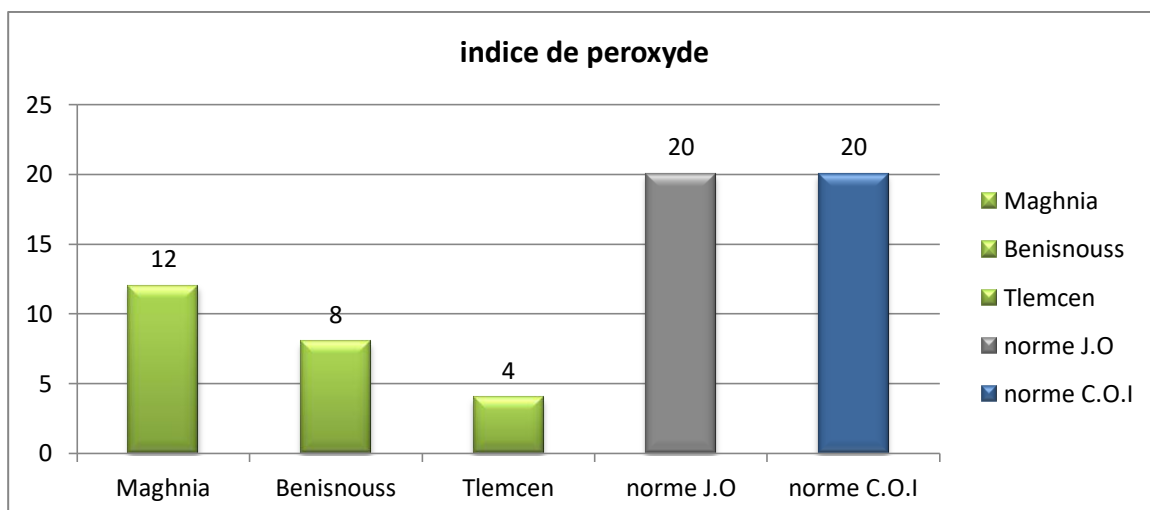


Figure 26 : représentation graphique des valeurs d'indice de peroxyde.

III.2.Paramètres physiques :

III.2.1. indice de réfraction :

C'est un paramètre qui détermine le degré d'insaturation des acides gras entrant dans la composition des matières grasses, il varie avec la longueur d'onde de la lumière incidente ainsi qu'avec la température.

Tableau18 : indice de réfraction des échantillons étudiés.

huile / caractère	Maghnia	Benisnouss	Tlemcen
indice de réfraction	1,467	1,470	1,469
norme J.O	1,4677 – 1,4705		
norme C.O.I	1,4669 – 1,4679		

Toutes les valeurs d'indice de réfraction des trois échantillons sont inférieures à la norme du journal officiel, mais il y a une certaine différence entre les normes, ce qui rend les valeurs du « Benisnouss » 1,470 et « Tlemcen » 1,469 supérieurs à la norme du conseil oléicole international.

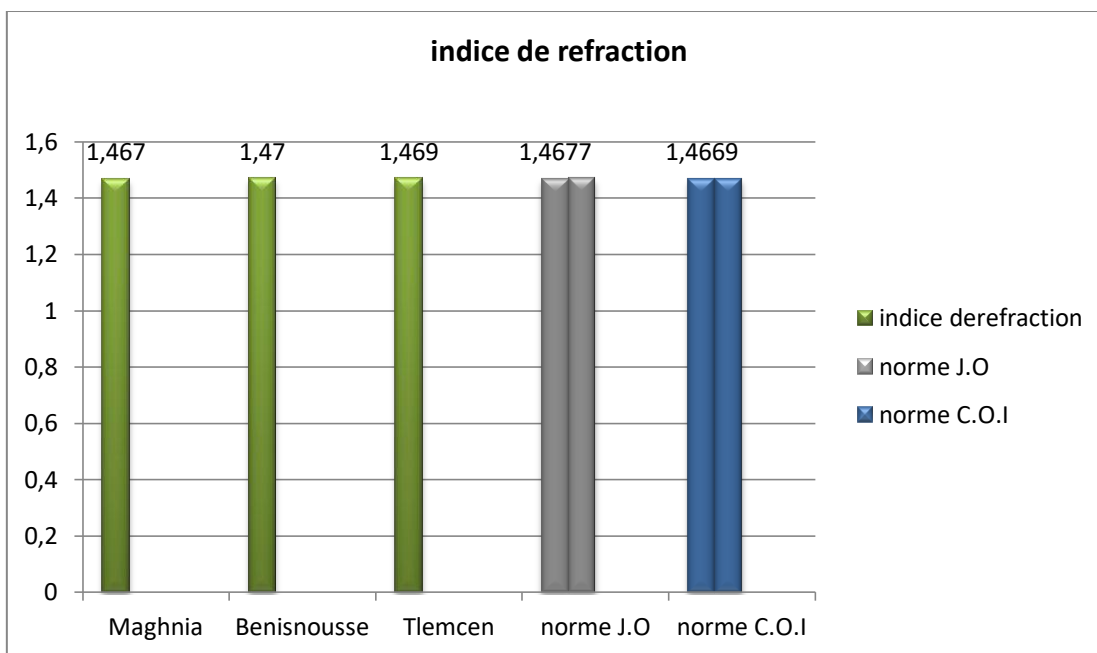


Figure 27 : représentation graphique des valeurs d'indice de réfraction.

III.2.2.potentiel d'hydrogène (pH) :

L'intervention du pH dans le mécanisme d'oxydation des lipides.

Tableau 19 : Résultats du potentiel d'hydrogène des échantillons étudiés.

huile /caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
potentiel d'hydrogène(pH)	7,12	6,99	6,95

Les résultats montrent que tous les échantillons des 3 stations analysés ont un pH variables

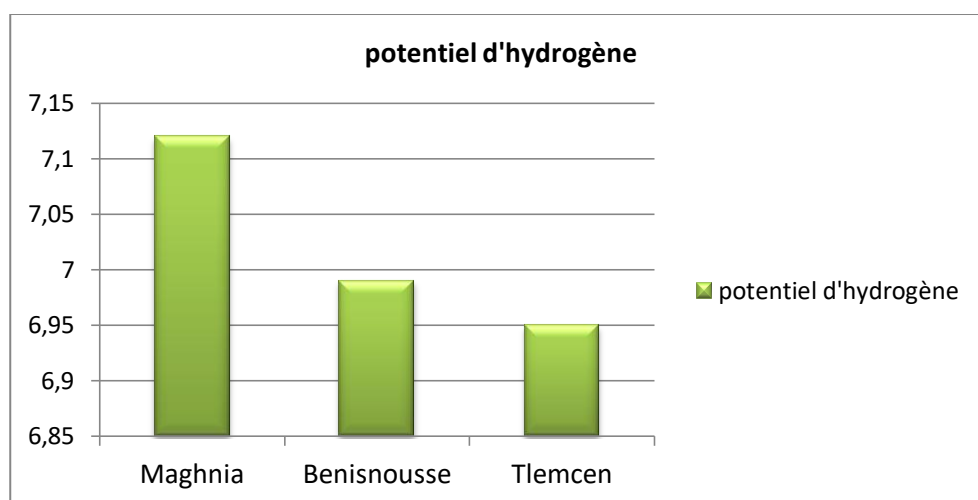


Figure 28 : représentation graphique des valeurs du potentiel d'hydrogène.

III.2.2. Densité:

La mesure de la densité est reliée à une température constante qui est 20°C.

Tableau20 : Résultats de la densité des échantillons étudiés.

huile/caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
densité	0,914	0,910	0,914
norme J.O	0,910-0,916		
norme C.O.I	0,910-0,916		

Les huiles d'olives sont dans les normes selon le journal officiel et le conseil oléicole international.

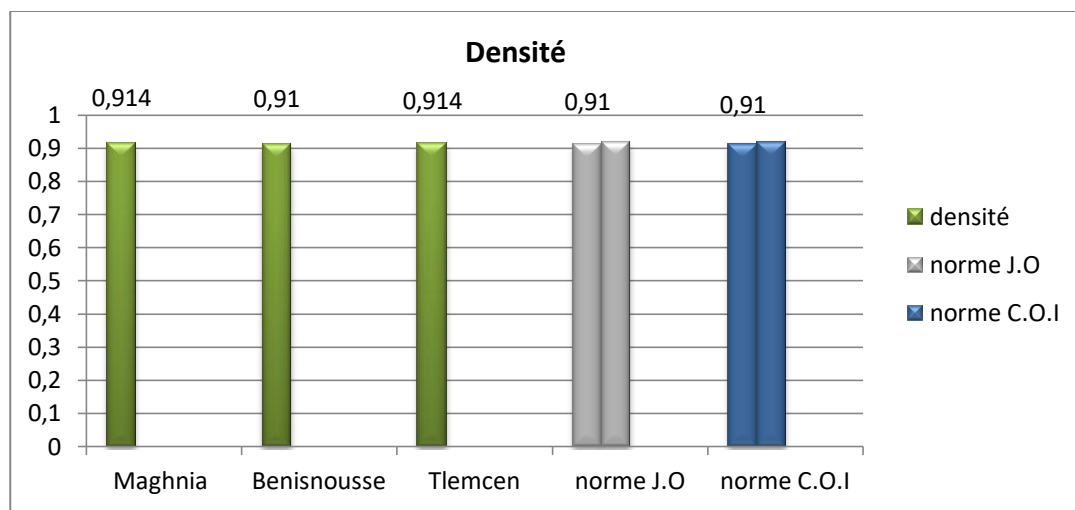


Figure 29: représentation graphique des valeurs de la densité.

III.2.4. Teneur en eau et la matière volatile :

C'est la perte de poids de l'échantillon chauffé à 103°C pendant un temps suffisant pour permettre l'élimination totale de l'eau et des produits volatiles.

Tableau 21 : Résultats de la teneur en eau des échantillons étudiés.

huile / caractère	Maghnia	Benisousse	Tlemcen
teneur en eau %	trace	trace	trace
norme J.O	Max 0,2 %		
norme C.O.I	Max 0,2 %		

Le tableau 21 montre que le pourcentage de l'humidité de 3 échantillons est trace par rapport aux normes du journal officiel et du conseil oléicole international.

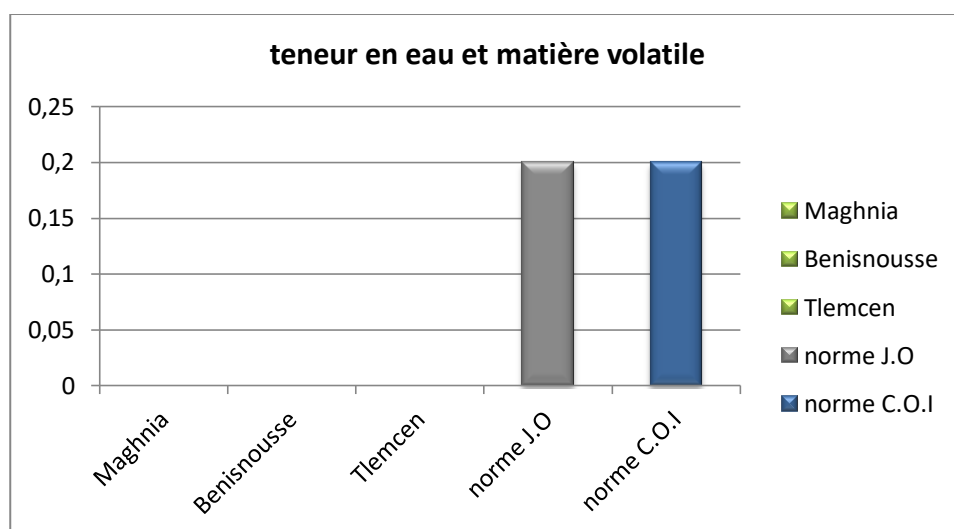


Figure30: représentation graphique des valeurs de la teneur en eau et matière volatile.

III.2.5. Absorbance dans l’ultra-violet :

C’est l’oxydation des corps gras en particulier ceux contenant l’acide linoléique.

Tableau 22 : l’absorbance dans d’ultra-violet des échantillons étudiés.

huile / caractère	Maghnia	Benisnousse	Tlemcen
absorbance dans l’UV à 270	0,025	0,062	0,056
absorbance dans l’UV à 232	1,03	1,73	1,53
Norme C.O.I	Max 2,24 à 232 nm Max 0,30 à 270 nm		

Les résultats obtenus d’absorbance dans l’ultra-violet sont indiqués dans le tableau 22 que l’absorbances spécifiques (UV) à 232 nm et UV à 270nm, enregistrées pour les huiles des trois échantillons et indiquent des différences significatives entre les valeurs minimales Maghnia qui sont 1,03 à 232nm et 0,025 à 270nm et les valeurs supérieures notées pour Benisnousse qui sont 1,73 et 0,062 respectivement.

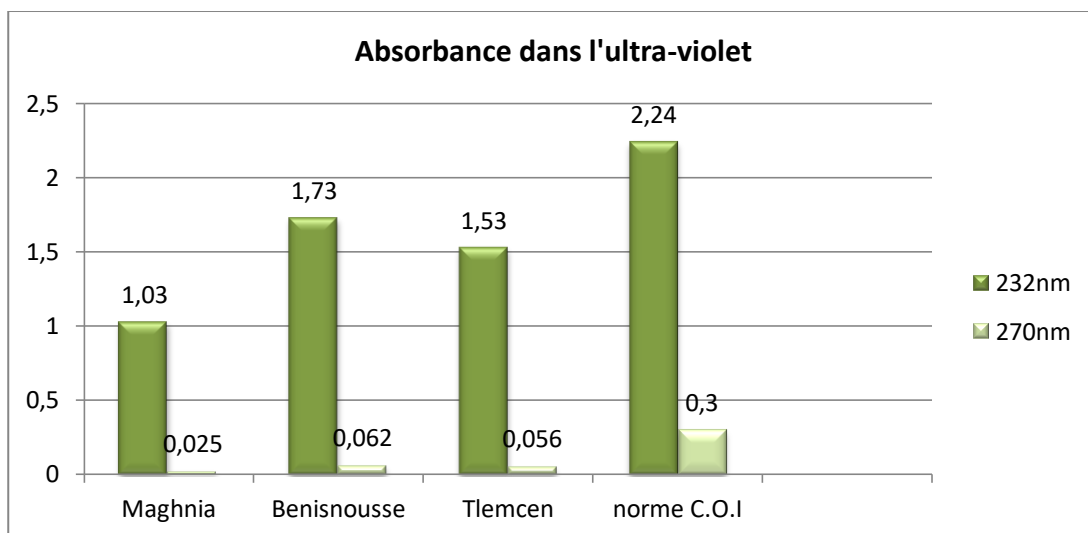


Figure 31 : représentation graphique des valeurs de l'absorbance.

Le tableau 23 représente les paramètres physico-chimiques est les valeurs de **AZZOUNI et BENARIBA, 2017**. Pour comparé les résultats

 Valeurs de **AZZOUNI et BENARIBA, 2017**

Tableau 23 : représentation des paramètres physico-chimiques

	Maghnia	Benisnouss	Tlemcen	Norme J.O	Norme C.O.I
IA	3.36	5.61	2.80	Max 6.6mgde NaOH	Max 4.0 mg de NaOH
	0.66	2.57			
A%	1.6%	2.8%	1.8%	Max 3.3%	Max 3.3%
	0.33	1.29			
II	18.04	22.84	22.84	75-94	74-94
	85.62	90.64			
IS	182.32	235.62	281.90	184-192	184-192
	185.41	183.83			
IP	12	8	4	20 meq d'o2/kg	20meq d'o2/kg
	6.69	8.86			
IR	1.467	1.470	1.469	1.4677-1.4705	1.4669- 1.4679
	1.4685	1.4689			
Densité	0.914	0.910	0.914	0.910-0.916	0.910-0.916
	0.916	0.915			
Teneur en eau et matière volatile	Trace	Trace	Trace	Max0.2%	Max 0.2%
UV à 232nm	0.025	0.062	0.056		0.30
	0.039	0.066			
UV à 270nm	1.03	1.73	1.53		2.24
	0.017	0.061			

III.4. Teste organoleptique :

La pièce jointe 11 du règlement (CEE) N°2568/91 nous propose d'établir des critères nécessaires à l'évaluation des caractéristiques olfacto-gustatives d'une huile d'olive vierge, afin d'obtenir une échelle numérique qui permettra de mettre en évidence 4 catégories d'huiles:

- ❖ Huile d'olive « vierge extra » note globale $\geq 6,5/9$.
- ❖ Huile d'olive « vierge » note globale $\geq 5,5/9$.
- ❖ Huile d'olive vierge « courante » note globale $> 3,5/9$.
- ❖ Huile d'olive vierge « lampante » note globale $< 3,5/9$ (**BESNARD et al., 1997**).

Selon le conseil oléicole international, les trois échantillons d'huile d'olives sont classés comme suit :

- Maghnia : est une huile d'olive vierge.
- Benisnousse: est une huile d'olive vierge
- Tlemcen : est une huile d'olive vierge

Tableau 24: les résultats obtenus du teste organoleptique

	Maghnia	Benisnous	Tlemcen
• Aspect	Claire sans sédiment	Claire sans sédiment	Claire sans sédiment
• Couleur	Jaune à vert	Jaune	Vert clair
• Odeur	Fort	Moyen	Faible
• Saveur	Bon	Bon	Bon
• Gout	Piquant	Fruité	Fruité

III.5. Résultats du sondage :

Consommation d'huile	Oui 80%	Non 20% Raisons : gout 35% - prix 65%		
L'origine d'huile d'olive	Sabra 25% - Tlemcen 8.75% - Benisousse 18.75% - Ouzidane 10% - Maghnia 15% Remchi 5% Nedroma 7.5% Znata 1.25% Djejel 1% - Tbessa 1% - Annaba 1% - kabyle 7.5% - Espagno 1% - Huile Traditionnel 1.25%			
Critères de choix	Prix 30%	L'origine 36.25%	Qualité 33.75%	La marque L'appellation (AOP, AOC) 0%
La consommation annuelle	11-8l (31.25%)	8l-15l (45.75%)	15l et plus (25%)	
L'endroit du l'achat	Hyper ou super marché 17.5%	Commerce de proximité 13.75%	Directement chez le producteur 68.75%	
Le conditionnement	Bouteille en verre 22.5%	Bouteille en plastique 77.5%		
La lecture de l'étiquetage	Oui toujours 12.5%	Parfois 6.25%	Non jamais 28.75%	Le produit ne contient pas d'étiquetage 52.5%
L'utilisation d'huile d'olive	Pour assaisonner 66.15%	Pour cuire 28.75%	Autre : -utilisation en médecine -cosmétique	
Type d'huile d'olive	Huile d'olive extra vierge 13.75%	Huile d'olive vierge 12.5%	Huile d'olive bio 42.5%	Je ne sais pas du tous 31.25%

Les résultats obtenus de questionnaire :

- Tout d'abord le pourcentage de consommation de l'huile d'olive est très élevé (**80%**), les critères de choix de ces consommateurs sont :

L'origine de l'huile d'olive

La qualité

- La plupart ont choisi l'huile d'olive de BENISNOUSS (18.75%), et celle de MAGHNIA (15%) par contre huile de Chetouane elle n'est pas consommable par rapport aux autres huiles (8.75). ce que nous pouvons dire dans ce cas ; que l'huile d'olive de bonne qualité dépend de plusieurs facteurs : la nature de la variété ,le climat ,la récolte ,le mode de fabrication (extraction) ,et le stockage .
- **68.75%** achètent son huile d'olive directement chez le producteur.
- Le conditionnement en bouteilles de plastique (54%).cela influence sur la qualité des huiles.
- **52.5%** qui ont mentionnés que le produit ne contient pas d'étiquetage, cela indique que l'emballage est en vrac.
- D'après cette étude, on a constaté qu'il y a une ignorance des types des huiles d'olive vierges et extra vierges.

Discussion

- ❖ **Indice d'acide** d'huile d'olive de Benisnouss est élevé par rapport aux cèlè de Maghnia et Tlemcen, cela est du à la dégradation de la qualité de l'huile d'olives. qui a subit un traitement sanitaire avant la récolte, une utilisation d'olives trop mûres, aussi le lavage et l'égouttage jouent un rôle déterminant la qualité d'huile d'olive.

Les échantillons ont des indices d'acide variables mais inférieurs à la norme établie par le J.O. La valeur minimale 0,66 mg de NaOH est notée à l'huile de Maghnia et le maximum 2,57 mg de NaOH, est noté à l'huile de Benisnouss. (**AZZOUNI et BENARIBA, 2017**).

Les résultats sont différents entre les mêmes régions de différentes années due à l'entreposage prolongé des olives à l'air libre, le manque de lavage et de tri de récoltes. Une bonne huile a un faible taux d'indice d'acide qui contribue à lui donner une plus grande stabilité face à l'oxydation par l'air.

- ❖ **Acidité libre** selon la norme du conseil oléicole international nous permet de classer les huiles étudiées dans la catégorie des huiles « vierge »

Selon **AZZOUNI et BENARIBA, 2017** les échantillons ont une acidité libre inférieure à la norme établie par le journal officiel et le conseil oléicole international, l'huile de Maghnia appartient à la catégorie des huiles d'olive dénommées « vierge extra » conformément à la norme fixée par le (C.O.I., 2003) qui est $\leq 0,8\%$. La qualité de l'huile est dégradée selon les années 2017, 2019 les facteurs responsables d'acidité élevée sont liés au non-respect des bonnes pratiques de récolte et de fabrication d'huile d'olive.

- ❖ **Indice d'iode** les résultats obtenus sont inférieurs aux normes, donc le nombre des acides gras insaturés diminue, et cela est dû au rancissement et à l'altération des olives, notamment lors des procédés de production et conditionnement, par conséquent ils influencent sur les caractéristiques organoleptiques.

Les valeurs d'indice d'iode sont dans la fourchette (75-94g d'I₂/100g), l'huile de Maghnia (2017) a un indice d'iode enregistré 85.62 par contre notre échantillon (huile de Maghnia 2019) a un indice d'iode 18.04, aussi pour les valeurs de Benisnouss 90.64 et 22.84 respectivement. La différence est remarquable donc on peut dire que ces huiles sont altérées. On constate que le paramètre géographique liée aux conditions spécifiques du biotope exerce une influence sur l'insaturation

Discussion

de l'huile, aussi que les variétés d'olive influence sur la composition d'huile d'olive.

- ❖ **Indice de saponification** de Benisnousse et Tlemcen sont non conforme aux normes, on constate que ces huiles sont moins riches en acides gras à longues chaînes et de poids moléculaire élevée (ce paramètre étant inversement proportionnel à la longueur de la chaîne) (**HARPER., 1977**).

La composition en acide gras est très variable et dépend de la variété d'olives, de la région de production et de l'année de la récolte (influence des conditions environnementales).

Selon **AZZOUNI et BENARIBA, 2017** les valeurs obtenues de cette indice montrent que :

L'huile de Maghnia et de Benisnousse ont des valeurs situées dans l'intervalle des normes du J.O et C.O.I (185.41 et 183.83 respectivement). donc elles sont plus riches en acide gras à courte chaîne. Sauf que la valeur de Benisnousse de notre échantillon est élevée par rapport au journal officiel et le conseil oléicole international. Ce qui permet de dire qu'elles ont un poids moléculaire de la longueur d'acides gras élevée.

- ❖ **Indice de peroxyde** les résultats sont relativement faibles donc ils sont conformes aux normes, et indiquent une faible oxydation des huiles, cela pourrait être dû aux conditions de transformation des olives (récolte, transport, et stockage), et à la présence de substances antioxydantes naturelles.

Les valeurs de cet indice du **AZZOUNI et BENARIBA, 2017** varient pour les deux huiles (Maghnia, Benisnousse), entre 6,69 et 8.86 meq d'O₂/ Kg d'huile répondent aux normes, mais il y a une certaine différence entre huile de Maghnia de notre échantillon (12 meq d'O₂/kg) et celle de **AZZOUNI et BENARIBA, 2017**.

Il faut noter que l'I.P augmente avec la maturité des olives, le stockage inadapté ou prolongé.

- ❖ **Indice de réfraction** les résultats de l'indice de réfraction des échantillons analysés (Maghnia et Benisnousse de 2017, 2019, et Tlemcen) sont en concordance compris dans l'intervalle donné par le J.O.

- ❖ **Densité** des trois échantillons est conforme, donc les huiles d'olives sont pures.

Les valeurs obtenues sont légèrement inférieures aux normes établies par le journal officiel et le conseil oléicole international et légèrement supérieures à nos résultats, ça se peut due à une mauvaise filtration.

Discussion

- ❖ les résultats obtenus de la **teneur en eau** et matière volatile sont trace cela due à la limite de détection de la balance analytique. on peut dire que les procédés du lavage, l'égouttage, extraction et le stockage sont dans les bonnes conditions.
- ❖ **L'absorbance dans l'ultra-violet** les résultats montrent que ces huiles ne contiennent pas des produits secondaires tels que l'hydroxy-peroxyde linoléique, les cétones insaturés et les dicétones. Donc sont conforme aux normes.
UV à 270nm se varie entre les deux échantillons (Maghnia 1.03-0.017) et (Benisnoug 1.73-0.061). Les résultats seraient liés à plusieurs facteurs tels que la récolte tardive des olives, une exposition excessive des olives et de l'huile extraite à l'oxygène de l'air et à la lumière, aussi à un réchauffement de la pâte lors de la trituration.
- ❖ Les résultats obtenus des deux travaux montrent que les huiles d'olive de même région analysée ont des résultats différents:
Les valeurs d'huile d'olive de Maghnia par rapport à l'année 2017 et l'huile d'olive de Benisnoug année 2017 sont variables. (**AZZOUNI et BENARIBA, 2017**)
Cela signifie que le facteur climatique, l'altitude, variété d'olive, condition de récolte et le temps, les procédés de transformation de l'olive à l'huile d'olive et les conditions de stockage influencent à la qualité d'huile commercialisés.
- ❖ La consommation de l'huile d'olive est très élevée (**80%**), les critères de choix de ces consommateurs sont :
 - L'origine de l'huile d'olive 36.25%
 - La qualité 33.75%
 - Prix 30%
- ❖ La plupart ont choisi l'huile d'olive de BENISNOUSS (18.75%), et celle de MAGHNIA (15%), par contre huile de CHETOUANE elle n'est pas consommable par rapport aux autres huiles (8.75).
- ❖ Remarque : par comparaison des analyses physico-chimiques et résultats du questionnaire on a obtenu comme remarque que l'huile d'olive de Tlemcen a un indice d'acide inférieur que les autres huiles, alors on peut dire que cette huile elle ignorent par rapport au manque de publicité, ou la station est en cours nouvelle, ou l'origine de l'olive est influencée sur le choix de l'huile.

Discussion

- ❖ ce que nous pouvons dire dans ce cas ; que l'huile d'olive de bonne qualité dépend de plusieurs facteurs : la nature de la variété ,le climat, l'altitude ,la récolte ,le mode de fabrication (extraction) ,et le stockage .
C'est pour cela on a choisi notre «trois échantillons » pour confirmé la concordance entre les statistiques et les résultats des analyses physicochimiques et organoleptiques , on a constaté que même celle de CHETOUANE est de qualité mais elle n'est pas trop demandé par rapport au consommateur .
- ❖ **68.75%** achètent son huile d'olive directement chez le producteur. Cela confirme que la consommation annuelle est élevée 45.75% (81-151) en concordance avec le conditionnement 77.5% en plastique. Donc on est en retard loin pour une production d'Huile d'olive de bonne qualité avec un bon prix .
- ❖ Le conditionnement en bouteilles en verre (22.5%).cela influence sur la qualité des huiles. Les bouteilles en verre sombre garde la qualité d'huile d'olive et la longue durée de stockage.
- ❖ **52.5%** qui ont mentionnés que le produit ne contient pas d'étiquetage, cela indique que l'emballage est en vrac.
- ❖ D'après cette étude, on a constaté qu'il y' a une ignorance des types des huiles d'olive vierges et extra vierges, aussi pour l'appellation AOP et AOC

Discussion

Conclusion

Conclusion

L'intérêt de notre étude est de déterminer la qualité de l'huile d'olive produite et commercialisée au niveau des unités de production de différentes régions de la wilaya de Tlemcen, et vérifier leur conformité par rapport aux normes nationales et internationales, ainsi que leurs caractéristiques physicochimiques et organoleptiques.

Notre objectif porte aussi sur la réalisation d'un questionnaire à certain nombre d'individus pour voir les critères de la qualité de l'huile d'olive selon les consommateurs.

L'analyse de l'ensemble des résultats analytiques des huiles et l'étude du questionnaire a permis de constater les observations suivantes :

- ✓ Sur le plan physicochimique et organoleptique en particulier, les paramètres de qualité (l'indice d'acide et l'acidité, l'indice d'iode, l'indice de saponification, l'indice de peroxyde, l'indice de réfraction, potentiel d'hydrogène, la densité, teneur en eau (%), absorbance dans l'UV); les échantillons présentent une variabilité moyenne à élevée d'une région à une autre.
- ✓ L'acidité, l'indice de peroxyde, et l'absorbance dans l'UV sont parmi les variables significatives et l'autoxydation de l'huile. Notons que l'acidité et l'indice de peroxyde devraient être pris en considération par les oléiculteurs afin de pallier aux problèmes rencontrés (l'oxydation en particulier) sur le terrain et assurer une bonne qualité commerciale d'huile (cela montre qu'il y a une précaution pour l'extraction et conservation).
- ✓ La densité est conforme à les normes du JO et COI, qui est un paramètre essentiel indiquant la pureté d'huile d'olive, aussi que l'indice de saponification concernant la pureté d'huile d'olive sauf que l'huile de Maghnia et Tlemcen ont un poids moléculaire élevés, La composition en acide gras est très variable et dépend de la variété d'olives, de la région de production et de l'année de la récolte (influence des conditions environnementales).
- ✓ L'indice d'iode des échantillons étudiés présentent des valeurs minimales aux normes (18.04-22.84-22.84 respectivement) cela va influencer sur le degré d'insaturation.

Conclusion

- ✓ L'indice de réfraction des huiles étudiées est conforme aux normes de J.O .Par contre, il est supérieur aux normes du C.O.I. , donc ces huiles ne sont pas totalement pures .
- ✓ Le potentiel d'hydrogène est variable et supérieur à 4, donc l'acidité est faible .
- ✓ Les résultats de la teneur en eau des huiles analysés sont trace, c'est un signe de pureté de ces huiles.
- ✓ Teste organoleptique montre que toutes les huiles analysées sont des huiles vierges par leur faible acidité qui est inférieur à la norme (**F.A.O., 2001**) et code alimentaire (1989) propres à la consommation du point de vue gustatif .

La qualité de l'huile d'olive commence au moment de la plantation de telle ou telle variété, continue à travers la conduite culturale de l'olivier, l'époque et les modalités de récolte, les travaux préliminaires et la durée de stockage au niveau de l'oliveraie, les conditions de transport des fruits à l'unité, la durée de stockage avant transformation et la conduite technologique d'extraction, ainsi que les conditions de stockage et de distribution de l'huile.

En conséquence et pour garantir à l'huile d'olives ses qualités biologiques exceptionnelles, il est indispensable que la production des huiles de haute qualité atteigne un pourcentage de plus en plus grand. 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 de qualité ayant l'étiquetage, type d'emballage et types d'huile d'olive consommée pour une bonne commercialisation des huiles d'olives.

Références Bibliographiques

- ADRIAN ET AL.**, 1998-Introduction à l'analyse nutritionnelle des denrées alimentaires. *Techniques et documentation- Lavoisier* : 47-53p.
- ANDREWS P., BUSCH J. L. C. H., JOODE T. D., 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(5): 1415-1420.
- ANGEROSA F.** 2000-*Sensory quality of olive oil*. Dans J. Harwood & R. Aparicio Eds., Handbook of olive oil: analysis and properties. Gaithersburg, Maryland, USA: Aspen publications, Inc.
- ANGEROSA F., MOSTALLINO R., BASTI C. & VITO R.** 2000- Virgin olive oil odour notes: their relationships with volatile compounds from the lipoxygenase pathway and secoiridoid compounds. *Food Chemistry*. 68 (3): 283-287.
- ANGEROSA F.** 2002-Influence of volatile compounds on virgin olive oil quality evaluated by analytical approaches and sensor panels. *European Journal of Lipid Science and Technology*. 104 (9-10) pp 639-660.
- ANGEROSA F., SERVILI M., SELVAGGINI R., TATICCHI A., ESPOSTO S., MONTEODORO G.F.**, 2004-Volatile compounds in virgin olive oil: occurrence and their relationship with the quality. *J.chroma*, September 2004, Vol 1054, 17-31p.
- APARICIO R., MORALES M. T. & ALONSO V.**1997- Authentication of European virgin olive oils by their chemical compounds, sensory attributes, and consumers' attitude. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 45 (4) pp 1076-1083.
- APARICIO, RAMON ET LUNA, GUADALUPE**, 2002-Characterisation of monovarietal virgin olive oils. *J.lipid scic technol*-september 2002, vol 104, 1-12p.
- AUDIGIE CL., DUPONT G. et ZOUSZAN F.**, 1984-Principes des méthodes d'analyse biochimique. tome 1. Ed. Doin, 136-155p.
- AZZOUNI M., BENARIBA K.**, 2017-*comparaison physico-chimiques et organoleptique de quelque huile d'olive de la région de Tlemcen*. Mémoire. Master, Département d'agronomie, faculté Science de la nature et de la vie, université de Tlemcen, 57-68p

BEAUCHAMP G., KEAST R., MOREL D., LIN J., PIKA J., HAN Q., SMITH A.B., BELITZ HD, GROSCH W, SCHIEBERLE P 2004-Food Chemistry (3rd edition). Berlin: Springer Verlag.

BERRA G., DE GASPERI R. 1980- Qualità nutrizionale dell'olio di oliva. In: III congresso internazionale sul valore biologico dell'olio d'oliva –la conea,Creta (grecia),8-12 settembre,427p.

BRENES M., GARCIA A., RIOS J. J., GARCIA P. & GARRIDO A. 2002-Use of 1-acetoxypinoresinol to authenticate Picual olive oils. *The International Journal of Food Science and Technology*. 37 (6): 615-625.

BRENES M., HIDALGO F. J., GARCIA A., RIOS J. J., GARCIA P., ZAMORA R. & GARRIDO A. 2000-Pinoresinol and 1-acetoxypinoresinol, two new phenolic compounds identified in olive oil. *Journal of American oil Chemist's Society*. 77 (7): 715-720.

BLAQUER , JOSE. M., (1997). Origine et diffusion de la culture de l'olivier . livre COI, encyclopédie de l'olivier, Madrid, 19-20p

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. *Accounts of Chemical Research*.19 : 194-201.

CATALA A., RUIZ-GUTIEREZ V., 2004- Virgin olive oil reduces blood pressure in hypertensive elderly subjects. *Clinical Nutrition*, 2, 191- 200p.

ÇAVUSOGLUA. et OKTAR A., 1994-Les effets des facteurs agronomiques et des conditions de stockage avant la mouture sur la qualité de l'huile d'olive. *Olivae*, Juin 1994, No 52,18-24p.

CCE, 1991. Règlement (CE) n°2568/91 de la commission du 11 juillet 1991 relatif aux caractéristiques des huiles d'olives et des huiles de grignons d'olive ainsi qu'aux méthodes d'analyse y afférentes. (J.O.L. 248 du 5/9/1991, 1).

CHARBONIER A, RICHARD. J.L.,1996-*L'huile d'olive*, aliment–santé, Ed, FrisonRoche, France, 1000p.

CHARBONIER A. 1985- *Acquisitions récentes sur la valeur biologique de l'huile d'olive en France.* In : 1° Congr.Nazionale di Terapia, 8-12 décembre, Rome, Italie.

CHIKH M., 2016-caractérisation des acides gras de l'huile d'olive de sabra en corrélation avec l'évaluation sensorielle et l'analyse physico-chimique.Mém. Master ., Département de biologie moléculaire et cellulaire ,Faculté S.N.V. ,Université de Tlemcen , 04-05p.

CODEX ALIMENTARIUS , 1989-Norme codex pour les huiles d'olive vierges et raffinées et pour l'huile de grignons d'olive raffinée. Codex STAN 33-1981 (Rév. 1-1989).

CODEX ALIMENTARIUS, 2017 -Norme codex pour les huiles d'olive vierges et raffinées et pour l'huile de grignons d'olive raffinée. Codex STAN 33-1981 (Rév.2017).

DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2017. Rapport

DIRECTION DES SERVICES AGRICOLES, 2018. Rapport

FEDELI E., 1977-Lipids of olives. *Progress in the Chemistry of Fats and other Lipids.* 15: 57-74p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANISATION (FAO), 2001. Norme

HAMMADI C., 2006-Technologie d'extraction des huiles d'olive et gestion de sa qualité.MADRM/DERD. Maroc, 4p.

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

GARCIA-VILLALBA R., CARRASCO-PONCORBO A., OLIVERAS-FERRAROS C., VASQUEZ-MARTIN A., MENÉNDEZ J. A., SEGURA-CARRETERO A. & FERNANDEZ-GUTIÉRREZ A. 2010-Characterisation and quantification of phenolic compounds of extra-virgin olive oils with anticancer properties by a rapid LC-ESI-TOF MS method. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis.* 51 (2): 416-429p.

GOMEZ-RICO A., DESEMPARADOS M. S. & FREGAPANE G. 2009-Virgin olive oil and olive fruit minor constituents as affected by irrigation management based on SWP and TDF as compared to Etc in medium-density young olive orchards (*Olea europaea*L. cv. Cornicabra and Morisca). *Food Research International.*42 (8): 1067-1076p.

GOMEZ-RICO A., FREGAPANE G. & DESAMPARADOS M. S. 2008-Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Research International*. 41 (4) :433-440p.

GOMEZ-RICO A., FREGAPANE G., DESAMPARADOS M.S., 2005-*Influence of different irrigation strategies in a traditional Cornicabra cv. Olive orchard on virgin olive oil composition and quality.* Food chem, Septembre 2005, Article in press,1-11p.

GRATI KAMOUN N., 2007 -*Etude de la diversité génétique de l'olivier en Tunisie,* Approche pomologique, chimique et moléculaire. Thèse de doctorat en sciences biologique Institut de l'olivier .Faculté des sciences de Sfax / Université de Sfax., 68 -70p.

GREEN P.S., WICKENS G.E., 1989- The *Olea europea* complex. The Davis and Hedge Festschrift. Ed. Edinburg, University Press.

GUTIERREZ F., JIMENEZ B., RUIZ A & ALBI M. A. 1999-Effect of olive ripeness on the oxidative stability of virgin olive oil extracted from the varieties pictual and hojiblanca and on the different components involved. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*.47 (1): 121-127p.

JACOTOT B. 1997-*Intérêt nutritionnel de la consommation de l'huile d'olive.* OCL 4(5) : 373-374p.

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

JEAN M., 2004-*code des bonnes pratiques loyales pour les olives de table .* FEDERATION DES INDUSTRIES CONDIMENTAIRES FRANCE , Paris ,01p.

JOURNAL OFFICIEL- 2016, méthode officielles d'analyses physicochimiques et microbiologiques (corps gras d'origine animales et végétales).

JUDD J. T., CLEVIDENCE B. A., MUESING R. A., WITTESJ., SUNKIN M. E. & PODCZASY J. J. 1994-Dietary trans fatty acids: effects on plasma lipids and lipoproteins of healthy men and women. *American Journal of Clinical Nutrition*.59 (4):861-888p.

KEYS A., MENOTTI A., KARVONEM M.J., BLACKBURN H., BUZINA R., DIODORDEVIC B.S., DONTAS A.S., FIDANZA F., KEYS M.H., KROMHOUT

D., NEDUKOVIC S., PUNSAR S., SECCARECCIA F., TOSHIMA H. 1986- *The diet and 15 year death rate in seven countries study*. Am. J. Epidemiol. 124, 903-915p.

KIRITSAKIS A. K. 1998-Flavor of olive oil – a review. *Journal of the American Oil Chemists Society*.75 (6): 673-681.

KRATZ M., CULLEN P., KANNENBERG F., KASSNER A., FOBKER M., ABUJA P. M., ASSMANN G, WAHRBURG U. 2002-*Effect of dietary fatty acids on the composition and oxidizability of low density lipoprotein*. European Journal of Clinical Nutrition. 56 (1) : 72-81p.

LABDAOUI D., 2017-*impacte socio-« conomique et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilit és de sa diffusion dans la région de bouira*. thèse, département d'agronomie, faculté S.N.V.,université Abdel Hamide Ibn Badis de mostaganem, 25p.

LA CULTURE DE L'OLIVIER. (s.d.) Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (I.T.A.F.), 03p.

LA CULTURE DE L'OLIVIER. (s.d.) Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (I.T.A.F.), 06p.

LA CULTURE DE L'OLIVIER. (s.d.) Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne (I.T.A.F.), 26-31p.

LION PH., 1955-Travaux pratiques de chimie organique. Ed. Dunod, Paris.

LITTMAN A.J, BERESFORD S.A, WHITE E 2001-The association of dietary fat and plant foods with endometrial cancer (united states).cancer causes control. Oct; 12(8):691-702p.

LOUSSERT R., BROUSSE G. ,1978-L'olivier ; Ed. G.P. Maisonneuve et Larose. Paris, 462 p.

LUCHETTI F., EL MOUNDI M., 2002 – les contraintes de la production d'huile d'olive. *Acquis De Recherche et Contraintes Du Secteur Oléicole* ,14 au 16 Mars 2002 , Institut National De La Recherche Agronomique ,Marrakech ,12p.

MACHEIX J. J., FLEURIET A. & BILLOT J. 1990-Fruitphenolics. CRC press. Boca Raton. USA. 1-126p.

MAZZA G. & MINIATI E. 1993-Anthocyanins in fruits, vegetables and grains. CRC press. Boca Raton, USA. 64-67p.

MOTARD-BELANGER A., CHAREST A., GRENIER G., PAQUIN P., CHOUNARD P. Y., LEMIEUX S., COUTURE P., LAMARCHE B. 2008-Study on the effects of trans fatty acids from ruminants on blood lipids and other risk factors for cardiovascular disease. *American Journal of Clinical Nutrition*. 87 (3): 593-599p.

MURKOVIC M., LECHNER S., PIETZKA A., BRATACOS M. & KATZOGIANNOS E. 2004-Analysis of minor components in olive oil. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*. 61 (1-2): 155-160p.

OCAKOGLU D., TOKATLI F., OZEN B. & KOREL F. 2009-Distribution of simple phenols, phenolic acids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years. *Food Chemistry*. 15 (2) : 401-410p.

OLLE M., 2002-*Analyse des corps gras*. Bases document : technique d'analyse ; référence P3325 ; Ed. Techniques de l'ingénieur.

OLLIVIER D., ARTAUD J., PINATEL C., DURBEC J. P. & GUÉRÈRE M. 2003 Triacylglycerol and fatty acid compositions of French virgin olive oils. Characterization bychemometrics . *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 51 (19): 5723-5731p.

PAGNOL J., 1975-L'olivier. Ed. Aubanel. Italy.

PERONA J.S., CANIZARES J., MONTERO E., SANCHEZ- DOMINUEZ J.M., PINELLI P., GALARDI C., MULINACCI N., VINCIERI F. F., CIMATO A. & ROMANI A. 2003-Minor polar compounds and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. *Food Chemistry*.80 (3):331-336p.

PSOMIADOU E., TSIMIDOU M. & BOSKOU D. (2000) α -tocopherol content of Greek virgin olive oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 48 (5): 1770-1775p.

ROMERO C., BRENES M, GARCIA P. & GARRIDO A .2002-Hydroxytyrosol 4- β -D-glucoside, an important phenolic compound in olive fruit and derived products. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 50 (13) : 3835-3839p.

ROSA M., LAMUELA-RAVENTOS E., GIMENO E., MONTSE F., CASTELLOTE A.I., COVAS M., DE LA TORRE-BORONAT M.C., LOPEZ-SABATER M.C., 2004-Interaction of Olive Oil Phenol Antioxidant Components with Low-density Lipoprotein .*Biol Res* 37: 247-252p.

ROEHLLY Y., 2000. La fabrication de l'huile d'olive: une étude bibliographique. CBEARC de Montpellier, 2000, p.6-22.

ROTONDO S., DE GAETANO G., 2000-Protection from cardiovascular disease by wine and its derived products. Epidemiological evidence and biological mechanisms. *World Review of Nutrition and Dietetics.* 87 , 90-113p.

RYAN D. & ROBARDS K. 1998-Phenolic compounds in olives. *The Analyst.* 123 (5): 31-44p.

RYAN D., PRENZLER P. D., LAVEE S., ANTOLOVICH M. & ROBARDS K. 2003-Quantitative changes in phenolic content during physiological development of the olive (*Olea europaea*) cultivar Hardy's mammoth. *Journal of Agricultural and Food Chemistry.* 51 (9) : 2532-2538p.

SALVADOR M.D., ARANDA F., GOMEZ ALONSO S., FREGAPANE G., 2001-Influence of fruit ripening on « Cornicabra » virgin olive oil quality a study of four successive crop seasons. *Food chem,* Janvier 2001, Vol 73: 45-53p.

SACCHI R., 2007-extraction technology in l'extravergine, a guide to the best certified quality olive oil in the world, *origgia,* M. Ed cucina vini. 82-103p.

SECRETAIRE GENERAL DU CIHEAM. 2016. Cosimo Lacirignola. In : Ater M, Essalouh L, Ilbert H, Moukhli A, Khadari B, eds. *L'oléiculture au Maroc de la préhistoire à nos jours : pratiques, diversité, adaptation, usages, commerce et politiques.* Montpellier : CIHEAM, 2016, 07p. (Options Méditerranéennes : Série A. Séminaires Méditerranéens ; n. 118).

SHASHA B. & LEIBOWITZ J. 1961-On the oleuropein, the bitter principle of olives. *Journal of Organic Chemistry.* 26 (6): 1948-1954p.

SHERWIN E. R. 1976-Antioxidants for vegetable oils. *Journal of the American Chemical Society.* 53 : 430-436p.

SOLER-RIVAS C., ESPIN J. C. & WICHERS H. J. 2000- Oleuropein and related compounds. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 80 (7): 1013-1023p.

TERDAZI W., AIT YACINE Z., OUSSAMA A., 2010-Etude comparative de la stabilité de l'huile d'olive de la Picholine marocaine et de l'Arbéquine. *Olivae*, N° 113 ,22- 26p.

TRICHOPOULOU A., LAGIOU P., KUPER H., TRICHOPOULOS D., 2000-Cancer and Mediterranean dietary traditions. Department of Hygiene and Epidemiology, University of Athens medical school, Greece. *Cancer Epidemiol Biomarkers*, sep; 9(9):869- 873p.

Tuck L. K. & Hayball P. J. 2002-Major phenolic compounds in olive oil: metabolism and health effects. *Journal of nutritional biochemistry* . 13 (11): 636-644p.

TURA D., FAILLA O., BASSI D., PEDO S. & SERRAIOCCO A. 2008-Cultivar influence on virgin olive (*Olea europaea* L.) oil flavor based on aromatic compounds and sensorial profile. *Scientia Horticulturae*. 118 (2): 139-148p.

TURA D., GIGLIOTTI C., PEDO S., FAILLA O., BASSI D.& SERRAIOCCO A. 2007-Influence of cultivar and site of cultivation on levels of lipophilic and hydrophilic antioxidants in virgin olive oils (*Olea europaea* L.) and correlation with oxidative stability. *Scientia Horticulturae*. 112 (1): 108-119p.

VEILLET S., 2010-*enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : entre tradition et innovation*. doctorat, thèse, sciences des aliments, science des procédés, université d'Avignon et des pays de vaucluse, Marseille, 28-29p.

VEILLET S., 2010-*enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : entre tradition et innovation*. doctorat, thèse, sciences des aliments, science des procédés, université d'Avignon et des pays de vaucluse, Marseille, 34p

VENKATESHWARLU G., LET M. B., MEYER A. S & JACOBSENC 2004-Modeling the sensory impact of defined combinations of volatile lipid oxidation products on fishy and metallic off-flavors. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 52 (6) :1635-1641p.

VIERHUIS E., SERVILI M., BALDIOLI M., SCHOLS H. A., VORAGEN A. G. J. & MONTEODORO G. F. 2001-Effect of enzyme treatment during mechanical extraction of

olive oil on phenolic compounds and polysaccharides. Journal of Agriculture and Food Chemistry. 49 (3) : 1218–1223p.

VINHA A. F., FERRERES F., SILVA B. M., VALENTAO P., GONÇALVES A., PEREIRA J. A., OLIVEIRA M. B., SEABRA R. M. & ANDRADE P. B. 2005- Phenolic profile of Portuguese olive fruits (*Olea europaea* L.): Influence of cultivar and geographical origin. Food Chemistry. 89 (4): 561-568p.

VISIOLI F. & GALLI C. 1998-The effect of minor constituents of olive oil on cardiovascular disease: new findings. Nutrition Reviews. 56 (5) :142-147p.

YANG D. P., KONG D. X. & ZHANG H. Y. 2007-Multiple pharmacological effects of olive oil phenols. Food Chemistry. 104 (3) : 1269-1271p.

Webographie :

Site 1: <https://www.huilemielolives.com/content/22-la-composition-chimique-de-l-huile-d-olive>

Site 2: http://www.internationaloliveoil.org/news/view/698-year-2018-news/1051-les-donnees-du-coi-pour-la-campagne-oleicole-2017-18-montrent-une-augmentation-interannuelle-de-la-p?lang=fr_FR

Site 3: Le Moulin Margier à Auriol, 2016.

Site 4 : LeSoirdAlgérie, 2012

Abstract :

Algeria is one of the main Mediterranean countries whose climate is more conducive to the cultivation of the olive, A great diversity characterizes the Algerian olive growing but its valuation remains insufficient.

Olive oil is an ancestral product widely recognized for its beneficial effects on human health Its manufacturing technique has evolved a lot over the centuries, this manuscript makes the comparison between 3 samples obtained from the market of different region we analyze their characteristic physicochemical and organoleptic, also made a study on the consumption of olive oil and the criteria of choice, the results of questionnaire confirm the results of the analyzes carried out on the olive oil marketed of the region of MAGHNIA, BENISNOUSS and TLEMCEN, the majority of the production station does not follow the quality criteria recommended are quality oils are compliant with respect to the OJ and are "virgin" it can be inferred that they are similar oils.

Key words: olive oil, conform, J.O standard, physicochemical analyzes, organoleptic, questionnaire, quality.

Résumé :

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propices à la culture de l'olivier, Une grande diversité caractérise l'oléiculture algérienne mais sa valorisation reste insuffisante.

L'huile d'olive est un produit ancestral largement reconnue pour ses effets bénéfiques sur la santé humaine sa technique de fabrication a beaucoup évoluée au cours des siècles , ce manuscrit fait la comparaison entre 3 échantillons procurés du marché de différent région on analysons leur caractéristique physicochimique et organoleptique, aussi fait une étude sur la consommation d'huile d'olive et les critères de choix , les résultats trouvées de questionnaire affirment les résultats des analyses effectuées sur l'huile d'olive commercialisé de la région de MAGHNIA , BENISNOUSS et TLEMCEN, la majorité des station de production ne suivie pas les critères de qualité recommandé sont de qualité les huiles sont conforme par rapport au J.O et sont « vierge » on peut déduire qu'elles sont des huiles similaires .

Mots clés : huile d'olive, conforme, norme J.O, analyses physicochimiques, organoleptiques, questionnaire, qualité.

نبذة مختصرة

الجزائر هي واحدة من دول البحر المتوسط الرئيسية التي يكون مناخها أكثر ملاءمة لزراعة الزيتون ، وهناك تنوع كبير يميز زراعة الزيتون الجزائري ولكن تقييمه لا يزال غير كافٍ

زيت الزيتون هو منتج أجداد معترف به على نطاق واسع بسبب آثاره المفيدة على صحة الإنسان وقد تطورت تقنية التصنيع الكثير على مر القرون ، وهذه المخطوطة تجعل المقارنة بين 3 عينات تم الحصول عليها من السوق في منطقة مختلفة نقوم بتحليلها الفيزيائية والكيميائية العضوية الحسية أيضا أجرت دراسة عن استهلاك زيت الزيتون ومعايير الاختبار ، تؤكد نتائج الاستبيان نتائج التحليلات التي أجريت على زيت الزيتون الذي تم تسويقه في منطقة مغنية وبييسوس وتيليمسين ، غالبية محطة الإنتاج لا اتباع معايير الجودة الموصى بها ، حيث أن زيوت الجودة متوافقة مع الزيوت العضوية وهي "عذراء" ويمكن استنتاج أنها زيوت مماثلة

الكلمات المفتاحية: زيت الزيتون ، المطابقة ، معيار ، التحليلات الفيزيائية ، الحسية ، الاستبيان ، الجود