

Résumé

Cette étude vise à évaluer quelques caractéristiques physico-chimiques de l'huile d'olive de la région d'El-Tarf (Est Algérien). Pour cela 04 échantillons provenant de différentes régions de la wilaya (Bougous , Bouhadjar, Ain-khiar, zitouna) ont été examinés et les résultats obtenus révèlent des différences importantes à savoir: l'indice d'acidité entre (2.03 % et 3.46 %), l'indice de peroxyde comprise entre (15.01 et 24.01meq) et l'humidité qui a une valeur se situe entre (0.13 % jusqu'à 0.18 %)

On peut conclure que les huiles analysées sont conformes aux normes internationales applicables aux huiles d'olives.

Mots clés : Huile d'olive, Analyses physico-chimiques, ELTARF, Indice Acidité, Indice de Peroxyde, l'humidité.

Abstract

This study aims to evaluate some physico-chemical characteristics of olive oil in the region of El-Tarf (eastern Algeria), For this, 04 samples from different regions of the wilaya (Bougous, Bouhadjar, Ain-khiar, zitouna) were examined and the results obtained reveal significant differences, namely: the acidity index between (2.03 and 3.46), peroxide value between (15.01 and 24.01), the humidity which has a value is between (0.13 to 0.18).

It can be concluded that the oils analyzed comply with the international standards applicable to olive oils.

Key words: *Olive oil, Physico-chemical analyzes, ELTARF, Acidity index, Peroxide index, moisture*

ملخص

تهدف هذه الدراسة إلى تقييم بعض الخصائص الفيزيائية والكيميائية لزيت الزيتون في منطقة الطرف (شرق الجزائر). لهذا الغرض تم فحص 04 عينة من مناطق مختلفة من ولاية (بوغوس ، بوحجار ، عين خيار ، زيتونة) والنتائج التي تم الحصول عليها تكشف عن فروق ذات دلالة ، وهي: مؤشر الحموضة بين (2.03 و 3.46) ، قيمة البيروكسيد بين (15.01 و 24.01) ، والرطوبة التي لها قيمة ما بين (0.13 إلى 0.18).

يمكن أن نستنتج أن الزيوت التي تم تحليلها تمتثل للمعايير الدولية المطبقة على زيوت الزيتون

الكلمات المفتاحية: زيت الزيتون ، التحليلات الفيزيائية والكيميائية ، الطارف، مؤشر الحموضة ، مؤشر البيروكسيد ، الرطوبة.

Dédicaces

On dédie ce modeste travail a :

Nos chers parents, que nulle dédicace ne puisse exprimer nos sincères sentiments.

Pour leur patience illimité, leurs encouragement, leur aide, en témoignage de nos
profond amours et respect pour leur grands sacrifices.

Nos chers frères, pour leur soutien.

Nos chers amis qui sans leurs encouragement ce travail n'aura jamais vu le jour

A toute notre famille et à tous ceux que nous aimons

Remerciements

Nous remercions Allah le tout puissant de nous avoir donné la force et la volonté pour mener ce travail à terme.

Nous tenons à adresser nos remerciements à :

Notre encadreur Mme **BENRACHOU NORA** pour avoir dirigé ce travail, ainsi que pour sa patience avec nous, son aide, ses conseils précieux et sa disponibilité.

Monsieur le directeur **FOUGHALI TOUFIK** qui a accepté de nous accueillir au sein de l'unité La Belle (ex ENCG) –Annaba, ainsi qu'à Mr **NOUADRIA MOHHAMED**, chef service de l'unité raffinage et Melle **ATSAMNIA HADJER**, chef service du laboratoire pour leur aide et conseil.

Nos vifs remerciements aux membres de jury qui ont accepté d'examiner et de jugé notre travail.

Liste des figures

Figure 1: Aspect général de l'olivier.....	7	
Figure 2: Répartition de la culture de l'olivier.....	10	
Figure 3: Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen...	11	
Figure 4: composition chimique d'huile d'olive	19	
Figure 5: structure des acides gras majeurs de l'huile d'olive, (1) acide oléique, (2) acide linoléique..	20	
Figure 6: Récolte à la main	Figure 7: Cueillette au peigne manuel.....	25
Figure 8: Le tri au crible	Figure 9: Le tri au tarare	27
Figure 10: entreposage dans des caisses en plastiques	27	
Figure 11: Effeillage et lavage des olives.....	28	
Figure 12: Meule de granite à deux roues	29	
Figure 13: Broyeur à marteau.....	30	
Figure 14: Le malaxage des olives.	31	
Figure 15: Extraction de l'huile d'olive par le système de presse traditionnel	32	
Figure 16: Extraction de l'huile d'olive par le système de centrifugation	34	
Figure 17: Carte géographique de la situation d'EL- Tarf.....	38	
Figure 18: Dosage de l'acidité	40	
Figure 19: Matériels utilisées pendant la détermination de l'humidité.....	41	
Figure 20: Colorimètre	42	
Figure 21: Virage de couleur.....	44	

Listes des tableaux

Tableau 1 : les principales variétés cultivées dans le monde.(COI, 2013).....	11
Tableau 2: Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie	14
Tableau 3: Données physicochimiques de la classification des huiles	18
Tableau 4: Résultats de l'acidité des huiles analysées.....	46
Tableau 5: Résultats de l'indice de peroxyde des huiles analysées	47
Tableau 6: Résultats de l'indice du couleur des huiles analysées.....	49

Table des matières

Remerciements	
Dédicaces	
Résumé	
Abstract	
ملخص	
Liste des figures	
Listes des tableaux	
Introduction générale.....	1
Etude bibliographique	2
Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier	3
1.1-Historique de l'olivier	4
1.2-Classification botanique.....	5
1.3-Caractéristiques botaniques et morphologiques.....	6
1.4-Exigences pédoclimatiques de l'olivier	8
1.4.1-Exigences pédologiques	8
1.4.2-Exigences climatiques	8
1.5-L'oléiculture dans le monde.....	9
1.5.1-Situation dans le monde	9
1.5.2-Les variétés cultivées dans le monde	11
1.6-Oléiculture en Algérie.....	12
1.6.1. Situation de la culture de l'olivier en Algérie.....	13
1.6.2-Principales variétés d'oliviers en Algérie.....	13
Chapitre 02 :L'huile d'olive.....	Erreur ! Signet non défini.
2.1-Définition de l'huile d'olive.....	16
2.2-Classification des huiles d'olive	16

2.2.1 -Huiles d'olive vierges.....	16
2.3-Composition chimique de l'huile d'olive	19
2.3.1-La fraction saponifiable.....	19
2.3.2-Fraction insaponifiables	20
1.4 L'huile d'olive et la santé humaine	21
Chapitre 03 : De L'olivier à l'huile d'olive.....	24
3.1. Méthodes de production de l'huile d'olive	24
3.1.1. La récolte des olives	24
3.1.2.-Le tri	26
3.1.3.-L'entreposage	27
3.1.4- L'effeuillage et le lavage.....	28
2.1.5.- Le broyage.....	28
3.1.6. -Le malaxage	31
3.1.7-L'extraction	31
3.1.8.- Le conditionnement.....	35
Partie expérimentale.....	36
Matériels et méthodes.....	37
1- Présentation de la zone d'étude.....	38
1.1- Situation géographique	38
1.2- Le relief.....	39
1.3- Le climat.....	39
1- Laboratoire chimie	39
2.1-Détermination de l'acidité (Norme NFT60-204)	39
a- Objectif	39
b- Principe.....	39
b- Mode opératoire.....	39
2.2- Détermination de l'humidité	40

a-Objectif	40
b- Principe	40
c- Mode opératoire	41
2.3- Détermination de la couleur (Selon ISO.660:1996).....	42
a- Objectif	42
b- Principe.....	42
c- Mode opératoire.....	43
2.4- Indice de peroxyde (Selon ISO 3596-2 :1988).....	43
a- Objectif.....	43
b- Principe.....	43
c- Mode opératoire.....	44
d- Méthode de calcul.....	44
Résultats et Discussions	45
CONCLUSION	50
Références bibliographique :.....	51

Introduction

L'olivier est parmi les espèces les plus anciennes dans le Bassin Méditerranéen. En Algérie, nos ancêtres lui ont réservé une place de choix. De ce fait, il constitue de tout temps le fond du patrimoine arboricole national. Il est cultivé non seulement pour l'obtention d'huile mais aussi pour la production d'olive de table.

Sa propagation aux quatre coins de l'Algérie montre l'attachement ancestral de l'Algérie à cette espèce et à ses produits. L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à sa culture. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont par ordre d'importance. Les plus gros producteurs de l'huile d'olive (**GHEZLAOUI *in* SELKA et TCHOUAR, 2014**).

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

L'objectif de notre travail consiste en une étude des caractéristiques physico-chimique d'huile d'olive issu de la région d'El-Tarf.

Etude bibliographique

Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier



Chapitre 1 : Généralités sur l'olivier

1.1-Historique de l'olivier

La culture des oliviers, ainsi que la production et l'utilisation d'huile d'olive ont été des pratiques bien connues et établies dans la région méditerranéenne il y a plus de 7000 ans. **(TSAGARAKI et al, 2004)**

C'est notamment le cas dans la mythologie grecque où Athéna devint protectrice d'Athènes au dépens de Poséidon après avoir offert à la ville d'Athènes « un olivier ». Le bois d'olivier servira ensuite pour les gravures de divinités grecques et sera le bois utilisé pour la fabrication de la massue d'Hercule. De tout temps l'olivier a été associé à des vertus telles que la sagesse, la paix, la victoire, la richesse et la fidélité. **(BESNARD et al, 2005).**

Selon la légende, c'est Isis, femme d'Osiris, qui aurait enseigné aux égyptiens la technique de l'extraction de l'huile.

En Algérie, l'oliveraie n'a pas retrouvé son deuxième souffle d'adaptation aux nouvelles techniques de production, à l'instar de ses deux pays voisins (Tunisie et Maroc) qui ne cessent de renouveler les techniques de plantation sur des nouvelles bases de l'oléiculture où la rentabilité est prise en considération **(SLAM et GAOUAR, 2004).**

1.2-Classification botanique

L'olivier est un arbre cultivé dans les régions de climats méditerranéen pour son fruit, l'olive, qui donne une huile recherchée « l'huile d'olive ». Cette dernière, mais aussi les olives de table, sont des éléments importants de la diète méditerranéenne et sont consommées en grande quantité dans le monde entier.

Selon **Cronquist (1981)** la classification botanique de l'arbre de l'olivier est la suivante :

Règne : *Plantae*

Sous-règne : *Tracheobionta*

Division : *Magnoliophyta*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous-classe : *Asteridae*

Ordre : *Scrophulariales*

Famille : *Oleaceae*

Genre : *Olea*

Espèce : *europaea*

Sous-espèce : *europaea*

1.3-Caractéristiques botaniques et morphologiques

D'après **FOUEASTE (2002)**, l'olivier est un arbre de 3 à 10 mètres, parfois un arbrisseau de 1,5 à 2 mètres. Dans les pays chauds, il devient beaucoup plus gros et s'élève jusqu'à la hauteur de 10 mètres.

➤ **Enracinement :**

Son enracinement est d'abord pivotant mais, suivant les sols, il peut varier en profondeur de moins de 1 m à plus de 6 m et se développer en largeur à plus de 20 m autour du tronc.

➤ **Tronc :**

Son tronc, dans sa partie basse, peut atteindre 1 à 2 mètres de circonférence. Les rameaux sont plus ou moins érigés ou pendant et presque pleureurs selon les variétés. Ils sont tortueux, de section cylindrique, recouverts d'une écorce blanc grisâtre et dépourvus d'épines. Lorsque la tige est assez âgée, son écorce devient jaune brunâtre, écailleuse, rugueuse, crevassée en travers et dans sa longueur.

➤ **Tige :**

Les tiges portent des feuilles opposées, entières, persistantes d'une durée de vie d'environ 3 ans.

➤ **Feuille :**

Les feuilles courtement pétiolées, alternes, sont simple, coriaces, enroulées sur les bords, vers la face inférieure. La face supérieure est verte et comme ponctuée de blanc en dessus. La face inférieure est blanchâtre-écailleuse ; la nervure principale est seule apparente.

A l'aisselle des feuilles paraissent de très petits bourgeons grisâtres, écailleux et soyeux.

➤ **Fleur :**

Les fleurs blanches sont réunies en petites grappes dressées et situées à l'aisselle des feuilles. Le calice persistant est à 4 divisions larges et peu profondes. La corolle, infundibuliforme, possède 4 divisions planes est environ trois fois plus large que le calice.

Sur le tube de la corolle s'insèrent deux étamines à filet court et à anthères jaunâtres.

L'ovaire libre, à stigmate bilobé, est arrondi et surmonté d'un style épais et d'un stigmate capité ou à deux lobes peu marqués ; l'ovaire est à deux loges dont chacune contient deux ovules pendants. Généralement, une des deux loges et trois des quatre ovules avortent.

L'ovule donne à maturité une drupe ovoïde, parfois un peu courbe, de 1 à 3 cm de long sur 1 à 1,5 cm de large, à sommet tantôt arrondi, tantôt pointu, à surface lisse, luisante, ponctuée, verte, puis rougeâtre, enfin pourpre foncé presque noir à maturité.

L'épicarpe est mince, le mésocarpe pulpeux, assez épais, très huileux, à saveur à créce et désagréable. Au centre, se trouve un noyau dur, épais, allongé en fuseau pointu, uniloculaire et monosperme par avortement. La graine, anatrophe et albuminée, contient une amande blanche, huileuse, formée d'un albumen charnu et d'un embryon axile droit.



Figure 1: Aspect général de l'olivier (FOUEASTE (2002)).

1.4-Exigences pédoclimatiques de l'olivier

1.4.1-Exigences pédologiques

L'olivier ne présente pas d'exigences particulière 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 (Hannachi et *al.*, 2007).

1.4.2-Exigences climatiques

❖ La température :

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen ou les températures varient entre 16

Et 22° C (moyenne annuelle des températures). Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche, et ne craint pas les insolation.

De même il craint le froid, les températures négatives peuvent être dangereuses particulièrement si elles se produisent au moment de la floraison (Hannachi et *al.*, 2007). Il est aussi apte à bien supporter les températures élevées de l'été si son alimentation hydrique est satisfaisante (enracinement profond nécessaire en climat présaharien).

❖ 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. Il se contente, en effet, d'une pluviométrie basse, la moins élevée de toutes les espèces fruitières.

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.(**BENRACHOU, 2013**).

❖ **Hygrométrie :**

L'olivier redoute des taux élevés d'humidité de l'air, une humidité permanente favorise le développement des parasites. (**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

❖ **L'altitude :**

La culture de l'olivier ne dépasse pas 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et 900 à 1000 pour les versants exposés au sud.(**LOUSSERT et BROUSSE, 1978**).

1.5-L'oléiculture dans le monde

La superficie oléicole mondiale est estimée à 8 600 000 hectares, dont 95 % se situent dans le bassin méditerranéen. La production moyenne en olives est de 10 millions de tonnes par an dont 92 % sont utilisés pour l'extraction d'huile, le reste étant consommé en tant qu'olives de table.(**Zouiten et El Hadrami, 2001**).

1.5.1-Situation dans le monde

L'olivier est aujourd'hui cultivé dans toutes les régions du globe se situant entre les latitudes 30° et 45° des deux hémisphères, des Amériques (Californie, Mexique, Brésil, Argentine, Chili), en Australie et jusqu'en Chine, en passant par le Japon et l'Afrique du Sud. (**BENHAYOUN et LAZZERI, 2007**)



Figure 2: Répartition de la culture de l'olivier(COI, 2013)

En Afrique, l'olivier est cultivé par ordre d'importance en Tunisie, Maroc, Algérie, Libye, Egypte, Afrique du Sud et Angola.

Les pays d'Europe qui cultivent l'olivier sont par ordre d'importance : L'Espagne, l'Italie, la Grèce, le Portugal, l'Albanie, Chypre, la France, la Slovénie et Malte.

Au Moyen Orient et en Asie, les pays cultivateurs d'olivier sont par ordre d'importance Turquie, Syrie, Palestine, Liban, Israël, Jordanie, Irak, Iran et Chine.

En Amérique, l'olivier est cultivé par ordre d'importance en Argentine, Mexique, Chili, Pérou, Uruguay, Brésil et Etats Unis (Californie). L'Australie fait partie des nouveaux producteurs. Cependant, environ 97% des 850 millions d'oliviers, qui couvrent une superficie de 9500000 hectares, dans le monde poussent en région méditerranéenne (**Verdier inAouidi, 2012**).

Le bassin méditerranéen reste une zone privilégiée par rapport au reste du monde pour la culture de l'olivier grâce à son climat adéquat tant au niveau de la température mais aussi au niveau de l'hydrométrie

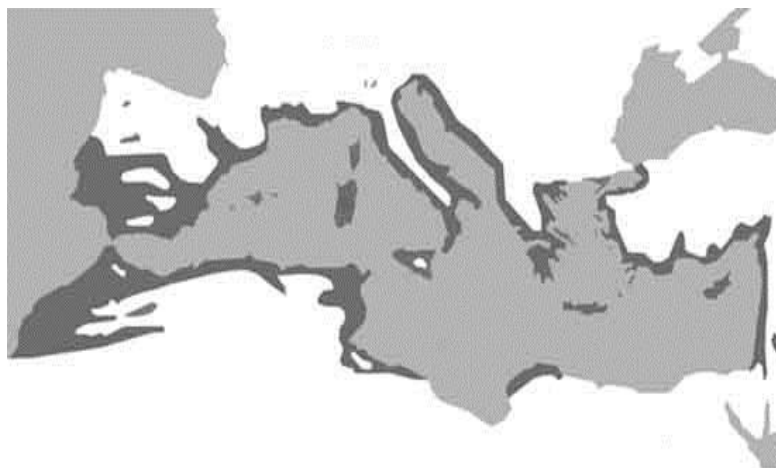


Figure 3: Zones de répartition géographique de la culture de l'olivier dans le bassin Méditerranéen

(Ghedira, 2008)

1.5.2-Les variétés cultivées dans le monde

Du point de vue variétale, il n'est pas rare de compter plus d'une centaine de variétés d'olivier dans chacun des pays producteurs (Ouzzani et al in Boukhari, 2014). D'après Vergari et al (1998), l'espèce *Olea europaea* L. est actuellement composée de quelques 2000 variétés dont près de 500 sont implantées en Italie.

Tableau 1 : les principales variétés cultivées dans le monde.(COI, 2013).

Pays	Principales variétés
Albanie	Kaliniot
Algérie	Chemlal ; Sigoise ; Azeradj ; Limli ; Blanquette de Guelma
Argentine	Arauco.
Chili.	Azapa
Croatie	Lastovka ; Levantinka ; Oblica.
Chypre	Ladoelia
Egypte	AggeziShami ; Hamed ; Toffahi.
Espagne	Alfafara ; Aloreña ; Arbequina ; Bical ; Blanqueta ; Callosina ; Carasqueno de la Sierra ; Castellana ; Changlot Real ; Cornicabra ; Empiltra ; Farga ; Gordal de Granada ; Gordal Sevillana ; Hojiblanca ; Lechin de Granada ; Lechin de Sevilla ; Loaime ; Lucio ; Manzanilla

	cacerena ; Manzanilla Prieta ; Manzanilla de Sevilla ; Mollar de Ceiza ; Morisca ; Morona ; Morrut ; Palomar ; Picual ; Picudo ; Rapasayo ; Royal de Gazorla ; Sevillenca ; Verdial de Badajoz ; Verdial de Huevar ; Verdial de Velez-Malaga ; Verdiell ; Villalonga
France	Aglandau ; Bouteillan ; Grossane ; Lucques ; Picholine Languedoc ; Salonenque ; Tanche
U.S.A	Mission
Grèce	Adramitini ; Amigadalolia ; Chalkidiki ; Kalamone ; Conservolia ; Koroneiki ; Mastoidis ; Megaritiki ; Valanlia.
Italie	AscolanaTenera ; Biancolilla ; Bosana ; Canino ; Carolea ; Casaliva ; Cassanese ; Cellina di Nardo ; Coratina ; Cucco ; Dolce Agogia ; Dritta ; Frantoio ; Giarraffa ; Grignan ; Itrana ; Leccino ; Majatica di Ferrandina ; Maraiolo ; NocellaradelBelice ; NocellaraEtnea ; OliarolaBarese ; Oliva di Cerignola ; Ottobratica ; Pendolino ; Oisciottana ; Pizz'eCarroga ; Rosciola ; Sant Agostino ; Santa Caterina ; Taggiasca.
Jordanie	Rasi'i
Liban	Soury
Maroc	Haouzia ; Menara ; Meslala ; Picholine Marocaine.
Palestine	NabaliBaladi
Portugal	Carrasquenha ; Cobrançosa ; Cordovil de Castelo Branco ; Cordovil de Serpa ; GalegaVulgar ; MaçanilhaAlgariva ; Redondal.
Slovénie	Bianchera.
Syrie	Abou-Satl ; Doebli ; Kaissy ; Sorani ; Zaity
Tunisie	Chemlali de Sfax ; Chétoui ; Gerbouli ; Meski ; Oueslati.
Turquie	Ayvalik ; çekiste ; çelevi ; Domat ; Erkence ; Gemlik ; Izmir Sofralik ; Memecik ; Uslu.
Yugoslavie	Zutica

1.6-Oléiculture en Algérie

La superficie oléicole algérienne a connu une légère progression en 2014 passant de 348196 ha en 2013 à 383443 soit une évolution de 10%. La production d'huile d'olive, quant à elle,

est passée de 429 980 hl en 2013 à 479700 hl en 2014, soit une évolution de 11.5%. L'Algérie se place ainsi au 8ème rang mondial. (ONFAA ; 2015)

1.6.1. Situation de la culture de l'olivier en Algérie

L'oléiculture est la première richesse arboricole de l'Algérie. Elle constitue une source de subsistance pour de nombreuses familles. L'oliveraie occupe 45% du verger arboricole total et compte 32 millions d'arbres dont 80% sont destinés à la production d'huile d'olive (Mendil, 2009), estimée à 55.000-70.000 tonnes/an (**Vossen in AGGOUN-ARHAB, 2016**).

Le potentiel oléicole est concentré dans les régions montagneuses et se répartit principalement dans trois régions : le Centre nord, principalement Tizi-ouzou, Bouira et Bejaia avec 54,3 % de la surface totale, l'Est (Jijel, Guelma, Skikda, et Mila) avec 28,3 % et l'Ouest qui occupe à peine 17% (Tlemcen, Sig et Mascara). La plupart des oliveraies (80 %) est donc cultivée sur des terrains accidentés et marginaux, peu fertiles et caractérisés par une pluviométrie moyenne comprise entre 400 et 900 mm/an. Le reste (20 %) est situé dans les plaines occidentales où la pluviométrie moyenne annuelle est de 300-400 mm. A noter que les olives des régions Centre et Est sont destinées à la production de l'huile, alors que celles de l'Ouest sont pour la conserverie.

La production d'huile d'olives est une activité traditionnelle en Algérie. L'activité compte près de 1650 huileries, dont seulement 165 huileries modernes (**Vossen in AGGOUN-ARHAB, 2016**). Dans ce contexte, l'Algérie vise à moderniser le secteur de l'huile d'olive afin d'améliorer la qualité et la quantité du produit à travers plusieurs programmes nationaux.

1.6.2-Principales variétés d'oliviers en Algérie

Les Principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont présentées sur le tableau (**SEBAI et al, 2012**)

Tableau 2: Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie

DÉNOMINATION DES VARIÉTÉS	LOCALISATION GÉOGRAPHIQUE	DESTINATION DE LA PRODUCTION
ROUGETTE DE MITIDJA	RÉGION DE BLIDA	OLIVE A HUILE
HAMRA	RÉGION DE JIJEL	OLIVE A HUILE
BOUKAILA	RÉGION CONSTANTINE	OLIVE A HUILE
BOURICHA	« «	OLIVE A HUILE
LIMLI	RÉGION DE SIDI-AICHE	OLIVE A HUILE
TEFAH	RÉGION DE SEDDOUK	DOUBLE FINS
BOUCHRET	RÉGION D'AKBOU	OLIVE A HUILE
AIMEL	RÉGION DE TAZMALT	OLIVE A HUILE
ABANI	RÉGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AALEH	« «	« «
BLANQUETTE DE GUELMA	RÉGION DE GUELMA	OLIVE A HUILE
LONGUE DE MILIANA	RÉGION DE MILIANA	DOUBLE FINS
RONDE DE MILIANA	« «	« «
TABELOUT	T RÉGION DE BEJAÏA	OLIVE A HUILE
TAKESRIT	« «	« «
GROSSE DE HAMMA	RÉGION CONSTANTINE	DOUBLE FINS
BOUCHOUK LAFAYETTE	RÉGION DE SETIF	DOUBLE FINS
BOUCHOUK SOUMMAM	REGION DE SIDI-AICH	DOUBLE FINS
SOUIDI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
SIGOISE	REGION DE SIG	DOUBLE FINS
FERKANI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AKERMA	REGION D'AKBOU	OLIVE A HUILE
AGHENFAS	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS
BOUGHENFOUS	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
MEKKI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
AGUENAOU	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS

ZELETNI	REGION DE KHENCHELA	OLIVE A HUILE
NEB-DJEMEL	« «	« «
AGHCHREN DE TETEST	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS
AGRAREZ	REGION DE TAZMALT	DOUBLE FINS
AZERADJ	REGIONS BEJAIA, BOUIRA	DOUBLE FINS
ABERKANE	REGION D'AKBOU	DOUBLE FINS
BOUCHOUK GUERGOUR	REGION DE SETIF	DOUBLE FINS

Chapitre 2 : L'huile d'olive



2.1-Définition de l'huile d'olive

Selon le Codex Alimentarius « c'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 réestérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature ».

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 autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration. (**CODEX STAN 33-1981, 2015**).

2.2-Classification des huiles d'olive

Une huile d'olive ne peut être obtenue que par des procédés physiques sans intervention de solvants.

2.2.1 -Huiles d'olive vierges: Huiles obtenues à partir du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions (thermiques)

qui n'entraînent pas d'altérations de l'huile et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation ou la filtration.

Elles font l'objet du classement et des dénominations ci-après :

- **Huile d'olive vierge extra** : Cette catégorie est supérieure selon des critères chimiques et des critères organoleptiques. L'acidité libre est limitée à 0,8 %. Les paramètres d'oxydation sont aussi légèrement plus sévères. Les critères organoleptiques sont exempts de défauts.
- **Huile d'olive vierge** : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2 g pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie ;
- **Huile d'olive vierge courante** : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 g pour 100 grammes et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie.
- **Huile d'olive vierge lampante** (non propre à la consommation en l'état) : huile d'olive dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3,3 g pour 100 grammes et/ou dont les caractéristiques organoleptiques et les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie. Elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques.

2.2.3- Huile d'olive raffinée : huile d'olive obtenue par le raffinage d'huiles d'olive vierges. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,3 g pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie.

2.2.4- Huile d'olive : huile constituée par un coupage d'huile d'olive raffinées et d'huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 g pour 100 grammes et ses autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie.

2.2.5- Huile de grignons d'olive : Cette huile est obtenue par traitement aux solvants ou d'autres procédés physiques des grignons d'olive, à l'exclusion des huiles obtenues par des

procédés de réestérification et de tout mélange avec des huiles d'autre nature (VELLEIT, 2010).

- **Huile de grignons d'olive brute** : cette huile est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques.
- **Huile de grignons d'olive raffinée** : c'est huile obtenue à partir des grignons d'olive brute par des techniques de raffinage n'entraînant pas de modification de structure glycérique initiale. Son acidité libre exprimée en acide oléique est maximum du 0,3 g pour 10000 grammes (MOUSSAOUI, 2007).

Tableau 3: Données physicochimiques de la classification des huiles

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

	Densité relative (à 20°C)	Acidité (%acide oléique)	Indice peroxyde (meq O ₂ /kg)	Extinction spécifique à 270nm	Acide 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 grignons d'olive raffinée	-	<1,5	<5	<2,0	<2,2
Huile de grignons d'olive	-	<1,5	<15	<1,7	-

2.3-Composition chimique de l'huile d'olive

La composition de l'huile d'olive change selon la variété, les conditions climatiques et l'origine géographique. Les composés peuvent être classés en deux grands groupes :

- Les substances saponifiables (triglycérides, acides gras,) (de 96 à 98% de l'huile).
- Les substances insaponifiables (de 2 à 4% de l'huile).

2.3.1-La fraction saponifiable

Elle est constituée généralement de 98% à 99% d'acylglycérols de 1 à 2 % d'acide gras libre ainsi que le composé mineur de nature glycéridique telle que : la cire, les mono et les diacylglycérols et les phospholipides (Allalout et Zarrouk., 2013).

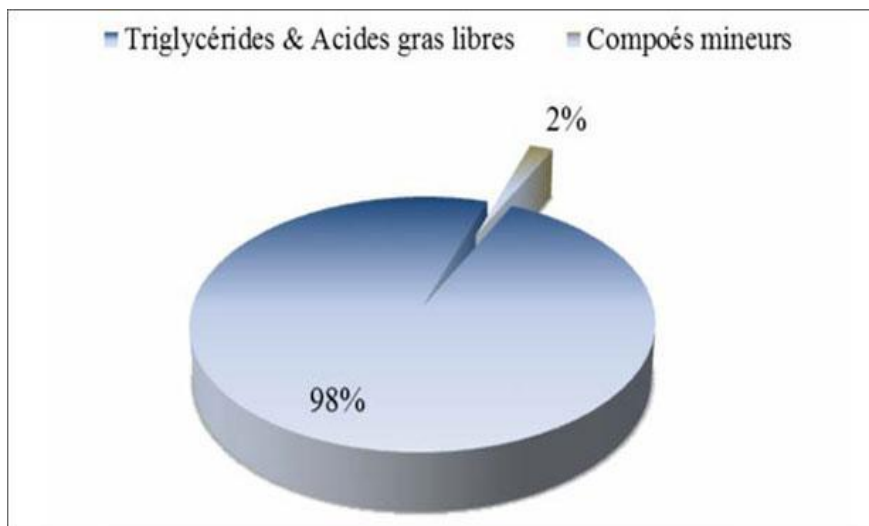


Figure 4: composition chimique d'huile d'olive

(LIAZID, 2014).

❖ Les glycérides

Les triglycérides constituent le principal composant de l'huile d'olive, ils résultent de l'estérification du glycérol par les acides gras, et présentent plus de 95% des lipides totaux (Zarrouk *et al in* Makhoul M et Mehdi L, 2017).

❖ Les acides gras :

Les acides gras présents dans l'huile d'olive sont : l'acide palmitique, palmitoléique, stéarique, oléique, linoléique, linoléique, myristique. Les acides heptadécanoïque et eicosanoïque se trouvent en quantités infimes.

La teneur en acides gras de l'huile d'olive varie en fonction de la zone de production, la latitude, le climat, la variété et le stade de maturation du fruit (Benlemlih et Ghanam, 2012).

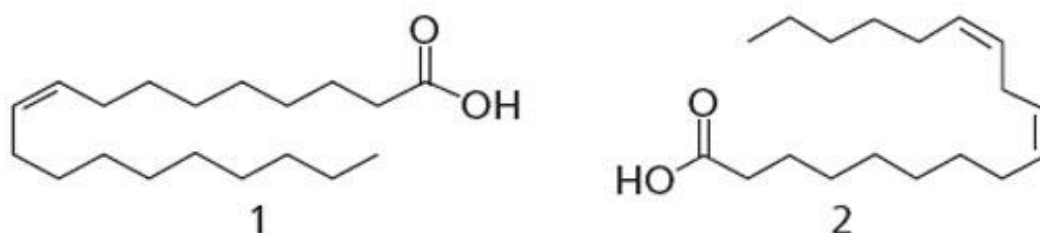


Figure 5: structure des acides gras majeurs de l'huile d'olive, (1) acide oléique, (2) acide linoléique

(AMANDA *et al.*, 2010)

2.3.2-Fraction insaponifiables

Les substances insaponifiables représentent l'ensemble des constituants (naturels) qui ne réagissent pas avec un hydroxyde alcalin pour donner des savons et qui, après saponification restent solubles dans des solvants classiques des corps gras. Ces substances représentent de 2 à 4% de l'huile et constituent un mélange complexe de composés appartenant à des familles chimiques diverses :

- Les hydrocarbures.
- Les tocophérols (vitamine E).
- Les alcools triterpéniques et aliphatiques.
- Les stérols.
- Les composés phénoliques (antioxydants).
- Les chlorophylles et carotène.

L'huile d'olive se caractérise par son parfum délicat et unique. Cet arôme très particulier est dû à toute une gamme de composants présents à très faibles concentrations. Les constituants mineurs de l'huile d'olive sont des indicateurs de son authenticité (**Harwood J.L. et Aparicio R., 2000**), de même que ses caractéristiques sensorielles (**Ollivier D et al in Addou, 2017**).

1.4 L'huile d'olive et la santé humaine

Depuis plus de trente ans, de nombreuses études ont montré que les bienfaits du régime méditerranéen ont été consacrés au rôle de l'acide oléique et l'apport de l'huile dans la prévention des maladies, de plus, l'huile d'olive tire son intérêt au plan nutritionnel, de sa composition en acide gras essentiels, et de ses composants mineur. (**SEKOUR, 2012**)

- Prévention du cancer : elle aide à empêcher la formation des cellules tumorales au niveau de la prostate.
- Huile d'olive et le diabète : elle est riche en acide gras mono insaturé qui peut être considéré comme une bonne alternative pour le traitement du patient diabète sucré, donc peut améliorer le profil lipidique des diabétiques, l'huile d'olive semble exercer une action favorable également sur le contrôle de la glycémie.
- Prévention du vieillissement : les vitamines contenues dans l'huile d'olive ont un effet de renouvellement sur les cellules, elles sont utilisées aussi dans le traitement des plus âgées.
- Aide au développement des os : elle contient des vitamines A, D, E, et K importantes au développement des os chez l'adulte et l'enfant, à travers la fixation des calciférols.

- Les tocophérols sont des antitoxines qui jouent un rôle important dans la réduction du risque cardiovasculaire.
- Les composés aromatiques donnent à l'huile des effets antimicrobiens (**SEKOUR, 2012**)
- Bienfaits pour les organes internes : huile d'olive protège l'estomac contre les maladies gastriques (gastrite, entérite).
On réduisant les acides gastriques. Et les principaux 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. (**JACOLOT, 1997 ; CHARBONIER, 1985**).
- 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**).

Autres intérêt

L'huile d'olive est largement utilisée comme excipient dans les produits cosmétiques On la retrouve dans nombreuses formulations du savon, crèmes, pommades, lait ou huile où elle joue un rôle d'inducteur de pénétration. L'huile d'olive entre aussi dans la composition de lipogels. Les lipogels à base d'huile d'olive contenant la vitamine E permettraient une meilleure libération de principe actif que les hydrogels à la vitamine E (**Gallardo et al, 2005**).

Chapitre 03 : De L'olivier à l'huile d'olive



Chapitre 3 : De L'olivier à l'huile d'olive

3.1. Méthodes de production de l'huile d'olive

Selon le COI, l'huile d'olive est une huile obtenue à partir du fruit de l'olivier, à l'exclusion des huiles obtenues par extraction avec des solvants, par des procédures de réestérification, ou par n'importe quel mélange avec d'autres types d'huiles. A la différence des autres huiles végétales ou d'autres produits tels que le vin, l'huile d'olive ne requiert aucune étape de raffinage ni aucune transformation chimique. Grâce à cette simplicité procédurale, l'huile d'olive a pu être fabriquée depuis l'antiquité. La technique a subi de nombreuses évolutions au cours du temps qui peuvent être regroupées en deux grandes catégories : les évolutions relatives au broyage des olives et les évolutions relatives à la séparation des différentes phases. Entre ces deux grandes étapes, la pâte d'olive est malaxée afin d'être homogénéisée et de permettre la coalescence des gouttelettes d'huile. Lors de leur arrivée chez un moulinier, les olives sont pesées puis passent généralement dans un système de laveuse-effeuilleuse qui va les nettoyer et permettre d'en retirer les impuretés (terre, cailloux, feuille...) avant le broyage (VELLEIT, 2010).

3.1.1. La récolte des olives

La période de récolte des olives va de septembre à février en fonction de l'utilisation des olives (olives de table plus précoce que pour l'huile) ainsi qu'en fonction de la variété d'olives. Les conditions climatiques ainsi que la région de production ont également un impact sur la vitesse de maturation des olives et donc sur la période optimale de récolte.

Il existe de nombreuses techniques de récolte des olives variant en fonction de la destination finale de ces olives, de la nature du sol et de la superficie de l'exploitation.

- ♣ La méthode traditionnelle est la récolte à la main (Fig. 1a), c'est la plus respectueuse de l'arbre mais la récolte est fastidieuse et très longue donc cette technique n'est plus utilisée que pour les olives de table (car elles ne doivent pas être abimées)

- ♣ La méthode la plus communément utilisée en Provence est la cueillette au peigne manuel (Fig. 1b) : les oléiculteurs déposent un filet sur le sol et utilisent un peigne qui va arracher les olives de la branche et les faire tomber sur le filet.



Figure 6: Récolte à la main
(biodelices.fr)



Figure 7: Cueillette au peigne manuel
(pellenc.com)

Il existe maintenant des systèmes de peignes mécaniques équipés d'un moteur faisant tourner les peignes au bout d'un manche télescopique. Cette technique permet une récolte plus rapide des olives et reste peu traumatisante pour les oliviers. En Espagne ou en Italie la technique la plus utilisée sur les grandes exploitations est celle par vibration des branches (Fig.) : des pinces métalliques viennent enserrer le tronc de l'olivier et une vibration à haute fréquence va être appliquée au tronc. Les olives mûres vont alors tomber de l'arbre et peuvent être utilisées pour la production d'huile. Le principal inconvénient de ce système, outre son coût à l'achat, est les dégâts qu'il peut occasionner aux jeunes rameaux des oliviers (VEILLET, 2010)

3.1.2.-Le tri

Il consiste en un nettoyage des olives pour les séparer de la terre, des petits rameaux et des feuilles. Cette opération peut se faire directement lors de récolte, sur le champ, ou bien, pour de petites quantités récoltées à la main, sur le sol dans un local de l'exploitation, avant la livraison ; ou encore au moment de la livraison aux moulins coopératifs.

Le tri de quantités plus importantes s'effectue à l'aide de cribles statiques ou vibrants. Autrefois, certains laissaient une petite quantité de feuilles dans le but de donner à l'huile un arôme plus fruité.

C'est une méthode assez primaire qui demande des efforts mais qui fonctionne parfaitement. A l'aide d'une pelle, les olives et feuilles sont lancées en direction d'une toile tendue quelques mètres plus loin. Les feuilles, plus légères que les olives, vont tomber bien avant d'atteindre la toile.

- **Tri au crible :**

Un appareil facile à fabriquer par un bon bricoleur ou bon marché et d'une redoutable efficacité. Les olives roulent entre des lattes triangulaires. Les feuilles glissent dans les fentes et tombent au sol.

- **Tri au tarare :**

C'est un ventilateur entraîné par un moteur électrique qui se charge de souffler les feuilles lorsqu'elles tombent avec les olives. Les feuilles tombent directement dans un sac et les olives dans une caisse (Oléiculteur. com, 2017).



Figure 8: Le tri au crible
(gralon.net)



Figure 9: Le tri au tarare
(Oleiculteur.com, 2017)

3.1.3.-L'entreposage

Dans le cas de lots de faible importance, récoltés intégralement à la main, cette phase se déroule en partie dans l'exploitation oléicole dans le but d'atteindre les quantités nécessaires pour un cycle de traitement. Pour des lots plus importants, obtenus en général par des moyens mécanisés, les olives récoltées sont directement livrées au moulin à huile et entreposées dans un espace ou un local séparé, voire directement dans un espace situé au départ de la ligne de traitement. Autrefois, on entreposait les olives en sacs de jute, actuellement on emploie des caisses ajourées ou des palox dans le cas de systèmes palettisés, en réduisant autant que possible l'épaisseur des couches pour améliorer l'aération des olives et prévenir les risques de fermentation.



Figure 10: entreposage dans des caisses en plastiques (unido.org).

3.1.4- L'effeuillage et le lavage

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 11: Effeuilage et lavage des olives (Le Moulin Margier à Auriol, 2016).

2.1.5.- Le broyage

Le broyage constitue la première phase de l'extraction proprement dite. Les olives sont soumises à des actions mécaniques qui provoquent la rupture des parois cellulaires et des membranes entraînant la libération des sucs cellulaires et de l'huile. Cette action résulte du frottement des fragments de noyaux sur la pulpe, ou des chocs des dispositifs mécaniques en rotation à grande vitesse dans la masse de la pulpe.

Le produit obtenu à l'issue de cette phase, dans la plupart des installations, est une pâte, la pâte d'huile, masse semi-fluide composée d'une fraction solide (fragments de noyaux, peaux et pulpe) et d'une fraction liquide (émulsion d'eau et d'huile) (VEILLET, 2010).

- **Broyeur à meule :**

Les systèmes utilisés sont fondamentalement de deux types. Il existe des meules anciennes de diverses dimensions, coniques cylindriques ou cylindro-coniques. Les meules modernes fonctionnent toujours selon le même principe: l'action mécanique est exercée par la rotation d'une ou plusieurs grandes roues en pierre (généralement de granit) sur la masse travaillée. Contrairement à ce que l'on pourrait penser, la libération des sucs n'est pas provoquée par l'écrasement, mais par l'action de frottement des arêtes coupantes des fragments de noyau sur la pulpe des olives. Le rôle des roues est donc de concasser les noyaux et de malaxer la masse travaillée. Autrefois la meule était constituée d'une seule roue actionnée au moyen d'un bras attelé à un âne ou un cheval ; elle était d'un encombrement important pour permettre le mouvement circulaire de l'animal.

La meule actuelle est mue par un moteur de cinq à douze kilowatts et de dimensions relativement limitées, d'un encombrement de 10 à 25 m². Elle se compose d'un bac à fond de granit ou d'acier et aux bords relevés et d'un ensemble de deux à six roues en granit à axe horizontal, et disposées par paires, à des écartements variant par rapport à l'axe vertical du bac. Le plan de roulement des roues est relevé de quelques millimètres par rapport au fond du bac et est réglable de manière à obtenir des fragments de noyaux de dimensions adéquates. En général le réglage du plan de roulement est adapté aux caractéristiques des noyaux de la variété d'olivier prédominante dans les environs du moulin (VITAGLIANO, 2001).

La meule est enfin munie de lames qui ont pour mission de racler la pâte qui adhère aux roues et d'améliorer le malaxage en repoussant la pâte sous les roues.



Figure 12: Meule de granite à deux roues

- **Broyeur à marteaux, à couteaux et à disques :**

Les broyeurs entièrement métalliques sont les appareils préférés dans les installations modernes à cycle continu parce qu'ils intègrent parfaitement les exigences de l'automatisation. Ils se composent d'une série d'éléments métalliques tournant rapidement et munis d'arêtes vives, marteaux ou couteaux variant en nombre et en épaisseur ; leur vitesse de rotation est de 1200-3000 tours / min. Ils sont mus par des moteurs d'une puissance de dix à quarante kilowatts. La rupture de la pulpe est causée par les chocs des dispositifs tournant à grande vitesse, et, également par l'action mécanique des fragments de noyaux. Les broyeurs à disques tournent moins rapidement. Le traitement se fait en des temps très brefs, de l'ordre de quelques secondes, et se prête bien à un fonctionnement en cycle continu avec chargement et déchargement automatisé. L'encombrement est de l'ordre de quelques mètres carrés (VITAGLIANO, 2001).

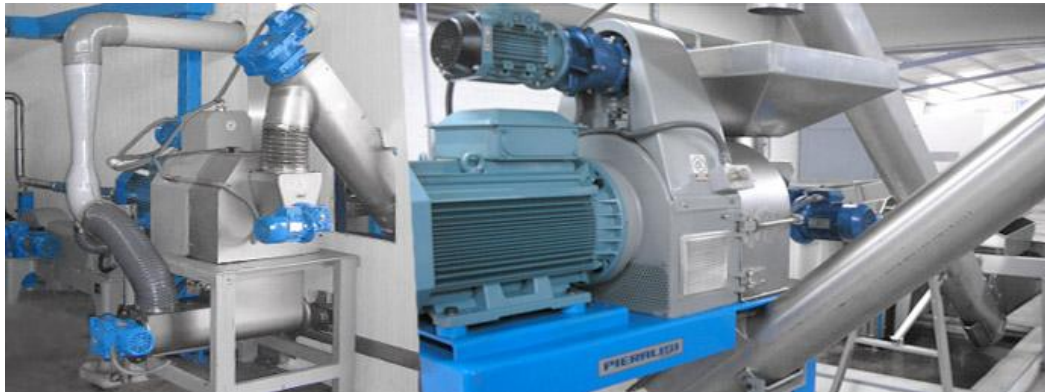


Figure 13: Broyeur à marteau (pieralisi.com).

3.1.6. -Le malaxage

C'est une étape indispensable avant la séparation des différentes phases de la pâte, il s'agit du malaxage. Le malaxage a pour but d'homogénéiser la pâte d'olive, mais il va également et surtout permettre la coalescence des gouttelettes d'huile (VELLEIT, 2010).

Le malaxage est fondamental pour augmenter le rendement de l'extraction, Il est conçu pour renforcer l'effet d'écrasement et d'uniformiser la pâte. Son objectif est de briser l'émulsion huile/eau de sorte que les gouttelettes d'huile se rassemblent pour former des gouttes plus grosses (LIAZID, 2014).



Figure 14: Le malaxage des olives (maison-huile.com).

3.1.7-L'extraction

L'extraction de l'huile d'olive à l'aide des procédés mécaniques présuppose sa libération des tissus végétaux la contenant, à fin de permettre la réunion des goulettes en des gouttes plus grosses. Jusqu'à la formation d'une phase liquide continue, dans le souci d'augmenter autant que possible la qualité de l'huile libre, susceptible d'être extraite mécaniquement. Les opérations décrites ci-après sont effectuées à l'huilerie à fin de conserver la qualité de l'huile et de faciliter la sortie pendant l'opération de séparation solide/liquide réalisé à l'aide de différents systèmes d'extraction (C.O.I, 1980) et ceci par phénomène de partition (KRITSAKIS 1988 ; AFECG 1999 ; BLANCHI, 1999).

Extraction par pression : C'est la méthode ancienne, qui sépare le moût d'huile du grignon par une filtration sous l'effet de la pression. La pression est obtenue dans une presse hydraulique ouverte en disposant la pâte d'huile en couches minces alternées avec des disques en fibre, appelés scourtins, en une tour mobile. Le dispositif utilisé pour la construction de la pile consiste en un plateau circulaire en acier au bord légèrement relevé et profilé, monté sur un chariot pour la manutention. Au centre du plateau est inséré un cylindre creux (dit aiguille) qui a pour objet de maintenir la pile en position verticale et favoriser l'écoulement du moût d'huile également le long de l'axe central de la pile (VITAGLIANO, 2001)

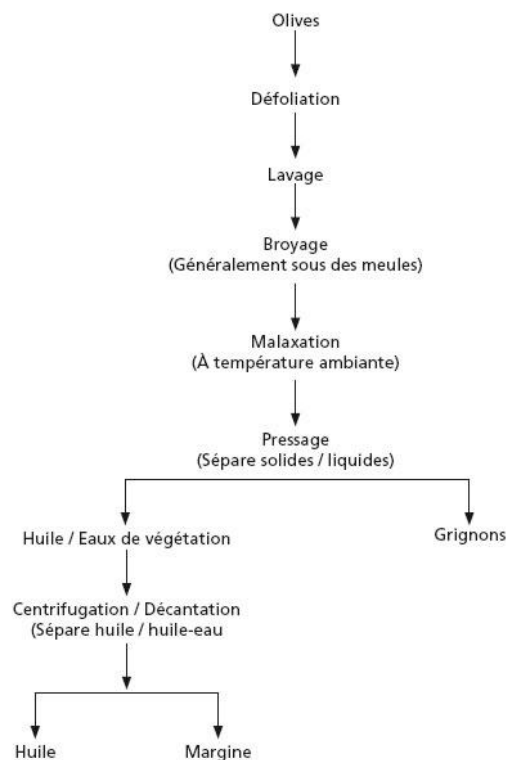


Figure 15: Extraction de l'huile d'olive par le système de presse traditionnel .(BENLMLIH et al, 2012)

Extraction par centrifugation :

C'est une méthode de grande diffusion parce qu'elle permet de surmonter les multiples centrifugations dans un tambour conique tournant sur un axe horizontal (décanteur). La centrifugation se fait à une vitesse de rotation d'environ 3400 tours par minute. Sous l'effet des différences de poids spécifique, la centrifugation sépare deux ou trois phases. Selon les spécifications techniques, on distingue trois types fondamentaux de décanteur.

Le décanteur à trois phases est le type le plus ancien et il présente divers inconvénients. La centrifugation sépare trois fractions :

les grignons .

le moût d'huile, contenant une petite quantité d'eau .

les margines, contenant une petite quantité d'huile.

Ce système nécessite la dilution préalable de la pâte avec de l'eau. Il présente des défauts considérables parce qu'il consomme d'importantes quantités d'eau et produit des quantités élevées de margines. L'eau a en plus une action de lavage de la pâte qui porte à l'extraction d'une grande quantité de composés phénoliques. Du fait des ajouts d'eau dans le décanteur, ce dispositif génère des margines à plus faible charge polluante, mais en plus grande quantité, ce qui rend l'élimination ultérieure plus onéreuse. Pour ces raisons, le système à trois phases est petit à petit abandonné.

Le décanteur à deux phases a été conçu pour pallier les inconvénients du système précédent. En pratique, il s'en différencie par une moindre utilisation d'eau et par un rendement en huile plus faible. La centrifugation sépare deux fractions seulement :

-Les grignons et les margines ;

-Le moût d'huile, contenant une petite quantité d'eau.

Le décanteur à deux phases et demie est le type le plus récent et il reprend les mérites des deux systèmes précédents. Le traitement nécessite l'ajout d'une quantité réduite d'eau et sépare trois fractions (grignon humide, margines, moût d'huile). L'avantage de ce système est qu'il produit une quantité moindre de margines et avec une charge polluante plus réduite (VITAGLIANO, 2001).

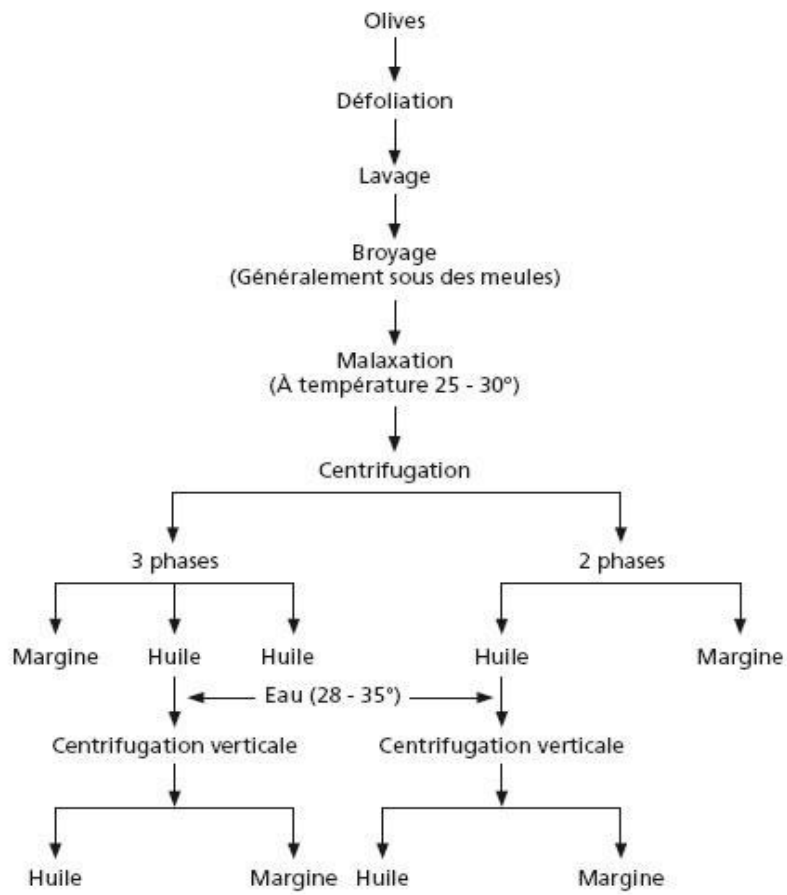


Figure 16: Extraction de l'huile d'olive par le système de centrifugation (BENLMLIH et al, 2012)

3.1.8.- Le conditionnement

Les huiles d'olives sont destinées au commerce internationale doivent faire l'objet de conditionnement dans des récipients conformes aux principes généraux d'hygiène alimentaire du Codex Alimentarius. Ces récipients peuvent être :

-**Des citernes, containers, cuves**, permettent le transport en vrac des huiles d'olives et les huiles de grignons d'olives.

-**Des futs métalliques**, en bon état, étanches, dont les parois intérieures devraient être recouvertes d'un vernis adéquat.

-**Des bidons et des boites métalliques lithographiques**, neufs, étanches, dont les parois intérieures devraient être recouvertes d'un vernis adéquat.

-**Des bonbonnes, des bouteilles en verre** ou de matériau macromoléculaire adéquat (EL HACHEMI, 2010).

L'huile se conserve mieux à l'abri de la chaleur et de la lumière.

Ne la placez jamais au réfrigérateur, pour éviter qu'elle ne se fige.

Il est préférable de la consommer dans les deux années suivant sa fabrication.

Partie expérimentale

Matériels et méthodes

1- Présentation de la zone d'étude

1.1- Situation géographique

La wilaya d'El Taref est située à l'extrême Nord-est du pays, limitrophe de la métropole d'Annaba dont elle dépendait jusqu'à sa promotion au rang de wilaya en janvier 1985, elle est réputée pour sa nature généreuse, ses zones humides et son environnement, et elle mérite bien son appellation de "wilaya verte". La wilaya s'étend sur une superficie de 3 339 km² et le Chef lieu de la wilaya se situe à 650 km à l'Est de la capitale.

La wilaya d'El Tarf est située à l'extrême nord-est de l'Algérie à la frontière tunisienne. Elle est délimitée :

- au nord, par la mer Méditerranée ;
- à l'est, par la Tunisie;
- au sud, par la wilaya de Souk Ahras;
- au sud-est, par la wilaya de Guelma;
- à l'ouest par la wilaya d'Annaba.

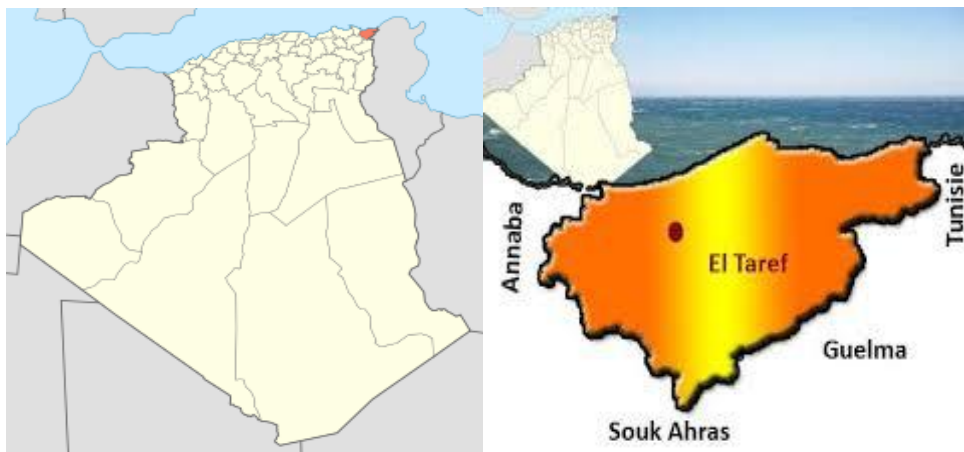


Figure 17: Carte géographique de la situation d'EL- Tarf

1.2- Le relief

Le relief est composé de 3 ensembles : une bande littorale, une zone des plaines sub-littorale et une zone méridionale caractérisée par l'existence de reliefs montagneux.

1.3- Le climat

Le climat de la wilaya est méditerranéen humide, marqué par une pluviométrie annuelle de 1.200 mm.

1- Laboratoire chimie

2.1-Détermination de l'acidité (Norme NFT60-204)

a- Objectif

Les corps gras en s'hydrolysant naturellement donnent naissance à des acides gras libres et du glycérol. La mesure de l'acidité libre d'un corps gras est un des meilleurs moyens de déterminer son altération par hydrolyse.

b- Principe

L'acidité est le pourcentage d'acides gras libre s'exprime éventuellement selon la nature du corps gras en acide oléique, palmitique ou l'aurique de poids moléculaire respectivement 282,256, 200 g/mole.

L'indice d'acide est le nombre de milligrammes de potasse nécessaire pour neutraliser l'acidité de 1 g de corps gras.

b- Mode opératoire

- Bien homogénéiser l'échantillon.

- Prélever 10g dans une éprouvette.
- Les verser dans un Erlen Meyer.
- Rincer l'éprouvette par trois fois son volume d'alcool a 96% neutralisé.
- Ajouter quelques gouttes de phénophtaléine.
- Agiter ce mélange énergiquement.
- Titrer l'acidité au moyen de la soude NaOH 0.35N jusqu'à l'apparition d'une couleur rose.



Figure 18: Dosage de l'acidité

2.2- Détermination de l'humidité

a-Objectif

Cette méthode à pour but de mesurer la quantité d'eau qui se trouve dans l'huile, ensuite l'éliminer par dessiccation si elle existe.

b- Principe

La détermination de l'humidité d'une prise d'essai par la dessiccation à 103°C dans une étuve isotherme a pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

c- Mode opératoire

- Prélever 20g d'échantillon.
- On pèse le bécher avec et sans l'échantillon.
- On le met dans l'étuve pendant 02 heures, à une température de 105°C.
- Avant de le peser, on le refroidit dans un dessiccateur et on le pèse une deuxième fois .



Figure 19: Matériels utilisées pendant la détermination de l'humidité

d- Calcul.

$$\text{Humidité\%} = \frac{(p2-p1) \times 100}{20}$$

P1 : poids initial

P2 : poids après étuvage

20 g : prise d'essai

2.3- Détermination de la couleur (Selon ISO.660:1996)

a- Objectif

La couleur est un facteur important dans l'évolution de la qualité d'une huile .Elle relève la nature de traitement technologique effectué sur l'huile.

b- Principe

La couleur d'un échantillon d'huile est déterminée à l'aide d'un colorimètre Lovibond équipé de lames de couleur standard et de lames de compensation standard incolore.

Verser l'échantillon d'huiles dans une cellule à 1 pouce, la placer dans le colorimètre et déterminer la couleur de l'échantillon, en faisant les meilleures comparaisons possible avec les lames de couleur standard.



Figure 20: Colorimètre

c- Mode opératoire

- En allumant le colorimètre, on observe à travers le monoculaire deux zones ayant la même intensité de couleur
- Verser dans la cellule l'échantillon de l'huile analysé
- Placer la cellule dans le colorimètre et par le monoculaire, on observe l'apparition de deux zones qui n'ont pas la même intensité de couleur, l'une blanche et l'autre colorée.
- Déterminer immédiatement la couleur de l'échantillon en essayant d'apporter à la zone blanche la même couleur que celle de l'échantillon, en utilisant les trois séries de couleur.
- Le résultat se donne en mentionnant le nombre d'unités jaune, rouge et bleu.

La couleur de l'huile est obtenue par :

J/R/B

Où :

J : la valeur de la couleur jaune.

R : la valeur de la couleur rouge.

B : la valeur de la couleur bleue. Dans le cas de l'huile de soja, B=0.

2.4- Indice de peroxyde (Selon ISO 3596-2 :1988)

a- Objectif.

L'oxydation est un phénomène fondamental dans tous les corps gras. L'altération chimique des corps gras insaturé par l'oxygène de l'air débute par la formation d'un peroxyde par l'odométrie

b- Principe.

La matière grasse à analyser est mise en solution dans un mélange de chloroforme et d'acide acétique, de l'iodure de potassium(KI) est ajouté. Ce KI réagit avec les peroxydes formant du l'iode (I₂). Cet iode est ensuite dosé par réaction avec le thiosulfate de sodium (Na₂S₂O₃) (**SINDIC et al. 2008**).

c- Mode opératoire.

- Peser 10 g d'huile dans un flacon bouché à l'émeri, ajouter 20 ml de mélange acide acétique et chloroforme (3 parties et 2 parties) et 0,5 ml de la solution saturée d'iodure de potassium.
- Agiter pendant 1 minute, laisser reposer pendant 5 minutes à l'obscurité.
- Ajouter 60 ml d'eau distillée et emplois d'amidon.
- Titrer par la solution de thiosulfate de sodium jusqu'à la disparition de couleur.
- Faire un essai à blanc (témoin) si ce témoin n'est pas nul ou presque nul changer le réactif.



Figure 21: Virage de couleur

d- Méthode de calcul

$$\text{Indice de peroxyde meq/kg} = \frac{V2-V1 \times 10}{P}$$

Où

V2 = volume titré de la prise d'essai

V1 = volume titré essai à blanc

P = prise d'essai de l'échantillon

10 = Norme de l'indice de peroxyde meq/kg

Résultats et Discussions

3.1- Acidité libre

L'acidité libre permet de contrôler le niveau de dégradation hydrolytique, enzymatique ou chimique, des chaînes d'acides gras des triglycérides. Ceci est à l'origine d'acides gras libres et de glycérides partiels (mono et diglycérides) (Tanouti *et al.*,2011).

Les résultats de la teneur en acidité libre contenus dans nos échantillons sont respectivement résumés dans le **tableau 4**.

Tableau 4: Résultats de l'acidité des huiles analysées

<i>Ech/</i>	Bougous	bouhadjar	Ain khiar	Zitouna
<i>Acidité %</i>	2.03	2.46	2.18	3.46

Les résultats montrent une variation du taux d'acidité allant de 2,03% à 3.46% , Chaque échantillon de l'huile d'olive présente une acidité libre différente de celle des autres huiles d'olive .

d'après le **tableau 4** on a constaté que l'acidité libre pour 4 échantillons (1,2,3,4) sont classés « vierge extra » selon la norme du Conseil Oléicole international ($\leq 0,8$) .elle peut être expliquée par la fraîcheur sanitaire des olives, à la maîtrise de procédé technologique mis en œuvre pour la conservation stockage et la transformation de la matière première ainsi qu'au degré de maturité des fruits (Sekour, 2012). pour cela nous considérons que la plus part des échantillons étudiés sont huile de bon qualité. la valeur la plus élevée est attribuée à échantillon 4 (3.46%).

3.2- L'indice de peroxyde (IP)

Permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produite au cours du stockage et/ou l'élaboration de l'huile. Le tableau ci-dessous présente les résultats de l'indice de peroxyde des huiles analysées :

Tableau 5: Résultats de l'indice de peroxyde des huiles analysées

Echantillon	1	2	3	4
<i>IP (meqd'o2/ Kg)</i>	15,01	20,36	16,19	24,01

L'altération chimique des huiles est provoquée par l'oxydation de l'air qui se traduit par la formation de peroxydes. A ce sujet, la norme commerciale du COI fixe la valeur de cet indice à 20 meq d'O₂ par kilogramme d'huile d'olive

Le tableau montre que les valeurs minimales et maximales sont respectivement enregistrées chez échantillon 1 (15.01meq d'O₂/kg de cG) et échantillon 04 (24.01meq d'O₂/kg de cG) ,En comparant ces valeur a ceux de C.O.I , on constate que il y a une différence significative entre 15.01–24.01 milliéquivalent O₂/kg, ces différence sont lies à certains processus de dégradation des lipides par 2 types d'oxydation « auto oxydation » et « photo oxydation », ces altérations dues aux différents procédés applique aux olives du champ jusqu'à huilerie (cueillette, stockage des olives, extraction). Deux type d'altération peuvent se produisent l'acidification et le rancissement, ce qui pourrait être l'origine de l'augmentation l'acidité et indice de peroxyde .

La détermination de l'indice de peroxyde est la méthode la plus appropriée pour la mesure de ces composés peroxydes. Pour les 04 échantillons d'huile d'olive analysés on a trouvé 2 échantillons ont une valeur de peroxyde inférieure à 20 méq O₂/kg (**tableau**), ces valeurs restes basses et dans les normes fixées par le C.O.I pour l'huile d'olive. Ces basses valeurs de l'IP montrent que l'huile a été extraite rapidement après la récolte des olives et qu'elle a été stockée dans de bonnes conditions. Il permet de penser que l'huile ne s'oxydera pas prématurément et se conservera au cours du temps. Il faut noter que l'IP augmente avec la maturité des olives, et surtout à la suite d'un choc thermique, consécutivement à un gel (**Association Française Interprofessionnelle de l'Olive (AFIDOL), 2014**)

3.3- Couleur

L'huile d'olive contient des composés mineurs qui lui confèrent ses qualités organoleptiques et nutritionnelles. Parmi ces composés mineurs les pigments, qui en raison de leur caractère antioxydant dans l'obscurité et pro-oxydant dans la lumière, semblent jouer un rôle important dans la stabilité oxydative de l'huile au cours de son stockage (**Tekaya et al.,2005**)et dans la préservation de sa qualité (**Giuffrida et al.,2007**).

Deux types de pigments sont présentes dans l'huile d'olive ; les chlorophylles et les caroténoïdes. Leur contenu est un paramètre de qualité primordial car il est en corrélation avec la couleur qui est le premier attribut de l'huile d'olive vierge évaluée par les consommateurs (**Zegane et al.,2014**)

Les résultats dans le **tableau 6** montrent dans la plus part des échantillons un teneur peu élevé en chlorophylle (norme de couleur jaune 7) ,cette teneur renseigne sur la contamination des olives par les feuillesd'où l'intérêt de produire des huiles d'olive à partir d'olives mûres et de procéder au défeuillage lors de l'extraction de l'huile. La présence feuilles lors de la trituration des olives entraine une coloration verdâtre de huile , qui est due à la présence des pigments chlorophylliens qui favorisent l'oxydation de l'huile (photo-oxydation) et celle-ci se conserve mal . En effet, au début de la maturité des olives, la concentration en chlorophylles est élevée. Cette valeur diminue continuellement au fur et à mesure de la maturité des olives (**Boulfane et al,2015**).

d'autre part la teneur en caroténoïdes enregistrées montrent que toutes les échantillons présente une concentration plus élevé par rapport au norme (couleur rouge 0,8) ,Le β -carotène varie en fonction de la variété, du degré de maturité, de la méthode de cueillette des olives, du système d'extraction utilisé et de l'âge de l'huile (**Benrachou,2013**). Selon (**Lazzer et al, 2006**), les carotènes sont des substances chimiques naturellesimpliquées dans les mécanismes d'oxydation de l'huile, leur présence en quantité suffisante dans l'huile permet de retarder le phénomène de la photo oxydation et de préserver les paramètres de qualité de l'huile au cours du stockage.

Tableau 6: Résultats de l'indice du couleur des huiles analysées

Echantillon	<i>Couleur</i>
01	16 J+1 R
02	13 J+1.7 R
03	14 J+1.5 R
04	12 J+1.2 R

3.4- Humidité

Le tableau 7 présente les résultats obtenus de la teneur en eau des huiles analysées :

Tableau 7: Résultats de l'humidité des huiles analysées.

Echantillon	Humidité
01	0.15
02	0.13
03	0.18
04	0.18

La valeur obtenue montre que les 4 échantillons sont inférieure aux normes fixée soit 0.2 % donc en peut considérer comme conforme.

CONCLUSION

Cette étude a porté sur les analyses physico-chimique de quelques échantillons d'huiles d'olives issus de la région de d'El-tarf.

Les résultats de cette étude ont montré que les échantillons d'huiles analysés sont dans les normes internationales applicables aux huiles d'olive, soit un indice d'acide compris entre : (2.03 % et 3.46 %), l'indice de peroxyde comprise entre (15.01 et 24.01meq) et l'humidité qui a une valeur se situe entre (0.13 % jusqu'à 0.18 %)

L'accent doit être mis dans les perspectives d'avenir, d'améliorer sans cesse les conditions d'extraction et de veiller à ce que toutes les opérations doit être effectuer avec soin pour l'obtention d'huiles d'olive de qualité pouvant concurrenciez le marché international.

Références bibliographique

A

Addou S.,2017 . Etude des paramètres physico-chimiques et organoleptiques de l'huile d'olives de la variété Siguoise dans la région de Tlemcen. Mémoire.UNIVERSITE de TLEMEN

AGGOUN-ARHAB., M. 2016. Caractérisation de la composition en microconstituants des margines issues de la production oléicole et utilisabilité comme complément dans la ration chez la vache laitière.Thèse de Doctorat.Université Frères Mentouri-Constantine.

Allalout, A et Zarrouk, M. Culture hyper intensive de l'olivier dans le monde et application en Tunisie, (2013) ; 157-158, p84-90.

AMANDA L, CLARK, Kathryn Mansfield Matera, 2010. Effet of unsaturaion in fattyacids on the binding and oxidation by myelepeoxidase: Ramifications for the initiation of atherosclerosis. Bioorganic&Medicinalchemistry lettres.20: 5643-5648.

AOUIDI F., 2012. Etude et valorisation des feuilles d'olivier *OleaEuropaea* dans l'industrie Agro-alimentaire.Thèse doctorat, Univ.du Carthage

B

BENHAYOUN G ; LAZZERI Y., 2007. L'olivier en Méditerranée : du symbole à l'économie. Editions L'Harmattan. Paris, - p137. PP17.

BOUKHARI R. 2014. Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelques variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire.UNIVERSITE ABOU BEKER BELKAID – TLEMEN

BENMLIH M., CHANAM J ., et JOYEUX H., (2012). Polyphénols d'huile d'olive. Trésors sante. P128.

BENRACHOU N. (2013). Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. Thèse de Doctorat. Université Badji Mokhtar Annaba.

BIANCHI, 1999. Extraction systems and olive oil. In oléagineux corps gras lipids Institutisperimental per la elaiotecnica, Janvier-février 1991, 6(1), 49-55.

C

CHARBONIER, 1985. Recentiacquisizionisulvalor biologies dell'olio di oliva in•francia. 1st Congr. National diteopia, Roma (Italie) 8, 1.

Cimato (1990). La qualité de l'huile d'olive vierge et les facteurs agronomiques. *Olivae*, 31, 20-23.

CODEX STAN 33-1981. (2015). NORME POUR LES HUILES D'OLIVE ET LES HUILES DE GRIGNONS D'OLIVE Adoptée en 1981. Révision : 1989, 2003, 2015.
Amendement : 2009, 2013

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).

Conseil Oleicole International., 1980. Amélioration de la qualité de l'huile d'olive. Septembre n°2, 8-12.

CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL., 2013. Carte oléicole mondiale

CONSEIL OLEICOLE INTERNATIONAL., 2013. Principales variétés cultivées dans le monde.

Cronquist A., 1981. An integrated system of classification of flowering plants. Columbia UnivesityPress.

E

EL HACHEMI C, 2010. Effet de différents modes de séchage sur la stabilité des• qualités nutritionnelles et microbiologiques du grignon d'olive durant 3mois de stockage. Univ. Oran

F

Food and Agriculture Organisation, 2003. Marché [En ligne] [http//www. Unctad. Org/ infocomn/ Français/ olive/ marche. htm.](http://www.Unctad.Org/infocomn/Français/olive/marche.htm) (page consultée en 2003), p.1-3

FOURASTE I., 2002. Etude botanique « l'olivier ». Faculté des sciences pharmaceutiques de Toulouse. Toulouse. 10p

G

GALLARDO V., MUNOZ M ., RUIZ M.A. (2005). Formulation of hydrogels and lipogelswithvitamin E. J. cosmet. Dermatol; 4:187-192.

GHEDIRA K., 2008. L'olivier. Phytothérapie, 6(2), 83-89

H

Hannachi H., M'sallem M., Benalhadj S., El-Gazzah M. (2007). Influence du site géographique sur les potentialities agronomiques et technologiques de l'olivier (*Olea europaea*) en Tunisie. C.R. Biologies 330, p 135-142.

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

J

JACOLOTT B., 1997. Intérêt nutritionnel de la consommation de l' huile d' olive. • OCL, 1997, Vol 4, N° 5, p.373-4, Septembre- Octobre 1997.

L

LIAZID, 2014. Dosage des phénols totaux de quelques échantillons d'huile d'olives et contrôle de leurs qualités physicochimique. Mast. Bio. Université de Tlemcen, 116 p

M

Markhouf M ., Mehdi L. 2017. Comparaison entre les huiles d'olives commerciales Algériennes et Espagnoles.mémoire. Université A. MIRA-Bejaia.

MOUSSAOUI R., 2007. Valorisation des sous produits de l'huile d'olive : grignons, margines. Thèse de Doctorat en Chimie, Département des Sciences, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie

O

Ollivier D. et al, 2007. Caractérisation sensorielle et chimique d'huile d'olive vierge de six AOC française, *O.C.L*, Vol. 14, Issue 2, p.141-149.

ONFAA 2015. Observatoire National Des Filières Agricoles et Agroalimentaire. Note de conjoncture N°3, Commerce international de l'huile d'olive. Septembre2015

Ouzzani N, Lumaret R, Villemeur P (1995) Apport du polymorphismealloenzymatique à l'identification variétale de l'olivier (*Olea europaea L.*). *Agronomie* (1995). 15. 31. 37. Elsevier /INRA. PP: 31-37

P

PERONA J.S., CANIZARES J., MONTERO E., SANCHEZ- DOMINUEZ J.M.,• CATALA A., RUIZ-GUTIEREZ V., 2004. Virgin olive oil reduces blood pressure in hypertensive elderly subjects. *Clinical Nutrition*, 2, 191- 200.

R

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

S

SEBAI A ; SEBAI Z ; SAIBI Z ; BOUKARI N ; SAIDANI F ; BELKACEMI S ;BEKHOUCHE N ; AKMOUCHE H., 2012. La culture de l'olivier, Tessala El Merdja - Birtouta– Alger, P32

SEKOUR B., (2012). Phytoprotection de l'huile d'olive vierge (H.O.V.) par ajout des plantes végétales (thym, ail, romarin). *Mag. Université de Boumrdesse*, 127 p.

V

VELLEITS., 2010. Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation. Mémoire de doctorat. Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse, p 160.

VITAGLIANO M., 2001 - *Tecnologie e trasformazioni dei prodotti agrari*. Bologna, Edagricole

Vergari et al, (1998) L'utilisation de la technique des marqueurs RAPD pour la discrimination des variétés d'olivier appartenant à la population variétale de «Frantoio». *Olivae n°73*. PP : 31-36

VOSSEN P., 2013. Growing olives for oil. R. Aparicio and J. Harwood (eds.). *Handbook of Olive Oil; Analysis and Properties* .19-56.

Z

Zarrouk, M., Marzouk, B., Ben Miled Daoud, D et Chérif, A. Accumulation de la matière grasse de l'olive et l'effet du sel sur sa composition. *Olivae*, (1996) ; 61: 41-45

ZOUITEN N ; EL-HADRANI I., 2001. Le psylle de l'olivier : état des connaissances et perspectives de lutte. Cahier d'étude et de recherches francophones in *Agriculture. OCL*, 2001, Vol 10, No 4, pp. 32-225

WEBIOGRAPHIE

Oleiculteur.com, 2017.

Pellenc.com, 2015.