



Université Abdelhamid Ibn Badis de Mostaganem

Département d'Agronomie

Présenté à la faculté des Sciences de la Nature et de la vie

Dans le cadre d'une formation d'une licence académique en

MEMOIRE

Contrôle de la Qualité des Aliments

Pour l'obtention du diplôme de

MASTER EN AGRONOMIE

Spécialité : Contrôle de qualité des aliments

Sous le thème :

Effet de la cuisson sur la qualité des huiles d'olives, étude comparative avant et après cuisson. Cas : Des échantillons prélevés de la région de Bejaia et de Bordj-Bou Arreridj. (Algérie)

Présenté Par : MERIDJI. RABAH

Devant le jury :

Président : Pr. BEKADA.A Grade Professeur C.U. Tissemsilt

Encadreur : Dr. LABDAOUI. Dj Grade MCB U. Mostaganem

Examineur: Dr. BENABDELMOUMEN Dj. Grade MCA .U. Mostaganem

Adresse de la structure de stage pratique : Huilerie de (Sidi- Idir) de Bordj-Bou Arreridj – Bejaïa

Année Universitaire : 2019/2020



Remerciement

Tout d'abord, je dois remercier le Bon Dieu, Notre créateur de nous avoir donné les forces, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

Je tiens à remercier Notre directeur de mémoire Dr. LABDAOUI Djamel pour ces précieux conseils et son aide durant toute la période de travail.

Je Remercie Mon examinateur Dr. ABDELMOUEN Djillali pour l'intérêt qu'il a porté à ma recherche en acceptant d'examiner mon travail et de l'enrichir.

Je Remercie Le Pr. BENKADA Ahmed pour avoir accepté de présider mon jury d'examen de mon travail.

Je remercie aussi :

Dr. AIT SAADA Djamel, le responsable de notre parcours et à tout les enseignants de la faculté des sciences de la nature et de la vie.

Mr. ATMEN Zamit, le producteur d'huilerie de Bordj Bou Arreridj et de Bejaïa

Aux techniciennes de la Boratoire de L' Université de AbdelHAMID BEN BADIS a Mostaganem

Enfin, je tiens également à remercier toute personne qui à participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.





Dédicace

- Je dédie Ce modeste travail :

Aux êtres les plus chers à mes yeux, à mon père et ma mère qui m'ont aidé, que j'aime beaucoup dont je souhaiterai leurs rendre l'équivalent de ce qu'ils ont fait pour moi.

A mes chères sœurs et chers frères, Qui m'ont toujours encouragé et m'ont aidé pour réaliser Mon travail.

A mes chers Amis Adel, amin, kosaiyla

A Tous mes Amis (es) que j'ai rencontré à l'université. A tous mes Amis (es) de la promotion du Master 2 contrôle de qualité des aliments 2019-2020.





Liste des abréviations

A: Absorbance.

A%: Acidité libre.

C.A: Codex Alimentarius

O-A: Oléicoles Algérienne

C.A.C.Q.E: Centre Algérien du contrôle de la qualité et d'emballage.

C.O.I: Conseil Oléicole International.

CEE: Commissions de communautés européennes.

cm: centimetre

Fig: Figure.

G: gramme.

Kg: kilo gramme

H: hydrogène libre.

H%: Humidité.

T: tonne

H₂O: Eau

I.A: Indice d'acidité.

I.P: indice de peroxide. .

ITAF: Institut Technique d'arboriculture Fruitière- Alger

J.O: Journal Officiel.

KOH: l'iodure de potassium.

Na₂S₂O₃: Solution aqueuse de thiosulfate de sodium

M: mètre.

Mm: millimètre

Max: maximum.

Meq: milli- equivalent

Min: minute.

Mol: mole

N: normal.

Nm: nano - metre.

AO: Acide oléique.

PH: Potentiel d'hydrogène. .

Ha: Hectare



Liste des figures



Figure 01: coupe longitudinale et transversal du fruit d'olive (SITE AFIDOL)

Figure 02: la récolte des olives à sidi idir (Meridji rabah 2020 sidi idir - bejaia)

Figure 03: Olive de Sigoise (Meridji rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure 04: Olive de limili (Meridji rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure 05 : Olive– Bouchouk -bouchouk (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure 06 Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008)

Figure 07 : Direction régionale de l'agriculture 2018(ONFAA, 2018)

Figure 08 : olives vertes (VEILLET, 2010)

Figure09: olives tournantes (VEILLET, 2010)

Figure10: olives noires (VEILLET, 2010)

Figure 11 : Olives dénoyautées (HACHEMI et BENAZZA, 2015)

Figure. 12 : Systèmes d'extraction de l'huile d'olive (Hammadi, 2006)

Figure 13 : la récolte manuelle de fruit d'olive (Meridji RABAH2020 sidi idir bejaia)

Figure14 : le transport d'olive par deux méthodes (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure15 : stockage des olives local 2020 (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure16 : Effeuilage traditionnel (manuel) (Meridji rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure17:l'effeuillage par laveuse (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure 18 : Lavage des olives par le la veuse (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure19: Le malaxage des olives (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figures 20 : sèparations solide –liquide (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure 21 : Séparation liquide- liquide (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure22 procédé d'extraction d'huile d'olive par système de la pression (HAMMADI, 2006)

Figure23: procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation à trois phases (HAMMADI,2006)

Figure24: procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation à Deux phases (HAMMADI, 2006)

Figure 25 : olive puis une huile (Meridji Rabah 2020 sidi idir –bejaia)

Figure26 : le huilerie sidi idir Google Arth 2018

Figure 27 :les analyse indice d'acidité (Meridji Rabah 2020 Mostaganem)

Figure 28 : les analyse indice de peroxyde (Meridji Rabah 2020 laboratoire Mostaganem)

Figure 29 : indice d'acidité avant la cuisson

Figure 30 : indice d'acidité après la cuisson

Figure 31 : indice de peroxyde avant la cuisson

Figure 32 : indice de peroxyde après la cuisson

Figure 33 : PH Avant la cuisson

Figure 34: PH Après la cuisson



Liste de tableaux

Tableau01: La classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD(2004).

Tableau 02 : caractéristiques des variétés des huiles d'olive les plus cultivées en Algérie (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

Tableau 03: la composition chimique de l'olive (LOUSSERT ET BROUSSE 1978).

Tableau 04: Composition chimique de l'olive. (MYMON ET AL 1961)

Tableau 05 : Quelques variétés d'olives présentes dans le monde (COI, 2013,)

Tableau 06 : La récolte des olives (I.T.A.F, 2008).

Tableau 07 : Les superficies d'oliveraies et les rendements en olives des pays producteurs en 2015 (FAOSTAT,2013; Stefano et al,2015).

Tableau 08: composition en acides par chromatographie a phase gazeuse. (COI 2014)

Tableau 09: Composition en résidus d'acides gras (COI 2014).

Tableau 10: Les différents types de l'huile d'olive et leurs critères de qualité (COI, 2003) in Thèse Djamel labdaoui (2017)

Tableau .11 : Rendement en huile et caractéristiques des sous-produits (Hamadi CHIMI, 2006)

Tableau12: Valeur notionnelle d'huile d'olive. (COI, 2009)

Tableau13: Répartition de la production mondiale d'huile d'olive- campagne 2009/2010(COI, 2009)

Tableau14 : Production d'huile d'olive des pays producteurs compagnes 2011-2012 et 2014-2015 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Huile>

Tableau 15 : Matériels et réactifs relatifs à l'indice d'acide.

Tableau 16: Matériels et réactifs relatifs à l'indice Indice de peroxyde

Tableau 17 :les analyses indice d'acidité d'huile d'olive avant le cuisson

Tableau 18 : les analyses Indice d'acidité d'huile d'olive âpres le cuisson

Tableau 19 : les Résultats des analyses d'indice d'acidité avant le cuisson

Tableau 20 : Résultats de la qualité d'huile d'olive (avant le cuisson)

Tableau 21 : les Résultats des analyses d'indice d'acidité après le caisson

Tableau 22: Résultats de la qualité d'huile d'olive (après le cuisson)

Tableau 23 : les analyse de indice de peroxyde d'huile d'olive avant le cuisson

Tableau 24 :les analyse d'indice de peroxyde d'huile d'olive après la cuisson

Tableau 25 : les Résultats des analyses d'indice de peroxyde avant le cuisson

Tableau 26 : les Résultats des analyses d'indice de peroxyde après le cuisson

Tableau 27: l'analyse de PH d'huile d'olive avant la cuisson

Tableau 28 :les analyse de PH d'huile d'olive après la cuisson

Tableau 29 : les Résultats des analyses - Le potentiel d'hydrogène avant le cuisson

Tableau 30: les Résultats des analyses - Le potentiel d'hydrogène après le cuisson



Résumé Résumé



Des échantillons d'huiles d'olives ont été prélevées de deux huileries de la région de Bejaia et de Bordj Bou Arreridj, pour une caractérisation physico- chimique après extraction. A cet effet, des analyses physico-, chimiques ont été réalisées, selon les critères mentionnés par le conseil oleicole international (C.O.I). Les Analyses ont portées sur l'indice de peroxyde, l'indice d'acidité et le PH, dont le but de déterminer l'impact de la cuisson sur la qualité. Deux types d'analyses ont été effectuées, avant et après la cuisson. L'étude montre que le chauffage de l'huile d'olive vierge entraîne une modification de l'état qualitatif du produit en question par rapport aux indicateurs de l'indice d'acidité et de peroxyde

MOT CLE : Olives, l'huiles d'olives, conseil oléicole international, journal officiel, indice d'acidité indice de peroxyde et le PH

ABSTRACT ABSTRACT

Samples of olive oils were taken from various oil mills in the Bejaia region, Bordj Bou Arreridj, for physical and chemical characterization after extraction. To this end, physico-chemical analyzes were carried out, according to the criteria mentioned by the International Olive Council (C.O.I). Samples were taken from two different areas namely Bejaia and bourdj-bou ariredj. Analyzes focused on the peroxide number, the acidity number and the pH, the purpose of which was to see the impact of cooking on quality. Two types of analyzes were performed, before cooking and another after cooking. The study shows that heating virgin olive oil causes a change in the quantitative state with respect to "the acidity indicator and the peroxide indicator

KEY WORD: Olives, olive oils, international olive council, official journal, acidity index peroxide index and PH

ملخص ملخص

تم أخذ عينات من زيت الزيتون من عدة معاصر زيت بمنطقة بجاية برج بو عريريج للتوصيف الفيزيائي والكيميائي بعد تم الاستخراج. وتحققا لهذه الغاية، تم إجراء التحليلات الفيزيائية والكيميائية، وفقا للمعايير التي ذكرها المجلس الدولي للزيتون أخذ العينات من منطقتين مختلفتين هما بجاية وبرج بوريريج. ركزت التحليلات على رقم البيروكسيد، وعدد الحموضة، ودرجة الحموضة، والغرض منها هو معرفة تأثير الطهي على الجودة. تم إجراء نوعين من التحليلات، قبل الطهي والآخر بعد الطهي. بينت الدراسة ان تسخين زيت الزيتون البكر يسبب تغير في الحالة الكمية فيما يتعلق بمؤشر الحموضة ومؤشر البيروكسيد

كلمة مفتاحية PH الزيتون، وزيت الزيتون، والمجلس الدولي للزيتون، والجريدة الرسمية، ومؤشر الحموضة البيروكسيدية، و

SOMMAIRE

-Remerciement	02
-dédicace	03
-Liste des abréviations	04
-Liste des figures.....	05
-Liste des tableaux	08
-Résumés	09
-Introduction	18

Chapitre01 Généralité sur l'olivier

1-Historique de l'olivier.....	20
2- Définition de fruit de l'Olivier.....	20
3.-classification botanique de l'olivier.....	21
4- Exigences pédoclimatiques de l'olivier.....	23
4-1. -Exigences climatiques	23
4-1-1) La température	23
4-1-2) La Pluviométrie.....	23
4-1-3) Hygrométrie.....	23
4-1-4) L'altitude.....	23
4-2. - Exigences pédologiques	23
5-Les variétés des olives	24
5-1.-Description de la variété Sigoise	24
5-2. -Description de la variété Chemlal	25

5-3-Description de la variété Limili	25
5-4 -Description de la variété Bouchouk	25
5-5- description de la variété Azeradi ou Adjeraz	25
5.6. Les principales caractéristiques des variétés des huiles d'olives les plus cultivées en Algérie	26
6- Composition chimique de l'Olivier.....	27
7-situation de l'oléiculture	28
7- a) dans l'Algérie.....	28
7-b) dans le monde	29
8)-Structure variétale mondiale	30
9-Les Types d'olives	31
9-1) Olive vertes.....	31
9-1) Olives tournantes	32
9-3) Olives tournantes.....	32
9-4) olives noire (mûres)	33
9-5) Olives dénoyautées	33
9-5) Récapitulation, des différents types d'olives et leurs destinations	34
10)- Superficies et rendements des pays producteurs d'olives	35

CHAPITRE02 Généralité sur d'huile d'olive

1-definition de d'huile de olive.....	37
2-composition chimique d'huile d'olive.....	37
3-composition en acides gras déterminer par chroma graphique en phase gazeuse.....	38
4- les différentes méthodes d'extraction des huiles d'olives	38
5- Les différents types des huiles d'olives.....	39
6-Rendement en huile	41
7- La production mondiale de l'huile	42

8- Les Caractéristiques sensorielles d'une bonne qualité d'huile de l'olive	43
8.1) Ils existent trois grands attributs positifs	43
8.2) Les principaux défauts sont	44
9- l'huile d'olive et la santé	45

Chapitre 3 Extraction de l'huile d'olive

A-Technique de fabrication	47
1-Les opérations préliminaires.....	47
1-1La récolte des olives	47
1-2- Le transport des olives	48
1-3- Stockage des olives	48
2) Extraction d'huile d'olive	49
2-1) Effeuille	49
2-2)-Lavage	50
2-3)-Broyage	50
2-4) - Malaxage	51
3) -Extraction	52
3.1) – Séparation des phases liquide –solide	52
3.2)-Séparation des phases liquide –liquide	53
4) Les différents systèmes d'extraction	54
4.1)- Système discontinu (extraction par presse)	54
4.1.1)-Les Avantages	54
4.1.2)-Les inconvénients	54
4.2)-Système continu par centrifugation	55
4.2.1)- système d'extraction à trois phases	55
4.2.1.1)-Les avantages	56
4.2.1.2)- Les inconvénients	56

4.2.2)- système d'extraction à 2 phases	56
4.2.2.1). Les avantages	57
4.2.2.2)-Les inconvénients	57
5) Conservation et stockage	57
6) Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive	58
6-A)-Les facteurs pédoclimatiques.....	58
6-A-1) Influence du sol	59
6-A-2) Influence du climat et de l'altitude	59
6-A-3).- L'influence de la maturation	59
6-B). -L'influence du système d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive	59
7).-Oxydation de l'huile d'olive	60
8). Les facteurs influençant l'oxydation	60
8.1) activité de l'eau	60
8.2) pH.....	60
8.3) La température	60
8.4) Les arômes	60
9) L'huile d'olive et la santé humaine	61

PARTIE 04: ETUDE EXPERIMENTAL

A) Partie expérimentale.....	63
1-monographie de la wilaya	63
2-Présentation de l'huilerie de sidi idir	63
B) Les analyses physico- chimique	64
1- Objectif	64
2-Echantillonnage	65
2.1. Indice d'acide (I.A)	65
2.1.1. Définition	65
2.1.2. Principe	65

2.1.3. Matériels et réactifs	66
2.1.4. Expression des résultats	66
2.1.5. Mode opératoire	66
2.2 Indice de peroxyde (I.P)	67
2.2.1. Définition.....	67
2.2.2 Principe	67
2.2.3-Préparation des solutions.....	68
2.2.4-Matériels et réactifs	68
2.2.5. Méthode de calcul	68
2.2.6. Mode opératoire	69
2.3-Le potentiel d'hydrogène (pH)	70
2.3.1- Définition	70
2.3.2- Principe	70
2.3.3-. Mode opératoire	70
2.3.3-A) Méthode N01	70
2.3.3-B) Méthode N02	70

PARTIE 05 Résultats ET discussion

A. Les paramètres chimiques	75
A.1. L'indice d'acide (I.A)	75
A.1.1-Avant la cuisson	75
A.1.2-Apres la cuisson	76
A.1.3-Les résultats	76
A.1.3-A) Avant la cuisson	76
A.1.3-B) Apres la cuisson	77
A.1.4-Interprétation	77
B- L'indice de peroxyde	76

B.1.- Avant la cuisson	76
B.2-Apres la cuisson	76
B.3 -Les résultats	78
B.3.A) Avant la cuisson	78
B.3-B) Apres la cuisson (30minute -200°)	78
B.4-Interprétation	79
C- Le potentiel d'hydrogène (pH)	79
C.1.-Avant la cuisson	79
C.2-Apres la cuisson	79
C.3-Les résultats	80
C.3.A) Avant la cuisson	80
C.3.B) Apres la cuisson	81
C.4 interprétation	81
-Conclusion	83
- Les références	84

Introduction Générale

Introduction :

L'olivier est une plante d'origine Méditerranéenne, car la plupart de la superficie mondiale dédiée à cette culture se trouve, dans le Bassin méditerranéen où se concentrent 95 % de la production et 85 % de la consommation mondiale, (MILI, 2006). L'olive et son huile ont été mentionnées six fois dans le coran parmi lesquels un versé coranique est cité au début de sourate de « al-tine » بسم الله الرحمن الرحيم «...والتين والزيتون». L'huile d'olive est le produit méditerranéen par excellence, fait partie du patrimoine culturel et historique de l'humanité, elle est la seule huile végétale extraite d'un fruit. Toutes les autres sont issues de graines, obtenue par des procédés mécaniques. Cette huile est un pur jus de fruit nature. C'est un produit simple et complexe à la fois. Simple parce l'huile est issue de la trituration des olives à l'exclusion de tout autre produit. Complexe car les variétés d'olives liées au terroir, associées à la manière d'extraction à savoir la technique utilisée ce qui lui confère un goût différent à chaque huile. Complexe aussi par la réglementation concernant les différentes qualités des huiles. L'oliverie Algérienne se caractérise par son pouvoir d'adaptation et la qualité de ses olives. Selon le conseil oléicole international, la qualité des huiles est un ensemble de caractéristiques physicochimiques et organoleptiques permettant le classement des huiles en différents catégories. A cet effet, Les propriétés nutritionnelles, biologiques, gustatives, et physicochimiques du produit expliquent l'intérêt du consommateur pour cette huile qui est reconnue pour être un composant essentiel de la diète méditerranéenne, (CLAUDE, 2014). Pour, l'Algérie l'olivier est la principale espèce fruitière qui assure des fonctions multiples de lutte contre l'érosion, valorisation des terres agricoles, (CHAMBRES et al., 1994).

Dans ce contexte, notre recherche s'articule sur la Comparaison des paramètres physicochimiques et organoleptiques de quelques échantillons d'huile d'olives dans la wilaya de Bejaia et bordj Bou Arreridj. A cet effet notre étude est repartie, comme suit : Une Première partie est consacrée à une synthèse bibliographique, où nous présentons des généralités sur les variétés d'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 l'intérêt nutritionnelle de ces derniers.

La deuxième partie, est une partie expérimentale où nous présentons des méthodes d'analyses physico-chimique (acidité, indice de peroxyde, PH) sur des huiles d'olives avant et après la cuisson sur des échantillons prélevés des deux zones sus -citées auparavant, pour déterminer les indices de qualité du produit en avant et après la cuisson et son impact sur la qualité ainsi que sur la santé des consommateurs.

Chapitre 01

Généralité sur L'olivier



Chapitre 01

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). Autrefois Le bois d'olivier a servi pour les gravures de divinités grecques et 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'olivieraie 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 ou la rentabilité est prise en considération (SLAM et GAOUAR, 2004).

Toutefois actuellement l'état Algérien en particulier le ministère de l'agriculture à commencer de favoriser cette culture en incitant les agriculteurs à planter cette espèce. A cet effet plusieurs programmes ont été mis en place tel que le programme qui à prévoyait la plantation d'un million d'hectares.

L'olivier, comme la plupart des plants naturalisées dans le bassin méditerranéen (habitat idéal pour sa propre croissance),est originaire de la région caucasienne ou sa culture commença il Ya 6000 ou 7000 ans ,puis il se diffusa sur les côtés de la Syrie ,de la Palestine et en Egypte .entre le IX et le VII siècle .il fut introduit jusqu'en Grèce par des marchands phéniciens, ou il devient un des piliers de la civilisation hellénique et méditerranéenne. (villa ,2006).

2. Définition

L'olivier est un arbre de la famille des oléacées cultivé dans les régions de climat méditerranéen pour son fruit qui est l'olive donnant une huile très recherchée.

L'olivier est un arbre vigoureux qui peut atteindre de 10 à 15 m de haut. Des branches tortueuses aux nombreux rameaux arrondis à feuilles oblongues, lancéolées. (Pagnol, 1975).

En général la floraison de l'olivier aura lieu au mois de mai et qui dure une quinzaine de jours à un mois selon les conditions climatiques de l'année et de la composition des variétés sur le verger. La fleur d'olivier est hermaphrodite et la pollinisation se fait uniquement par le vent. Cette culture fait de nombreuses fleurs chaque année. Cependant, pour obtenir des fruits des fois c'est plus compliqué. A cet effet plusieurs aspects rentrent en jeux.

Pour avoir une bonne fructification il est nécessaire d'avoir une bonne fertilisation de l'arbre, une bonne hydratation des fleurs, du pollen varié provenant de fleurs d'autres variétés d'oliviers et un léger vent. Si ces conditions sont présentes, on peut aider l'olivier à garder les petits fruits qui se forment, par une pulvérisation d'engrais foliaires au moment de la floraison et sur les petits fruits. Cette application permet une assimilation plus rapide des nutriments par l'arbre.(Célia Gratraud, 2020)

L'olive est une drupe, a peau lisse, a mésocarpe charnu, riche en matière grasse, referment un noyau ligneux, qui contient une graine. Le schéma de la figure n°1 montre clairement la coupe longitudinale d'une olive.

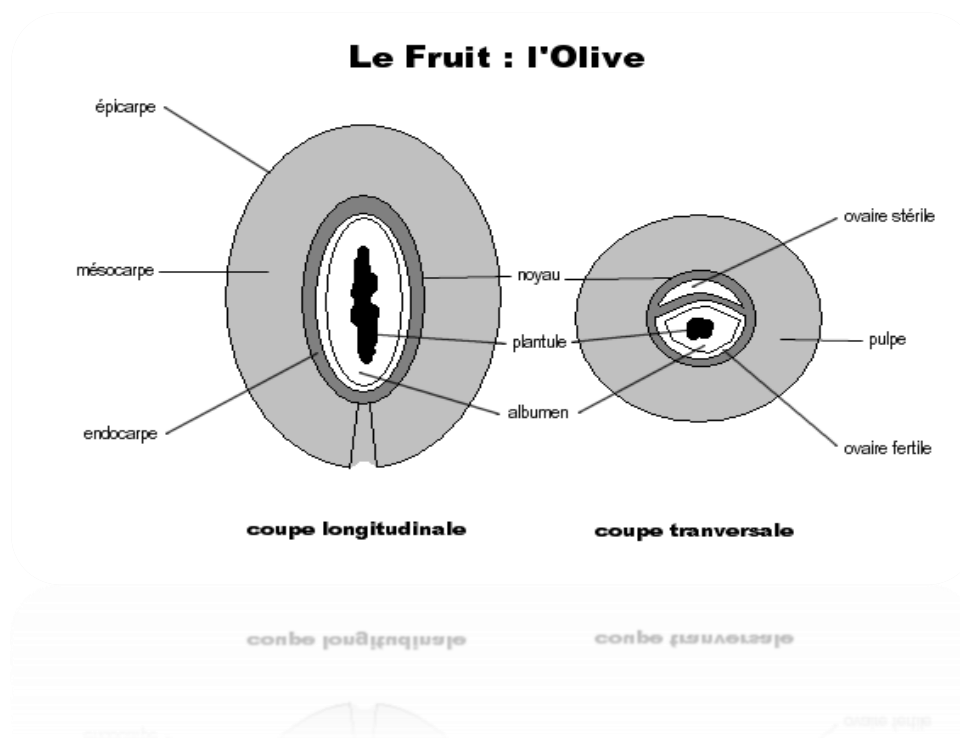


Figure 01: coupe longitudinale et transversal du fruit d'olive (SITE AFIDOL)

3-la classification botanique d'olivier

L'olivier, de la famille des oléacées, du latin « Olea », son fruit était «Oliva» et le jus que l'on tirait « Oleum » est devenu « huile» après bien des transformations. D'après Pagnol (1975), la position taxonomique de l'olivier est la suivante :

Embranchement	Spermaphytes
Sous embranchement	Angiosperms
Classe	Dicotylédones
S/Classe	Astérides
Order	Lamiales
Famille	Oléacées
Genre	Oléa
Espèce	Oleauropea

Tableau01: La classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD(2004).

L'une des étapes les plus importantes, pour donner d'huile d'olive est la collecte des fruits d'olive par collecte individuelle ou collective, la photo suivante montre la méthode.



Figure 02: La récolte des olives à Sidi Idir (Meridji Rabah 2020 Sidi Idir - Bejaia)

4-Exigences pédoclimatiques de l'olivier :

4-1. -Exigences climatiques

4-1-1) La température:

L'olivier est un arbre des pays à climat méditerranéen. Il aime la lumière et la chaleur, supporte très bien les fortes températures, même en atmosphère sèche et ne craint pas les insulations. 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 apte à supporter les températures élevées de l'été s'il est bien irrigué.

4-1-2) 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. (**LOUSSERT et Brousse, 1978**).

4-1-3) Hygrométrie :

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

4-1-4) 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**).

4-2)- 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 (**BENRACHOU, 2013**).

5-Les variétés des olives

5-1. La variété Sigoise

L'olivier de la plaine de Sig désigné par la Sigoise occupe 25% du verger oléicole algérien. Cette variété est dominante depuis bordj Bou Arreridj, Bejaia, Relizane, Mascara et quelques wilaya de l'ouest Algérien. Cette variété est utilisée principalement pour la production d'excellente olive de conserve en vert ou en noir avec une production d'environ 50 Kg/arbre. Elle est également appréciée pour la production d'huile dont le rendement varie entre 18 à 22%. L'arbre à une hauteur moyenne, ce qui facilite la cueillette à la main. Le poids des fruits varie de 4,5 à 5,5 g et le rapport pulpe-noyau est de 6,44. La sigoise est une variété fertile en culture soignée, tolérante aux eaux et moyennement résistante au froid et à la sécheresse, (MENDIL et SABAIL, 2006).



Figure 03 : Olive de variété Sigoise (Meridji Rabah 2020 Sidi Idir - Bejaia)

5-2.- La variété Chemlal

Elle présente environ 40% des oliviers cultivés en Algérie, Cette variété est cultivée essentiellement en grande Kabylie où elle occupe une place importante dans l'économie de la région. Il existe plusieurs types de Chemlal à savoir Petite Chemlal pendante. Chemlal D'oued Aissa. Chemlal blanche d'ali-Chérif. Chemlal de Tizi-Ouzou. Chemlal précoce de Tazmalt. (GHEZLAOUI, 2011). Les arbres sont très vigoureux, de grande dimension à port sphérique et semi- retambon. Ses rameaux, fruit sont petits d'un poids de 2,5g et sont destinés à la production d'huile. Rendement en huile est de 18% à 24%. (Lousert et Brousse, 1978).

5-3- La variété Limili

Donne un fruit de 2 g pour la fabrication d'huile. Elle est concentrée sur les versants montagneux de la base vallée de Soummam jusqu'à la mer, c'est une bonne variété à tendance huile.



Figure 04 : Olive de variété limili (Meridji Rabah 2020 Sidi Idir - Bejaia)

5-4 La variété Bouchouk

Cette variété est cultivée dans l'Oued Soummam, en petite Kabylie. Il existe plusieurs types Bouchouk de Gurgour. Bouchouk de Sidi Aîch. (GHEZLAOUI, 2011)



Figure 05: Olive de variété Bouchouk -bouchouk (Meridji Rabah 2020 Sidi Idir - Bejaia)

5-5 La variété Azeradi ou Adjeraz :

Cette variété à double fins, pèse environ 5 grammes. Elle est très estimée pour la conservation en vert, mais moins recommandable pour l'huilerie. (GHEZLAOUI, 2011)

5.6. Les principales caractéristiques des variétés des huiles d'olives les plus cultivées en Algérie

Le tableau suivant récapitule quelques variétés existantes en Algérie.

-Variétés	Région cultivée	vigueur	Huile	Pois de fruit	Observation
Chemlal	Grand Kabylie	Petit	(14-19)%	2.5g	Il représente 40% des oliviers plantés en Algérie de la production nationale, et nous en avons 5% De la récolte nationale, qui représente une huile d'excellente qualité et représente les arbres chamlal, Lamli et Ajaraz, et 8% donne une huile acide légèrement mûre
Azeradj	Kabylie (oued-Soummam)	Gros	15%	(3-5)g	
Limli	-(Oued – Soummam) -Bejaia - Sidi-aiche	Moyenne	(15-16)%	2g	
Bouchouk	-Kabylie	Gros	(16-20)%	(3-5)g	-
Sigoise	L'ouest de pays	Moyenne	15%	(3- 3.5)g	-

-Tableau 02 caractéristiques des variétés des huiles d'olive les plus cultivées en Algérie (LOUSSERT et BROUSSE, 1978).

6-Composition chimique d'olive

Les composés chimiques se répartissent différemment dans les trois parties de l'olive. Ce fruit renferme de nombreux constituants en particulier des lipides qui lui donnent son fort pouvoir énergétique. ((Loussert et Brousse, 1978)-

Le tableau ci-après donne la composition chimique de l'olive.

Eau	48%
Polysaccharides (hémicellulose, cellulose, pectine)	27%
Huile	21%
Mono et Disaccharides	3%
Cires ,Tri terpènes ,Phénols	1%
Autres composés: Alcanes, Alkyls, Esters...etc.	Traces

Tableau 03: la composition chimique de l'olive (LOUSSERT ET BROUSSE 1978).

- La grande partie de l'huile de 96 à 98% se trouve dans le mésocarpe. Dans la cellule, l'huile d'olive existe sous deux formes:

- Forme dite libre dans les vacuoles.

- Forme liée à l'intérieur du cytoplasme, (cette forme de l'huile est difficile à extraire est entraînée avec les pertes (**Rohelly ,2000**))

Le tableau suivant illustre les variations de composition chimique des différents types d'olive

Partie	Matière azotés totales	Matière grasse	Cellulose brut	Matière Minérale	Extractif Non azoté
Epicarpe	9,8%	3,4%	2,4%	1,6%	82,8%
Mésocarpe	9,6%	51,8%	12,0%	2,3%	24,2%
Endocarpe	1,2%	0,8%	74,1%	1,2%	22,7%

Tableau 04: Composition chimique de l'olive. (MYMON ET AL 1961)

7-Situation de l'oléiculture dans en Algérie et dans le monde

7-a)-En Algérie

La Superficie et la répartition géographique de l'olivier est principalement cultivé sur les zones côtières du pays à une distance de 8 à 100 km de la mer où il trouve les conditions favorables pour son développement. Cette espèce occupait, en 2009, une superficie de 310 000 hectares (**Khoumeri, 2009**), qui se répartie sur tout le territoire comme le montre la figure N°010. La majorité des surfaces oléicoles se localisent dans des régions de montagne et les collines recouvrant une surface de 195 000 hectares (ainsi que dans les plaines occidentales du pays (Mascara, Sig, Relizane..) et dans les vallées comme la Soummam. Cette superficie a bien nettement augmenté par la mise en place d'un programme national pour le développement de l'oléiculture intensive dans les zones steppiques, présahariennes et sahariennes (Msila, Biskra, Ghardaïa...) en vue d'augmenter les productions et de minimiser les importations(**Khoumeri, 2009**),

. La figure ci-après présente la nouvelle carte oléicole de l'Algérie. On remarque l'expansion des superficies oléicoles vers les zones steppiques, présahariennes et même sahariennes.

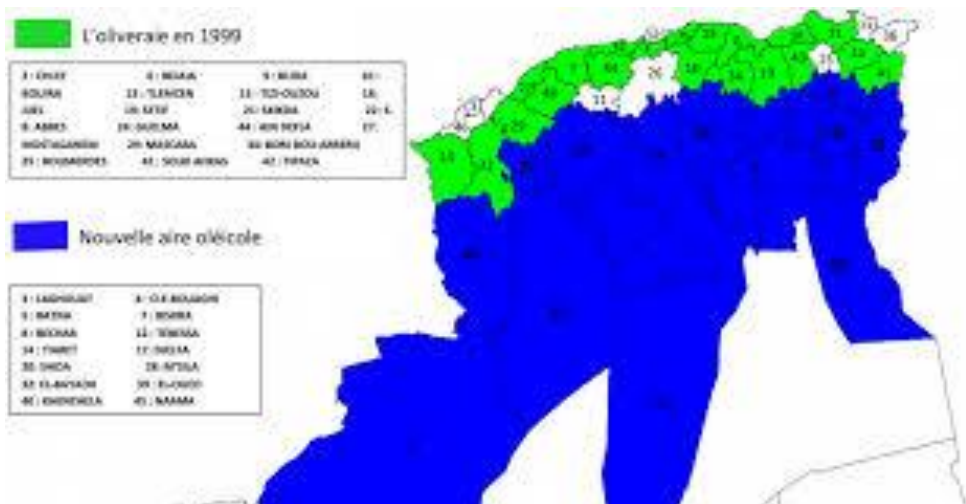


Figure 06 Carte oléicole d’Algérie (ITAFV, 2008)

- L'Algérie est classée au 8^{ème} rang dans le monde

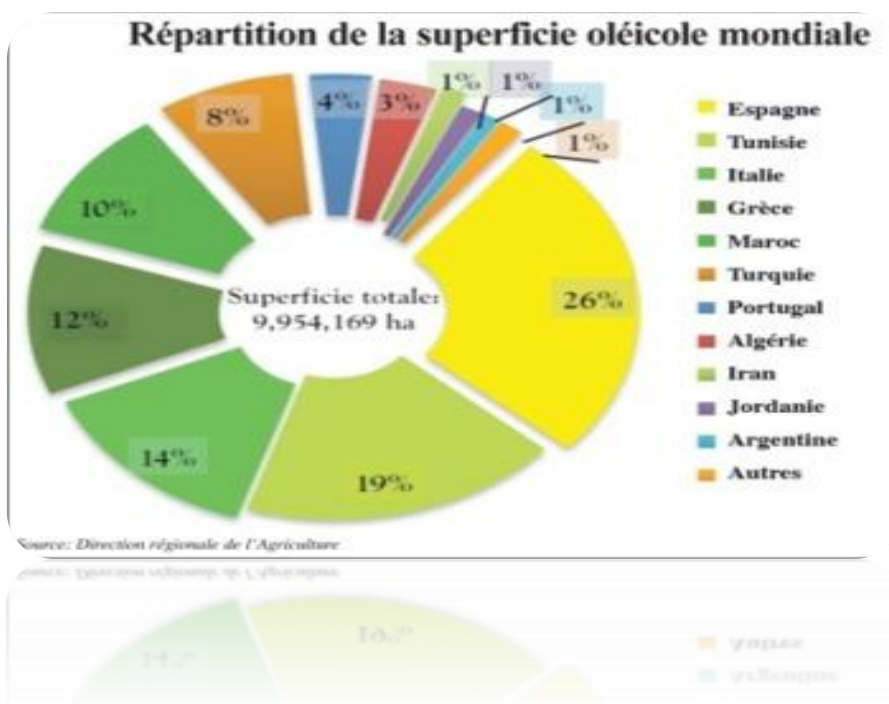


Figure 07 : Direction régionale de l’agriculture 2018(ONFAA, 2018).

7-b) -Dans le monde

La culture de l'olivier était utilisée depuis l'antiquité pour l'obtention de l'huile d'olive. Le patrimoine mondiale a été évalué par le conseil oléicole international (COI) en 2013 à 1.5 milliards d'oliviers étendus sur une superficie de 10.3 millions d'hectares, réparties essentiellement autour du bassin méditerranéen avec 98% des oliviers assurant 90% de la production d'huile d'olive.

L'Europe représente plus de 65% de la production mondiale d'olive, principalement par les pays méditerranéens à savoir: l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, Portugal et la France. Tandis que l'Afrique du nord représente que **17%** réparti entre l'Algérie, le Maroc, la Tunisie et l'Egypte. En Asie le plus grand producteur est la Syrie suivie par la Jordanie. (COI, 2015;FAO, 2015)

8)-Structure variétale mondiale

Dans le monde, existe une très grande variété d'olives (140 répertoriées dans le monde). Toutefois, chaque région de production a ses variétés de prédilection. Le tableau suivant montre clairement quelques variétés se trouvant au niveau mondial

Pays	Variétés	Utilisation
Grèce	Kalamata Konservolia Koroneiki	Huile +olive de table Huile Table-noire
Italie	Ascolana tenera Frantoio Leccinoa Morailo Carolea Casaliva Coratina	Table -vert Huile+ olive de table Huile Huile Huile+olive de table Huile
Jordanie	Rasi'i	Huile + olive de table
Liban	Soury	Huile+ olive de table
Maroc	Haouzia Menara Meslala Picoline marocaine	Huile Huile+ olive de table Huile Huile+ olive de table
Palestine	Nabali Baladi	Huile +olive de table
Portugal	Gallga	Huile+ olive de table

Pays	Variétés	Utilisation
Espagne	Lechin de sevilla	Huile + olive de table
	Cornicabra	Huile
	Arbequina	Huile
	Picual	Table
	Horiblanca	
	Manzanilla de sevilla	20
	Empeltre	Huile+ olive de table
	Gordal sevillana	Huile
	Chiqitita	Olive de table
		Huile
		Huile
Syrie	Sorani	Huile
	Zaity	Huile
Tunisie	Chemlali de sfax	Huile
	Chétoui	Huile+ olive de table
	Meski	Olive de table
Turquie	Memecik	Olive de table+ Huile
	Ayvalik	Huile

Tableau 05 : Quelques variétés d’olives présentes dans le monde(COI, In thèse Labdaoui, 2016,)

9-Les Types d’olives

La culture de l’olivier est considérée comme une simple ressource naturelle, ces cultivars définis par leurs caractères fondamentaux et secondaires. En pratique sont classé en fonction de leur destination:

-Olives à double aptitude, sont celles qui peuvent être utilisées tant pour l’extraction de l’huile que pour la production d’olives de table ;

-Olive de table, dont les fruits sont destinés à la consommation directe ;

-Olive à l'huile.

-L'olive de table est le fruit de certaines variétés de l'olivier cultivé, en fonction du degré de maturité des fruits frais.

Les olives de table sont classées comme suit :

9-1) Olives vertes

Fruits récoltés au cours du cycle de maturation, avant la véraison, au moment où ils ont atteint leur taille normale. La figure n°9 représente clairement cette variété.



Figure 08 : olives vertes (VEILLET, 2010)

9-2) Olives tournantes

Les fruits récoltés avant complète maturité, à la véraison et ayant une teinte légèrement rose clair à violette. La figure suivante schématise la variété en question



Figure09: olives tournantes (VEILLET, 2010)

9-3) Olives noires (mûres)

Les Fruits récoltés au moment où ils ont atteint leur complète maturité, ou peu avant et ayant acquis une teinte noire brillante, mate, noire violacé ou brin noir, non seulement sur la peau mais dans l'épaisseur de la chaire. La figure suivante montre la structure de cette variété.



Figure10: olives noires (VEILLET, 2010)

9-4) Olives dénoyautées

Olives présentant dans l'ensemble leur conformation naturelle et dont le noyau a été ôté. La figure suivante montre la forme de cette variété.



Figure 11 : Olives dénoyautées (HACHEMI et BENZAZZA, 2015)

9-5) Récapitulation des différents types d'olives et leurs destinations

Le tableau suivant récapitule les différents types d'olives et leurs destinations

Les olives	Epoque récolte	Technique de de récolte	Matériels
Olives de table vertes	Septembre, avant l'apparition des pigments jaunes	Cueillette à la main et autres	Paniers, filet, caisses, échelles
Olives de table tournantes	Avant maturité complète, teinte rose ou brune	Cueillette à la main Peigne, filet, caisses,	paniers, échelles
Olives de table noires	A complète maturité ou peu avant. couleur noire ou rougeâtre a noire olivâtre.	Cueillette à la main et autres	Peigne, filet caisses, paniers, échelles
Olives à l'huile	De novembre à février. La couleur vire vers la couleur noire. La pulpe ramollie violette. Le noyau se détache facilement	Cueillette à la main et autres	Peigne, filet caisses, paniers, échelles

Tableau 06 : La récolte des olives (I.T.A.F, 2008).

10) Superficies et rendements des pays producteurs d'olives

Le Tableau suivant représente Les superficies d'oliveraies et les rendements en olives des pays producteurs dans le monde

Pays	Superficies cultivée (Ha)	production(t)
Algérie	348196	578740
Afrique Nord	3355351	3508415
Espagne	2580000	3332122
Egypte	52100	510000
Europe	5017343	13332122
France	17174	26850
Grèce	930000	2000000
Italie	1146863	2940545
Jordanie	62390	128186
Maroc	922235	1181675
Portugal	347300	350900
Syrie	697443	842097
Tunisie	1822820	1100000
Turquie	825830	1676000
Monde	10309274.17	20396699.53

Tableau 07 : Les superficies d'oliveraies et les rendements en olives des pays producteurs en 2015 (FAOSTAT,2013; Stefano et al,2015).

L'Espagne occupe la première place au niveau mondiale pour l'huile d'olives et les olives de table. Ce secteur joue un rôle social, économique et environnemental important dans l'économie espagnole car il englobe plus de 2.58 millions d'hectares. (Stefano et al,2015; de la casa et al,2009; Roman et al,2014

Chapitre 02

Généralité sur l'huile d'olive



Chapitre 02

1 Définition

L'huile d'olive est un pur jus de fruit, est obtenue par trituration des péricarpes des fruits et pas de leurs graines dans un moulin à huile spécifique. La teneur en huile varie en fonction du terroir, de la variété, du stade de maturité à la récolte et des pratiques agronomiques locales. (Ben sassi et al .2006).

L'huile d'olive est la matière grasse alimentaire la plus ancienne. Il a toujours été l'un des éléments les plus importants du régime méditerranéen. C'est aussi l'un des éléments les plus importants dont dépendent ses habitants dans le domaine de l'alimentation et des cosmétiques. (Encyclopédie mondiale de l'olivier- COI 1997)

2. composition d'huile d'olive

L'huile d'olive comme tous les corps gras contiennent des acides gras, sa composition générale est résumée dans le tableau suivant :

Composés majeurs	Composés mineurs
Triacylglycerols (TAG) Composés glycéridique Acides gras libres (AGL) Mono acylglycèrol(MAG) Di acylglycèrols(DAG)	Stérols Alcools aliphatique Caroténoïde Chlorophylle Hydrates de carbone
Composition des acides gras	Pourcentage
AGS:	7%
Acide linoléique	2%
Acide arachidonique	0.5%
Acide linoléique	10%
Acide palmitique	
AGMI:	74%
Acide oléique	0.5%
Acide palmitoïque	

Tableau 08: composition en acides par chromatographie a phase gazeuse. (COI 2014)

3- composition en acides gras déterminer par chroma graphique en phase gazeuse :

Composition en résidus d'acides gras		
Résidus d'acides gras	Famille d'acide gras	Teneur pour 100 g
Résidu d'acide palmitique (saturé)		11,29 g
Résidu d'acide heptadécanoïque (saturé)		0,022 g
Résidu d'acide stéarique (saturé)		1,953 g
Résidu d'acide arachidique (saturé)		0,414 g
Résidu d'acide béhénique (saturé)		0,129 g
Résidu d'acide oléique (mono-insaturé)	ω-9	71,269 g
Résidu d'acide palmitoléique (mono-insaturé)	ω-7	1,255 g
Résidu d'acide linoléique (poly-insaturé)	ω-6	9,762 g
Résidu d'acide alpha-linoléique (poly-insaturé)	ω-3	0,76 g
Résidus d'acides gras trans		0,0478 g
Total des résidus d'acides gras saturés		13,808 g
Total des résidus d'acides gras mono-insaturés		72,961 g

Tableau 09: Composition en résidus d'acides gras (COI 2014).

4) les différentes méthodes d'extraction des huiles d'olives

Le procédé technologique d'extraction des huiles d'olive est réalisé par différents système traditionnel, procède discontinu et d'autres systèmes continu à savoir procédé à trois phases et le modèle de deux phases qui fonctionne avec un nouveau décanteur avec centrifugation verticale à deux phases (huile et grignon) qui ne nécessite pas l'ajout d'eau pour la séparation des phases huileuse et solide contenant le grignon et les margines. Le rendement en huile obtenu par ce

Le système est légèrement plus élevé que les autres. Le décanteur à deux phases permet d'avoir une huile riche en polyphénols totaux et en orthodiphénols. Ce système est écologique car il ne donne pas lieu à l'augmentation du volume d'effluent liquide (margines). (Chimi, 2006).

Le schéma suivant synthétise les trois modèles d'extraction selon (Hammadi 2006)

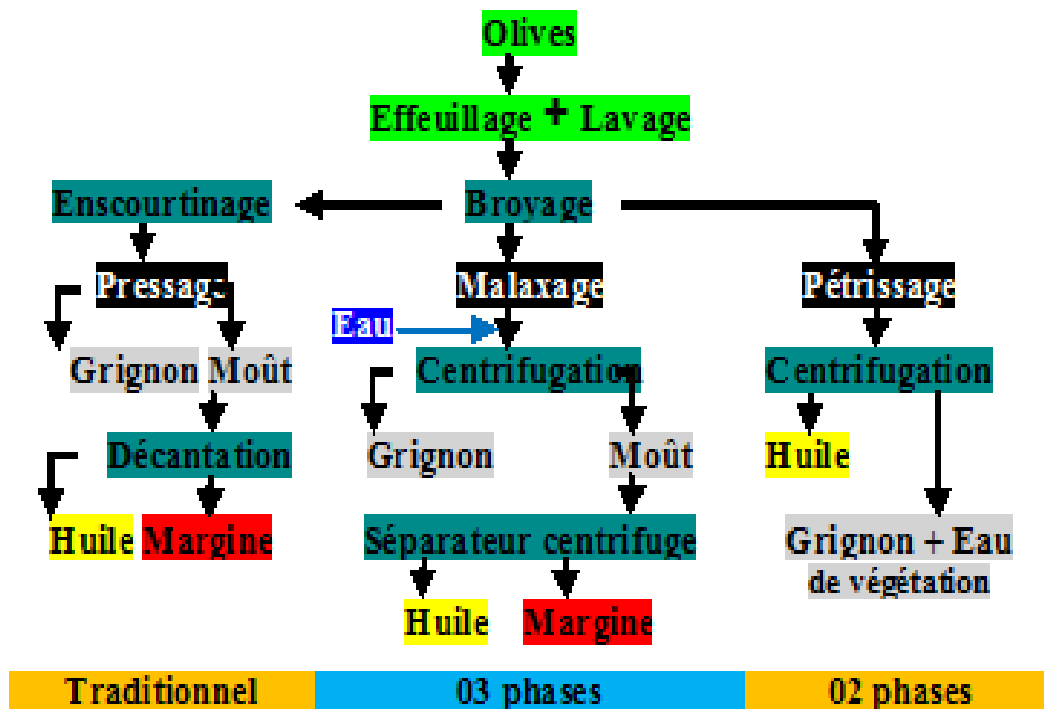


Figure12 : Systèmes d'extraction de l'huile d'olive (Hammadi, 2006)

5) Les différents types des huiles d'olives.

Les huiles d'olive sont classées, selon les Critères déterminés par le conseil oléicole international savoir :

- 1) l'acidité ;
- 2) l'indice de peroxyde ;
- 3) Test de panels (organoleptiques) et autres.

Seules les analyses en laboratoire signalent justifient ce classement.

L'analyse sensorielle est un examen gustatif important qui est effectué par un groupe (de 8 à 12 personnes) de dégustateurs professionnels (Panel), dont le but de savoir les caractéristiques organoleptiques :

– goût

L'amertume est le seul goût que peut présenter l'huile d'olive, on détermine l'intensité à la dégustation,

– arômes

L'ensemble des sensations aromatiques d'une huile constitue son fruité, on détermine l'intensité à la dégustation à travers les catégories suivantes: Fruité mûr, fruité vert, fruité noir de couleur claire jaune à verte (**Lazzeri, 2009**).

Le tableau suivant illustre les normes de commercialisation de l'huile d'olive exigée par le conseil oléicole international (COI).

	Huile d'olive vierge extra	Huile d'olive vierge	Huile d'olive vierge courante	Huile d'olive vierge lampante
Caractéristiques organoleptiques: -odeur -goût -couleur	Irréprochable Irréprochable Clair (jaune à vert)	Irréprochable Irréprochable Clair (jaune à vert)	Bonne Bon Clair (jaune à vert)	Défectueuse défectueux
Acidité libre exprimée en % acide oléique.	≤0,8	≤ 2.0	≤ 3.30	> 3.30
Indice de peroxyde en meq de l'O ₂ peroxyde par kg d'huile.	≤20	≤20	≤20	Non limité
Teneur en eau et en matière volatiles%	≤0.20	≤0.20	≤0.20	≤0.30
Trace métalliques mg/kg -fer -cuivre	≤3.00 ≤0.10	≤3.00 ≤0.10	≤3.00 ≤0.10	≤3.00 ≤0.10

Tableau 10: Les différents types de l'huile d'olive et leurs critères de qualité

(COI, 2003)

6) Rendement en huile

Le tableau suivant représente le rendement en huile et les différentes caractéristiques des sous-produits obtenus selon les différents systèmes d'extraction d'huile (Hamadi CHIMI, 2006)

Déterminations	Décanteur à 2 phases	Décanteur à 3 phases	Système super-presses
Rendement (%)	86.1	85.5	84.5
Grignons			
Quantité (kg/100kg d'olives)	75.5	57.5	45.5
Humidité (%)	57.3	55.4	35.5
Huile (%)	3.5	3.6	6.8
Huile (kg/100kg d'olives)	2.7	2.0	5.4
Margine			
Volume (litre/100kg d'olives)	3.6	90	75
Huile (kg/100kg d'olives)	0.06	1.05	2.4
Huile totale dans les sous-produits (kg/100kg d'olives)	2.8	3.1	7.8

Tableau .11 : Rendement en huile et caractéristiques des sous-produits (Hamadi CHIMI, 2006)

L'huile d'olive est considéré comme l'une des sources alimentaires les plus importantes car elle contient les éléments les plus importants qui sont une source d'énergie pour le corps humain, et ce tableau confirme et représente ces éléments

Protéine	0g
Glucides	0g
Cholestérol	0g
Lipide	99.9g
Acide gras saturés	14.5g
Acide gras mono insaturés	71g
Acide gras polyinsaturés	10g
Vitamine E	12mg

Tableau12: Valeur notionnelle d'huile d'olive. (COI, 2009)

7)La production mondiale de l'huile

Le tableau suivant, représente la production mondiale par pays producteurs huile d'olives durant la campagne 2009/2010

Pays	Production (1000 tonnes)	Production (% total Monde)
Espagne	1200	41,6
Italie	540	18,7
Grèce	348	12,1
Portugal	50	1,7
France	5	0,2
Total Europe	2148,4	74,6
Syrie	150	5,2
Turquie	147	5,1
Tunisie	140	4,9
Maroc	95	3,3
Algérie	50	1,7
Total Monde	2881,5	

Tableau13: Répartition de la production mondiale d'huile d'olive- campagne 2009/2010

(COI, 2009)

Ainsi, le tableau suivant représente la production de quelques pays producteurs d'huiles d'olives pendant les campagnes (2011-2012) et (2014-2015)

Pays	Production 2011/2012 (T)	Production 2014/2015 (T)
Espagne	1 615 000	842 200
Tunisie	182 000	340 000
Grèce	294 600	300 000
Italie	399 200	222 000
Turquie	191 000	160 000
Maroc	120 000	120 000
Syrie	198 000	105 000
Algérie	39 500	69 500
Palestine	15 500	24 500
Égypte	9 000	17 000
Libye	15 000	15 500
États-Unis	4 000	5 000

Tableau14 : Production d'huile d'olive des pays producteurs compagnes

2011-2012 et 2014-2015 <https://fr.wikipedia.org/wiki/Huile>

8. Les Caractéristiques sensorielles d'une bonne qualité d'huile de l'olive

Une simple analyse chimique ne peut suffire pour déterminer la qualité d'une huile. En Effet, les composés volatiles qui se développent au cours du procédé de fabrication de l'huile puis pendant son stockage sont capables de modifier l'odeur et la saveur de l'huile. Pour cela Une analyse sensorielle codifiée et détaillée a été développée par le **(C.O.I et CEE, 2007)**.

Les attributs sensoriels d'une huile ont été classés en deux catégories : les attributs Positifs et les défauts.

8.1) Ils existent trois grands attributs positifs (C.O.I, 2007) :

a) Amer

Il est défini comme le goût élémentaire caractéristique de l'huile obtenue de l'olives vertes ou au stade de la véraison.

b) Fruité

Ensemble des sensations olfactives caractéristiques de l'huile, dépendant de la variété des olives, provenant de fruits sains et frais, perçues par voie directe ou rétronasale. Le fruité vert

correspond aux caractéristiques rappelant les fruits verts à l'inverse du fruité mûr qui témoigne une récolte des olives plus tardive.

c) Piquant

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

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

8.2) Les principaux défauts sont :

a) Moisi/humide

Flaveur caractéristique d'une huile obtenue d'olives atteintes par des moisissures et des levures par suite d'un stockage des fruits pendant plusieurs jours dans l'humidité.

b) Vineux/vinaigré ou acide/aigre

Flaveur caractéristique de certaines huiles rappelant le vin ou le vinaigre. Cette flaveur est due fondamentalement à un processus de fermentation aérobie des olives ou des restes de Pâte d'olive dans des Scourtins qui n'auraient pas été lavés correctement, qui donne lieu à la formation d'acide acétique, acétate d'éthyle et éthanol.

c) Métallique

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

d) Rance

Flaveur des huiles ayant subi un processus d'oxydation intense.

D'autres attributs négatifs moins courants ont également été décrits par le Comité Oléicole International. Parmi eux le cuit ou le brûlé qui sont dû à un réchauffement excessif et prolongé de la pâte lors du malaxage (SEBASTIAN, 2010).

9). l'huile d'olive et la santé

L'huile d'olive est bonne pour le diabète, car elle est riche en acides gras mono-insaturés, qui peuvent être considérés comme une bonne alternative pour traiter les diabétiques, et peut ainsi améliorer le profil lipidique des diabétiques, et il semble que l'huile d'olive exerce également une action positive sur le contrôle du glycérol.

Prévention du cancer: elle aide à empêcher la formation des cellules tumorales au niveau de la prostate.

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)**.

Chapitre 03

Extraction de l'huile d'olive



1-Technique de fabrication

La technique de fabrication est la technologie qui conduit du fruit à l'huile, elle est assez particulière et complexe, la qualité du produit est souvent la fonction d'origine d'une mise en œuvre correcte de cette technologie.

1 Les opérations préliminaires

1-1- La récolte des olives :

Le fruit est cueilli lorsqu'il présente les conditions optimales (grosseurs, teneur en sucre, en huile consistence de la pulpe).

La cueillette est la technique la plus ancienne et la seule utilisée encore en Algérie. Elle est réalisée à la main ou encore avec de simples instruments de gaulage ou alors à l'aide d'un vibreur. La généralisation de filets de récolte n'est pas encore répandue.

L'utilisation des filets de récolte pour recueillir les fruits amortissent la chute des fruits et limitent les dégâts dus à la rupture de l'épiderme en contact avec le sol et améliore les rendements des récoltes. Les photos suivantes représentent les différentes formes de cueillette des olives. (**Encyclopédie mondiale de l'olivier**)



Figure 13 : La récolte manuelle de fruit d'olive (Meridji Rabah 2020 Sidi Idir)

1-2- Le transport des olives

L'olive est un fruit qui ne nécessite pas de moyens spéciaux pour son transport, mais elle reste sensible aux chocs. Les dommages causés aux fruits durant son transport sont à l'origine de la défectuosité de la qualité d'huile ce qui fait de cette opération l'un des points critiques à contrôler, et pour cela il est conseillé d'éviter le transport en vrac et prévoir des caisses permettant de former des couche d'une épaisseur n'excédant pas 25 cm et susceptible d'être empilées dans un espace réduit sans risque d'écrasement. **(Encyclopédie mondiale de l'olivier)**



Figure14 : le transport d'olive par deux méthodes local 2020 (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

1-3- Stockage des olives

Le stockage est la principale cause de la détérioration d'huile d'olive extraite, donc il faut conserver les olives pour quelque temps dans des caissettes perforées en bois ou en plastique de 20 à 25 kg de volume, dans un endroit frais et sec. **(Encyclopédie mondiale de l'olivier)**



Figure15 : stockage des olives local 2020 (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

2) Extraction d’huile d’olive :

L’extraction de l’huile d’olive a toujours été le principal objectif de la culture de l’olivier. Les méthodes d’extractions ont évolué mais le processus d’extraction huile d’olive reste toujours le même il inclut : le triage le broyage le malaxage et la séparation des phases liquides.

2-1) Effeuille

L’effeuillage des olives se fait généralement par aspiration, suivi par lavage afin d’éliminer les matières Etrangères (saletés ; moisissures), ces matières peuvent d’une part altérer les propriétés organoleptique de l’huile d’olive (couleur, odeur et gout) et d’autre part usent les broyeurs métallique. (José alba 2008). Les photos suivantes montrent l’opération de l’effeuillage manuelle.



Figure16 : Effeillage traditionnel (manuel) (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

Les photos suivantes montrent l'opération de l'effeuillage par la machine de lavage.



Figure17:L'effeuillage par laveuse (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

2-2)-Lavage

Cette opération est importante pour éliminer les corps étrangers provenant de la plante (feuille ; rameaux ;...) du terrain (terreau...) ou des traitements réalisés avec des produits biopharmaceutiques. (Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997)



Figure 18 : Lavage des olives par le laveuse (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

2-3)-Broyage

Cette opération est destinée à broyer les parois cellulaires des olives et à libérer les gouttelettes d'huile contenues dans la vacuole.

Meules en granit (2 a3 meule) sont employés dans le système a pression.

Selon la norme du (COI) , la durée de broyage ne doit pas dépasser 20 à 30 minutes .

Compte tenu de la vitesse de rotation lente de ces meules (10 à 14 tours /minute) on parvient ainsi non seulement à écraser la pulpe des olives et des noyaux mais aussi réaliser un début de malaxage.

Ces broyeurs traditionnels ont de mauvaises caractéristiques, par exemple, qu'ils sont faciles à casser, de sorte que certaines fermes modernes ont pris pour les remplacer par des en métal broyeurs qui ont de bonnes caractéristiques, par exemple.

Volume réduit.

Vitesse du processus de broyage;

Facilité de réglage et coût de maintenance (Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997)

2-4) - Malaxage

Cette opération a pour but d'extraire tout ce qui reste d'huile dans les vacuoles d'agréger les gouttes d'huile en grosse gouttes et de former des proches de phase Huileuse continue.

Le malaxage est fondamental pour augmenter le rendement de l'extraction.

les malaxeurs sont équipés pour ramener la pâte à une température située entre (25 a27°C)

Cette température ne devant pas être dépassée si on veut éviter un accroissement d'acidité et une perte d'arôme. (Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997)

Les photos suivantes représentent les matériels assurant l'opération de malaxage.



Figure19: Le malaxage des olives (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

3) -Extraction

3.1) – Séparation des phases liquide –solide

Le broyage et le malaxage conduisent à la formation d'une pâte qui contient de la matière Solide et liquide. La matière solide appelée grignon est formée de noyaux, d'épiderme de Parois cellulaire etc..., alors que la partie fluide est d'eau de végétations appelée margine. (Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997). Les photos suivantes schématisent cette opération.





Figures 20 : séparations solide –liquide (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

3.2)-Séparation des phases liquide –liquide

La séparation entre la phase aqueuse de la phase huileuse se fait essentiellement par simple décantation ou par centrifugation, elle est basée suite à la différence de densité entre l'huile d'olive Et l'eau végétale. .Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997.

Les photos ci- dessous montrent cette opération.





Figure 21 : Séparation liquide- liquide (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

4) Les différents systèmes d'extraction :

4.1)- Système discontinu (extraction par presse)

Ce système utilise des presses métalliques ou des presses hydrauliques. La pâte issue du broyage est empilée sur les scrutins, à raison de 5 à 10 kg /scourtins, eux –même empilés les uns sur les autres autour d'un pivot central montés sur un petit chariot, Placé sur un piston de presse hydraulique qui permet de presser la pâte sous une pression placée sur un piston de presse hydraulique qui permet de presser la pâte sous une pression d'ordre de 100kg/cm. La phase liquide s'écoule dans un bac, le grignon reste dans les courtins, ensuite l'huile est séparée des margines par décantation naturelle ou centrifugation verticale

4.1.1)-Les Avantages

- ◇ Meilleur rendement en huile ;
- ◇ Faible consommation d'eau et d'énergie ;
- ◇ Moindre quantité d'eau de végétation a éliminé (Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI - 1997).

4.1.2-Les inconvénients

- ◇ Charge liées à la difficulté de nettoyage des scourtins ;
- ◇ Risque de dégradation de la qualité en cas de défaut de propreté des scourtins ;
- ◇ Fonctionnement en cycle discontinu. **Encyclopédie mondiale de l'olivier-COI -1997**

Le schéma suivant montre le procédé d'extraction par le système discontinu par pression

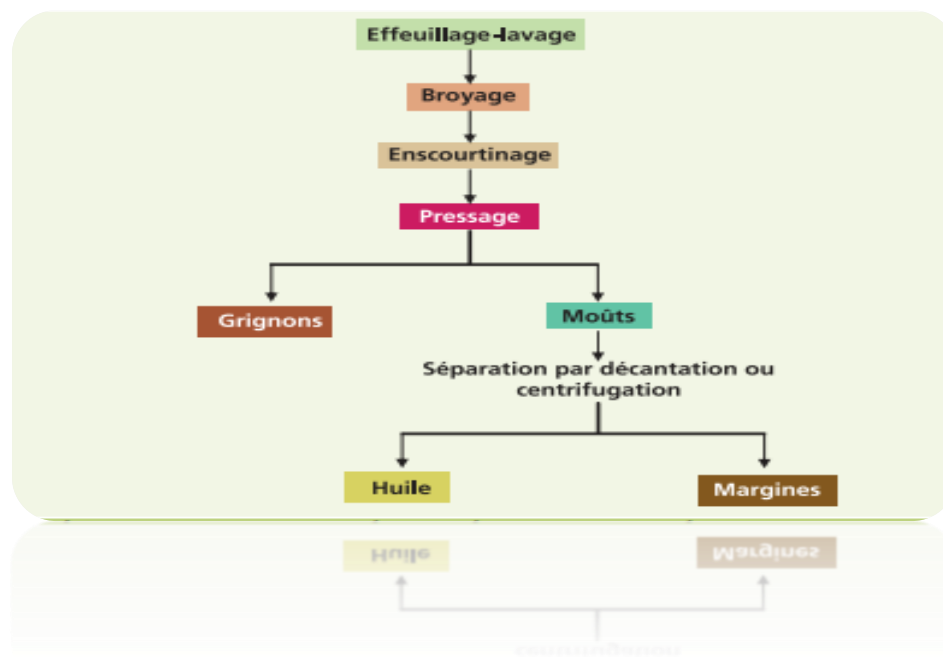


Figure22 procédé d'extraction d'huile d'olive par système de la pression (HAMMADI, 2006)

4.2)-Système continu par centrifugation

Le système continu est apparu dans les années 70 avec l'application des nouvelles technologies d'extraction d'huile d'olive. Cette modernisation utilise des centrifugeuses horizontales appelées (**Décanteurs**) qui permettent l'amélioration des rendements et la productivité des huileries. A cet effet existent deux procédés pour avoir de l'huile d'olives.

4.2.1)- système d'extraction à trois phases

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 schéma suivant montre le procédé de ce système.

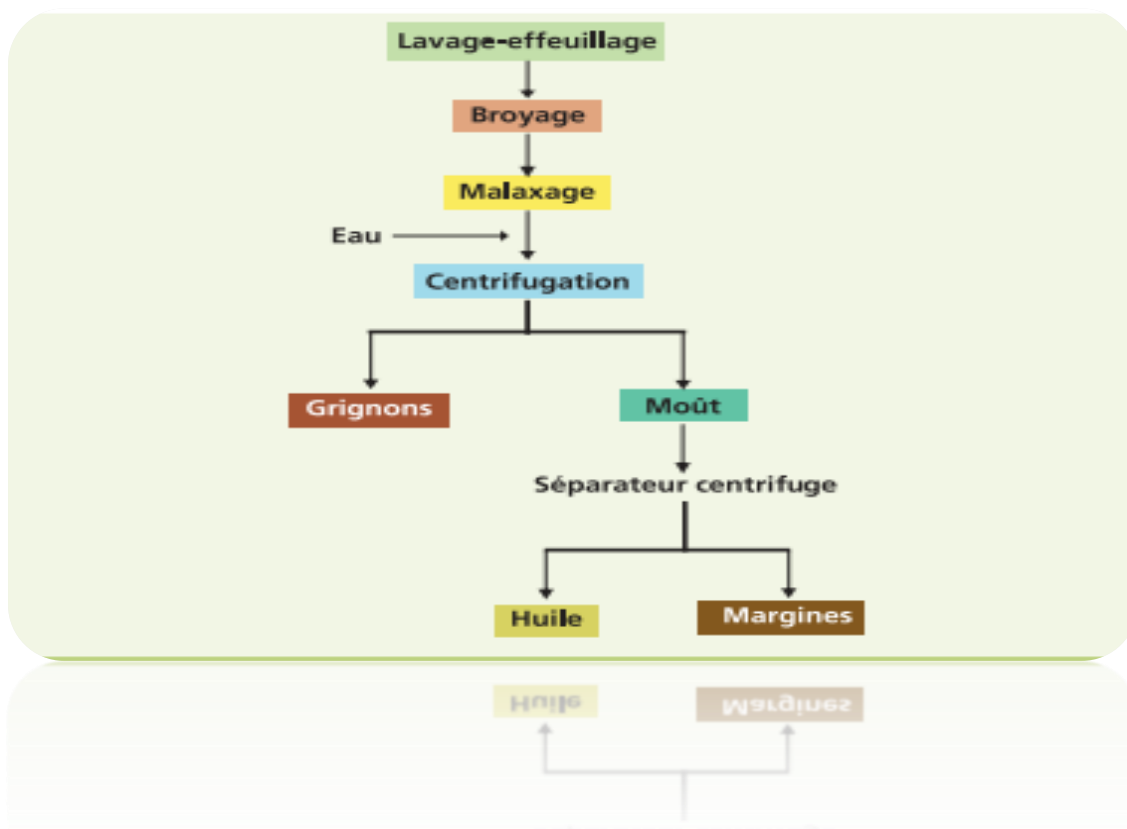


Figure23: procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation à trois phases(HAMMADI, 2006)

4.2.1.1)-Les avantages

- ◆ La suppression des scourtins et des disques métallique ;
- ◆ Le cycle d'extraction plus court dans le temps ;
- ◆ Lavage plus facile des organes de transformation ;
- ◆ Des rendements supérieure en huile. (VITAGLIANO, 2001).

4.2.1.2)- Les inconvénients

- ◆ Consommation énergétique élevée ;
- ◆ Consommation d'eau élevée ;
- ◆ Production d'une quantité important de margine. (VITAGLIANO, 2001)

4.2.2)- système d'extraction à 2 phases

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

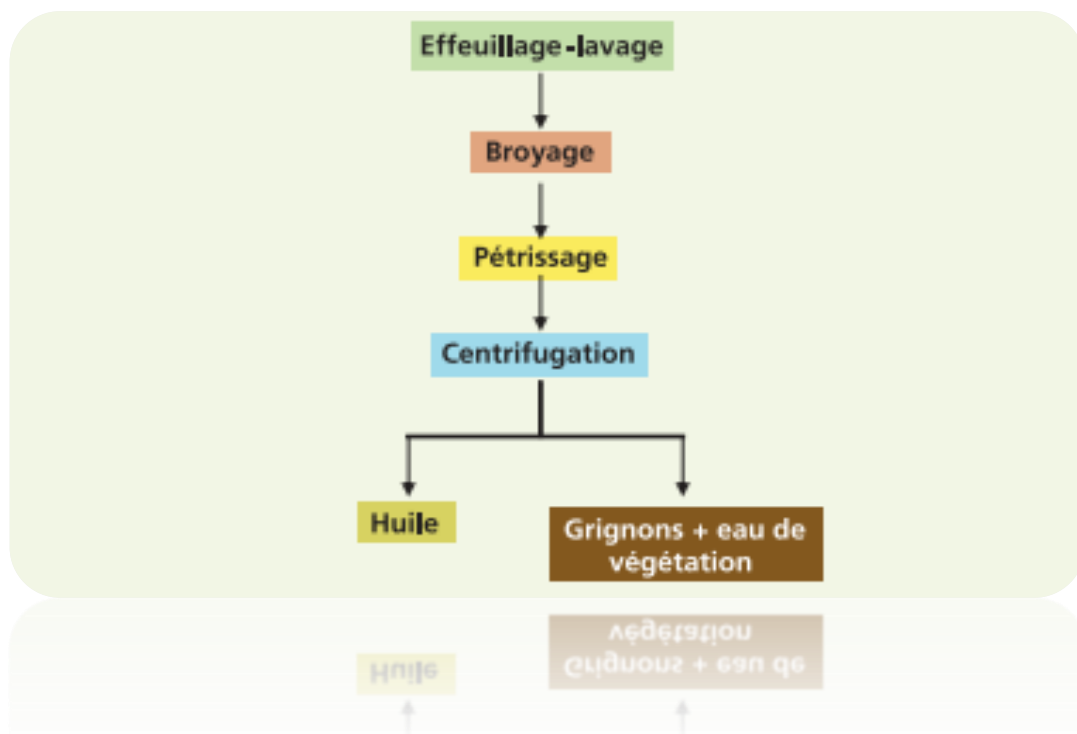


Figure24 : procédé d'extraction d'huile d'olive par centrifugation à Deux phases (HAMMADI, 2006)

4.2.2.1). Les avantages

- ◆ Des rendements supérieurs en huile de qualité ;
- ◆ Le cycle d'extraction plus court dans le temps ;
- ◆ Le travail continu ;
- ◆ Faible consommation d'eau et d'énergie. VITAGLIANO, 2001)

4.2.2.2)-.Les inconvénients

♦formation d'un grignon humide ;

♦Cout élevé pour traite pour traiter les grignons. **VITAGLIANO, 2001)**

5) Conservation et stockage

Pour Conservé l'huile dans la meilleure condition, il faut la maintenir à température constante, Entre (12 et 15C°), afin de retarder les processus d'altération comme l'aigrissement et l'oxydation.

Les huiles d'olives destinées au commerce international 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 ou cuves qui 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, neuves, étanches dont les parois intérieures devraient être recouverte 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.

6) Les facteurs influençant la qualité de l'huile d'olive

6-A)-Les facteurs pédoclimatiques :

Ce sont les conditions environnementales qui permettent à l'olivier d'exprimer sa pleine capacité de production, pour autant que ces conditions assurent une production abondante. **(ÇAVUSOGLU et OKTAR, 1994).**



Figure 25 : olive puis une huile (Meridji Rabah 2020, Sidi Idir –Bejaia)

6-A-1) Influence du sol

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

6-A-2) 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.(RYAN et al., 1998) (APARICIO et LUNA, 2002).

6-A-3).- 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).

6-B). -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, 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 moisissure...etc.) par rapport à celles obtenues par le système de centrifugation à trois phases. (DI – GIOVACCHINO, 1996) (ANGEROSA et al., 2004). -APARICIO et LUNA, 2002)

7).-Oxydation de l'huile d'olive

Des phénomènes d'oxydation peuvent se produire durant le traitement des huiles à partir des matières premières jusqu'à l'entreposage du produit et aussi pendant le stockage, la consommation et l'utilisation.

L'oxydation est un phénomène fondamental dans toutes les industries des corps gras : huilerie, margarinerie, savonnerie, cosmétique.

Les substances de ces réactions sont principalement les acides gras insaturés libres. Le principal problème passé par les réactions d'oxydation d'huile réside dans la formation de composés volatils d'odeur désagréable.

Le degré de l'insaturation influe la vitesse d'oxydation ce qui peut limiter la durée de conservation d'aliment. (SEKOUR, 2012)

8). Les facteurs influençant l'oxydation :

8.1) activité de l'eau :

L'activité de l'eau et l'état physique de l'eau influencent fortement la stabilité oxydative d'un aliment

L'influence de l'activité de l'eau est complexe car elle implique plusieurs mécanismes. L'eau peut augmenter la vitesse d'oxydation des lipides en augmentant la mobilité des réactants.

8.2) pH :

Le pH intervient sur le mécanisme d'oxydation des lipides en modifiant la solubilité de l'activité des catalyseurs et des inhibiteurs de l'oxydation.

Les polyphénols sont plus actifs à pH basique ou leur solubilité est la meilleure, en effet l'affaiblissement énergétique des fonctions hydroxyles avec l'augmentation de pH facilite le transfert de l'atome d'hydrogène aux radicaux lipidiques.

8.3) La température :

L'oxydation de lipides est complexe et dépend de la concentration en oxygène dans le milieu. Lorsque celle-ci n'est pas limitant la vitesse d'oxydation des lipides est de façon générale et augmente avec la température. Lors de la cristallisation de la fonction lipidique à plus haut point de fusion baisse de la température exclue l'oxygène des zones cristallisées.

8.4) Les arômes :

Sont responsables de la saveur de l'huile, les principaux défauts de l'huile d'olive sont évalués par les arômes moisi, humide, vineuse, rance et métallique (SEKOUR, 2012).

9) L'huile d'olive et la santé humaine :

1) 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 cancer : elle aide à empêcher la formation des cellules tumorales au niveau de la prostate.

-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 antioxydants qui jouent un rôle important dans la réduction du risque cardiovasculaire.

-Les composés aromatiques donnent à l'huile des effets antimicrobiens. **(SEKOUR, 2012).**

2) 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).**

Partie expérimentale



Chapitre04

-Partie expérimentale :

1-Presentation des zones d'études

En Algérie, existent plusieurs variétés d'oliviers, chacune peut donner une huile différente dans sa composition chimique et sa qualité en fonction du climat, du type de sol et de la technique culturale utilisée. A cet effet nous avons réalisé un stage au niveau de deux huileries, la première située dans wilaya de **bordj Bou Arreridj** et la deuxième dans la **région de Bejaia**. Toutefois pour des raisons de contrôle de qualité, notre recherche est portée sur des analyses physico –chimique des huiles prélevées des deux zones sus -citées et dont les analyses réalisées sont :L'indice d'acidité, l'indice de peroxyde et le PH. Les analyses en question ont été réalisées au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université Abdelhamid Ben Badis de Mostaganem, avant et après cuisson dont le but de voir l'effet de la chaleur sur les paramètres analysés et son impact sur la santé des consommateurs.

2-Présentation de l'huilerie de sidi idir :

L'huilerie **Sidi Idir**, lieu de notre stage est située dans la wilaya de Bejaia .Est une l'huilerie qui fonctionne avec les deux systèmes à savoir le procédé traditionnelle et moderne ou même temps . Les détails suivant de cette huilerie est comme suit :

- Sans revêtement du sol ce qui favorise le risque des accidents et le glissement ;
- Absence de la propreté au niveau du local ;
- Absence laboratoire pour l'analyse ;
- Il dispose d'une salle de réception pour les visiteurs et leur confort
- Présente toutes les installations nécessaires quant au matériel de lutte contre les incendies.



Figure26 : Huilerie Sidi Idir Google Arth 2018

Les analyses physico-chimiques

1- Objectif

Les huiles végétales sont des sources privilégiées de macronutriments essentiels, l'acide linoléique oméga 6 et l'acide alpha-linoléique oméga 3, et de micronutriments (vitamine E, phytostérols). Leur devenir au cours des opérations culinaires de cuisson sont la cuisson en poêle, au four et surtout en friture et dépend des conditions de mise en œuvre en particulier la température (150°C à 200°C, 175°C en moyenne pour un bain de friture), la durée de chauffage, le nombre de cycles, le type d'aliment. Des réactions d'oxydation, d'hydrolyse, de polymérisation ou d'isomérisation cis-trans peuvent se produire sur les acides gras insaturés,

Mais, dans des conditions maîtrisées de friture permettant d'obtenir des produits frits de bonne qualité gustative, les produits de dégradation formés, généralement exprimés en

« composés polaires totaux » restent très limités en concentration et en dessous de tout risque pour la santé.

Cette étude est composée de deux parties à savoir :

- La première vise à étudier la qualité de l'huile d'olive ;
- La deuxième est consacrée à l'effet de la friture sur les principaux composés bioactifs du produit en question.

2-Echantillonnage

L'étude porte sur sept (07) échantillons d'huile d'olives prélevés des régions sus-citées où nous avons réalisé trois (03) répétitions pour chaque échantillon avant et après la cuisson. Pour avoir un bon résultat des analyses, les échantillons ont été stockés dans des bouteilles en verre à l'abri de la lumière.

2) Les Analyses physico- chimiques

2.1. Indice d'acide (I.A)

L'acidité libre permet de contrôler les niveaux de dégradation hydrolytique enzymatique ou chimique, Des chaine d'acide gras des triglycérides, ceci est à l'origine d'acide gras libre et de glycéride partiels (Mono et di glycéride) et correspond à la teneur en pourcentage d'acide gras (exprimée en acide oléique) présent dans l'huile d'olive et représente un paramètre important dans l'évaluation de la qualité. L'acidité et mesurée selon la méthode (ISO 660), le principe repose sur la neutralisation des acides gras d'une solution ethanolique d'hydroxyde de potassium de normalité 0.5M pour donner des savons.(LION, 1995).

2.1.2. Principe :

Consiste à neutraliser les acides libres par une solution alcoolique d'hydroxyde de sodium titrée.

2.1.3. Matériels et réactifs :

Matériels -	Réactifs
-Balance analytique	Mélange (éthanol/toluène)
-Erlenmeyer	solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 0.1N
-Pipettes	solution de phénolphthaléine
-Burette	L'eau distillé
-Büchner	
-Autoclave	

Tableau 15 : Matériels et réactifs relatifs à l'indice d'acide.

2.1.4. Expression des résultats:

Indice d'acide est donnée par la formule:

% acideoléique = $(V \text{ KOH} \cdot C \cdot M) / 10 \cdot m$ huile WOLFF, 1968, Où :

V : Le volume en ml de la solution titrée de KOH utilise ;

C : La concentration exact en MOLES/LITRE, de la solution titre de KOH utilisée ;

M : Le poids molaire, en g/mole, de l'acide adopte pour l'expression du résultat (=282) ;

m : La prise d'essai en grammes.

2.1.5. Mode opératoire :

La détermination est effectuée sur échantillon filtre où 2g d'huile d'olive sont dissoute dans 50ml du Mélange (éthanol/toluène) (v/v), puis titre en agitant, avec la solution d'hydroxyde de potassium (KOH) à 0.1N en présence de 0.3 ml de la solution de phénolphthaléine à 1% dans l'éthanol, jusqu'à virage de l'indicateur (coloration rose), l'acidité est exprimée en pourcentage.



Figure 27 : Analyses de l'indice d'acidité (Meridji Rabah 2020 Mostaganem)

2.2 Indice de peroxyde (I.P)

2.2.1 Définition

L'indice de peroxyde est une mesure permettant d'estimer la quantité de peroxyde présent dans une matière grasse. Les peroxydes constitutants caractéristiques de l'oxydation des acides gras insaturés sont déterminés en se basant sur leur propriété de libérer l'iode de l'iodure de potassium dans les milieux acides. L'iode libéré est mesuré par la réaction avec le thiosulfate, sachant que 1ml de thiosulfate 0.01N correspond à une quantité de 80 mg d'oxygène fixé sur les acides gras (LION, 1955).

2.2.2 Principe

Une prise d'essai est mise en solution dans un mélange d'acide acétique et de chloroforme, traitée ensuite par une solution d'iodure de potassium. On titre l'iode libéré par une solution de thiosulfate de sodium en présence d'empois d'amidon (indicateur coloré). Ce paramètre nous renseigne sur le degré d'oxydation des huiles..

2.2.3-Préparation des solutions

- Empois d'amidon: on pèse environ 1g d'amidon et on le dissout dans 100 ml d'eau distillée.
- Solution de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) à 0.01N: dissoudre 2.48g de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (H_2O) dans un litre d'eau distillée.

2.2.4-Matériels et réactifs :

Matériels	réactifs
-Balance analytique -Burette -Erlenmeyer de 250ml -Pipette -bucher	-Eau distillée. -Chloroforme -Acide acétique -Empois d'amidon -Solution aqueuse saturée d'iodure de potassium -Solution aqueuse de thiosulfate de sodium ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$) 0.01N

Tableau 16: Matériels et réactifs relatifs à l'indice de peroxyde

2.2.5. Méthode de calcul :

Indice de peroxyde est donné par la formule:

$$\text{IP} = \frac{(V - V_0) \cdot N}{m} \cdot 1000$$
, Exprimé en milliéquivalents /kg où :

- V_0 : Volume (ml) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.01N) nécessaire pour titrer l'essai à blanc ;
- V : Volume (ml) de $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ (0.01N) nécessaire pour titrer l'échantillon ;
- m : Prise d'essai (g) de l'échantillon.

2.2.6. Mode opératoire :

- Peser 1g d'huile d'olive dans un erlenmeyer.
- Ajouter 5ml du chloroforme, 7.5ml d'acide acétique puis 0.5 ml de la solution d'iodure de potassium.
- Boucher l'erlenmeyer l'agiter et le laisser 5 min à l'abri de la lumière.
- Ajouter 37.5 ml d'eau distillée.
- Ajouter 2gouttes d'empois d'amidon.
- Titrer avec la solution de thiosulfate de sodium en agitant vigoureusement.

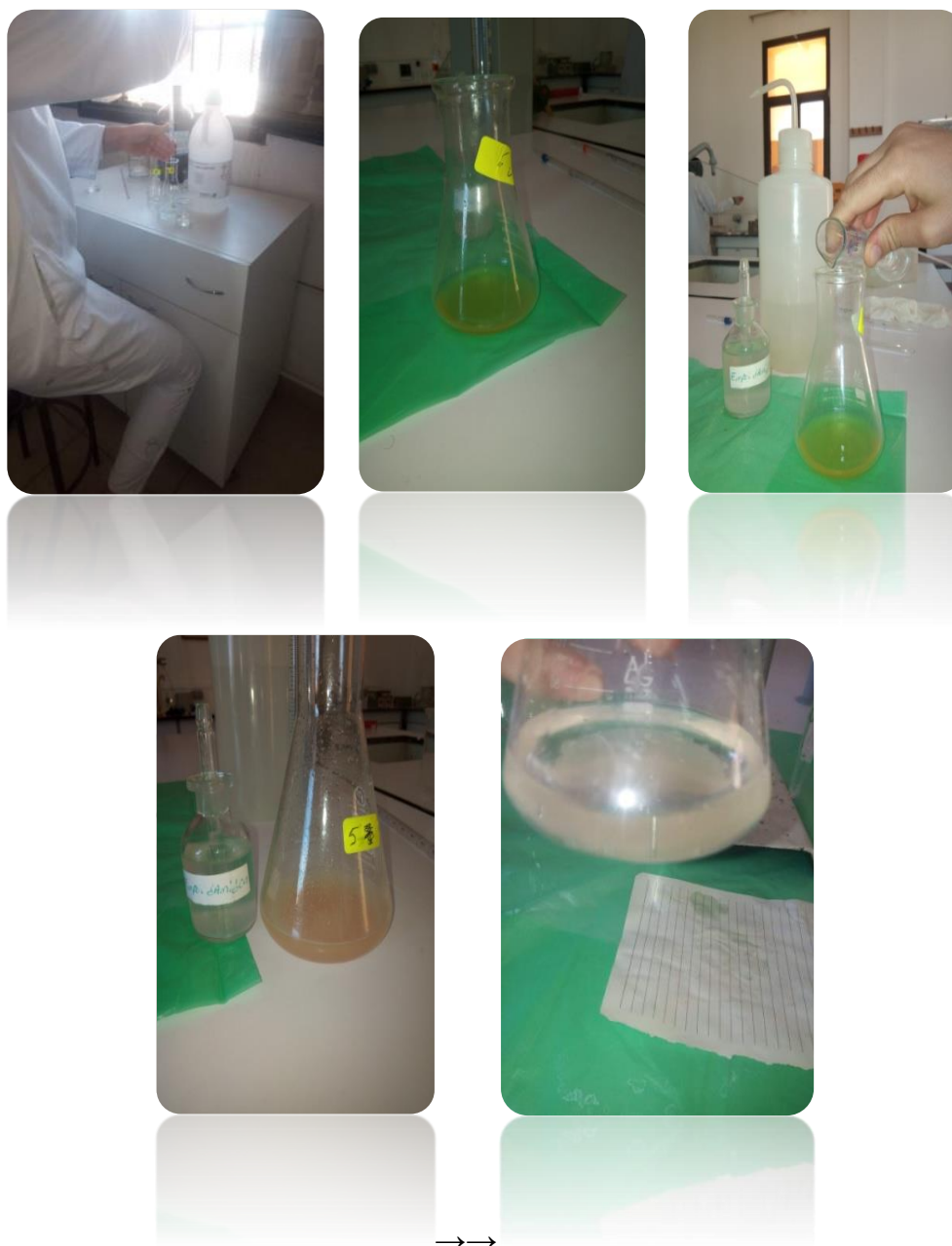


Figure 28 : les analyse indice de peroxyde (Meridji Rabah 2020 laboratoire Mostaganem)

2.3-Le potentiel d'hydrogène (pH)

Le PH, est réalisé à l'aide d'un pH-mètre. L'appareil en question 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 (Audigié *et al.*, 1984)

2.3.1- 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).

2.3.2-. Mode opératoire

2.3.2.1- Méthode N01

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,

Plonger la sonde dans la solution et lire le pH.

2.3.2.2- Méthode N02

La mesure a été faite à l'aide du papier pH STUPHAN4

- Prendre 200 ml d'huile à analyser dans un Erlenmayer ;
- Immerger la bandelette de papier pH imprégnée de réactif dans cette huile ;
- Après avoir sorti la bandelette, celle-ci change de couleur.

Résultats et discussion



Chapitre 05

A. Les paramètres chimiques

A.1. L'indice d'acidité (I.A)

Sept échantillons ont été choisis où trois répétitions ont été réalisées. Le but de cette recherche et de ces analyses est de rechercher l'effet de la cuisson sur la qualité du produit et de son utilisation pour une seconde fois. Le travail de laboratoire a été réalisé sur les deux paramètres à savoir avant et après cuisson.

A.1.1-Avant la cuisson

Ce tableau présente les résultats des analyses avant la cuisson.

Echantillons	Répétitions			Choix
	1ere	2eme	3eme	
01	1	1.1	1.1	1
02	1.5	1.2	1.5	1.5
03	1	0.9	0.9	1
04	0.6	0.5	0.6	0.6
05	1.2	1.4	1.2	1.2
06	2.3	2.2	2.3	2.2
07	1.5	1.6	1.5	1.5

Tableau 17 les analyses de l'indice d'acidité d'huile d'olive avant la cuisson

A.1.2-Après la cuisson

Le tableau suivant nous indique les résultats des analyses après la cuisson, pendant 30 minutes à 200°C

Echantillons	Répétitions			Choix ml
	1ere ml	2eme ml	3eme ml	
01	1.4	1.5	1.5	1.5
02	3.2	3.2	3	3
03	3.8	4	3.9	4
04	0.7	0.7	0.6	0.7
05	1.5	1.6	1.6	1.6
06	2.4	2.4	2.5	2.4
07	2.2	2.1	2.2	2.2

Tableau 18 : Analyses de l'Indice d'acidité d'huile d'olive après la cuisson

A.1.3-Les résultats

Le calcul a été réalisé selon la méthode suivante :

$$\% \text{ acide oléique} = (V \text{ KOH} \cdot C \cdot M) / 10 \cdot m \text{ huile}$$

A.1.3.1- Avant la cuisson

Les résultats sont comme suit

Huile / répétitions	01	02	03	04	05	06	07
Indice d'acide (mg KOH / g	1.4	2	1.4	0.8	1.7	3	2

Tableau 19 : les Résultats des analyses d'indice d'acidité avant la cuisson

L'histogramme suivant montre clairement les résultats de ces analyses

Indice d'acidité
(mg KOH / g)

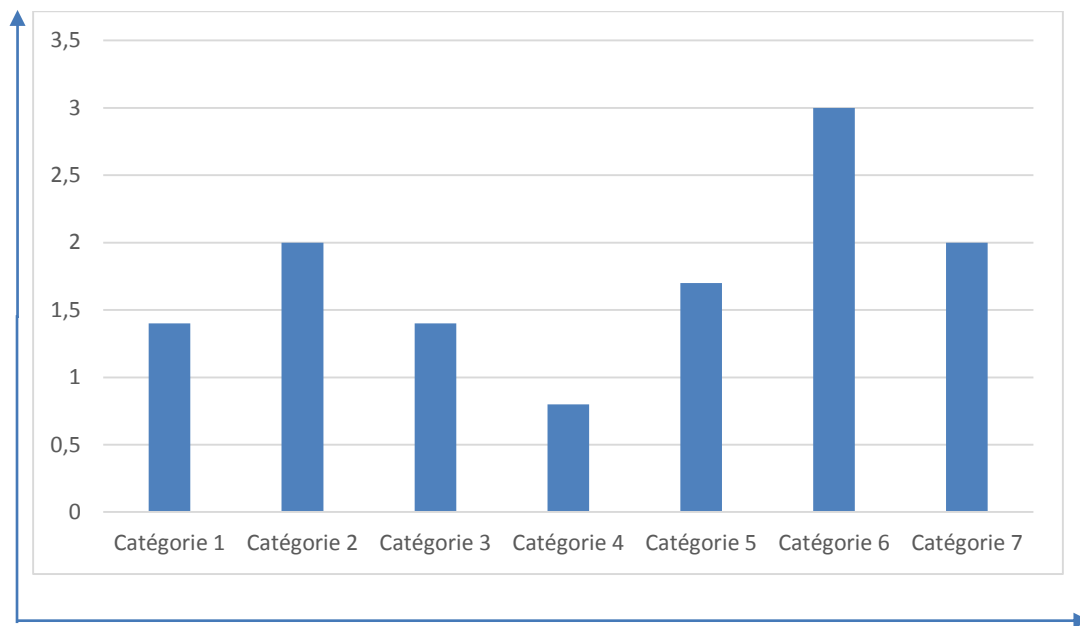


Figure 29 : indice d'acidité avant la cuisson

Comptant sur les normes du conseil oléicole international où sont consignés les paramètres à prendre en considération.

$\leq 0,8$ → EXTRA VIERGE

≤ 2 → VIERGE

≤ 3 → COURANTE

< 3 → LAMPANTE

Selon les résultats des analyses que nous avons effectués, ressort que la majorité des échantillons en question est une huile d'olive vierge sauf pour l'échantillon 04 est une l'huile d'olive extra vierge et l'échantillon 06 est une huile d'olive courante et le tableau ci-dessous le montre clairement

Echantillons Extra- vierge	Echantillons vierge	Echantillons Huile courante
04	01	06
	02	
	03	
	05	
	07	

Tableau 20 : Résultats de la qualité d'huile d'olive (avant la cuisson)

A.1.3.2- Après la cuisson (30 minute -200°)

Le tableau suivant représente l'indice d'acidité après cuisson

Huile	01	02	03	04	05	06	07
L'indice d'acidité	2	4.5	5.6	1	2.5	3.5	3

Tableau 21 : les Résultats des analyses d'indice d'acidité après le cuisson

L'histogramme ci-dessous représente clairement cette analyse.

Indice d'acidité
(mg KOH / g)

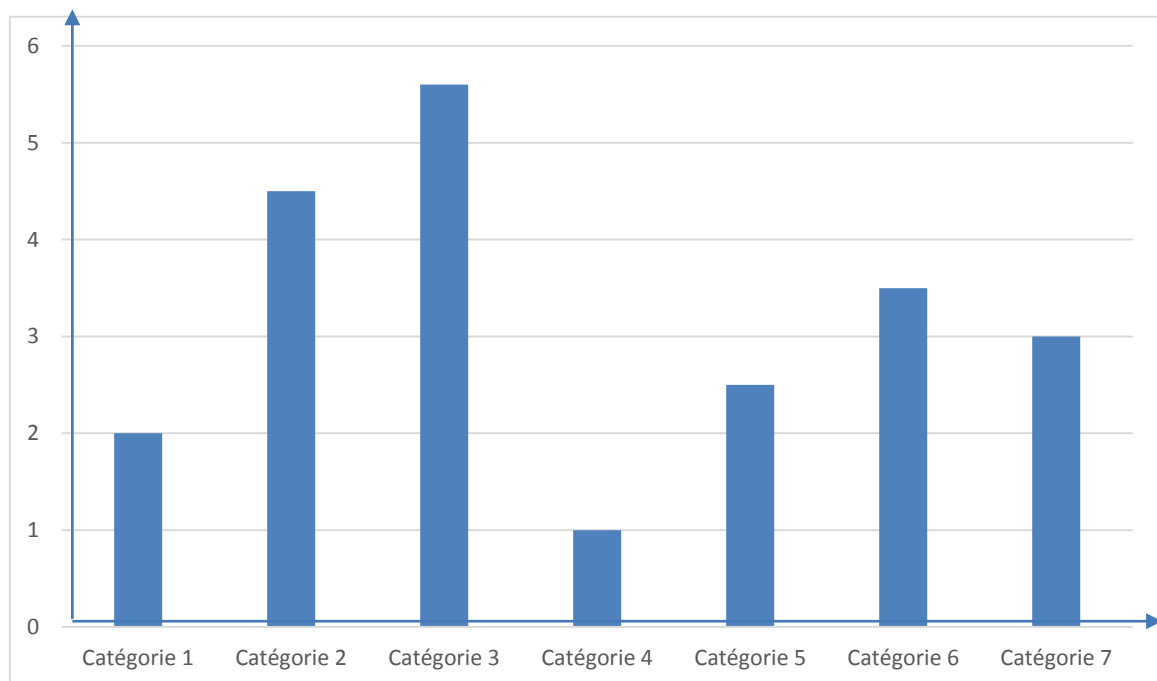


Figure 30 :Indice d'acidité avant la cuisson

A.1.4. Interprétation

Après cuisson aucun échantillon est extra vierge, le tableau suivant nous renseigne sur chaque échantillon. Les résultats du tableau montrent que la température a un effet sur le changement de la catégorie de chaque huile.

Echantillons- Vierge	Echantillons-Courante	Echantillons- Lampante
01	05	02
04	07	03
		06

Tableau 22: Résultats de la qualité d'huile d'olive (après la cuisson)

Après analyses et calculs, nous avons constaté une augmentation de l'indice d'acidité, due à l'apparition de différences entre les deux courbes, pour les raisons suivantes:

L'indice d'acidité est une mesure des acides gras libres présents dans l'huile. Les acides gras se trouvent sous la forme de triglycérides, cependant, au cours de la transformation, les acides gras peuvent être hydrolysés en acide gras libre. Ce qui fait augmenter cet indice et réduit en conséquence la qualité de l'huile (Monika et al., 2013). Ainsi les composés polaires ont été obtenus à partir de l'oxydation et la réaction thermique de l'huile lors de la friture. Par conséquent, plus de composés polaires dans l'huile d'olive durant la friture en raison de l'accélération de l'oxydation (Wei-An et al., 2013).

B- L'indice de peroxyde

Réalisation de trois répétitions sur sept échantillons choisis dans le but de voir l'effet de la cuisson sur la qualité des huiles analysées et une éventuelle utilisation pour une seconde fois. Les analyses avant et après cuisson, ont donné les résultats suivants. **1-**

B.1. Avant la cuisson

Le tableau suivant nous donne les résultats de cette analyse.

Echantillons	Répétitions Avant la cuisson			Choix
	1ere	2eme	3eme	
01	1.6	1.7	1.6	1.6
02	2	2.1	1.9	2
03	2	1.7	2.1	2.1
04	2	1.6	1.8	1.8
05	1	1.4	1.3	1.4
06	2.3	2.6	2.4	2.4
07	2	2.5	2.2	2.5

Tableau 23 : les analyses de l'indice de peroxyde d'huile d'olive avant la cuisson

B.2-Apres la cuisson

Le tableau ci- dessous montre les résultats des analyses après la cuisson. Pendant avec 30 minutes avec une température 200°C.

Echantillons	Après la cuisson			
	1ere ml	2eme ml	3eme ml	Choix ml
01	2	2.5	2.3	2.3
02	2.1	3.3	2.8	2.8
03	6	5.9	6.1	6
04	3	3.7	2.8	2.8
05	2.5	2.1	2.4	2.4
06	2.8	3	3.2	3
07	2.6	2.6	2.6	2.6

Tableau 24 :les analyse d'indice de peroxyde d'huile d'olive après la cuisson

B.3-Les résultats

Les résultats sont obtenu à partir de la formule suivante : $IP = ((V-V_0) \cdot N / m) \cdot 1000$

B.3.A. Avant la cuisson

Le tableau suivant porte les résultats des analyses réalisées.

Huile	01	02	03	04	05	06	07
L'indice de peroxyde	13.4	19	20	17	13	23	24

Tableau 25 : les Résultats des analyses d'indice de peroxyde avant le cuisson

IP (meq O₂/kg d'huile)

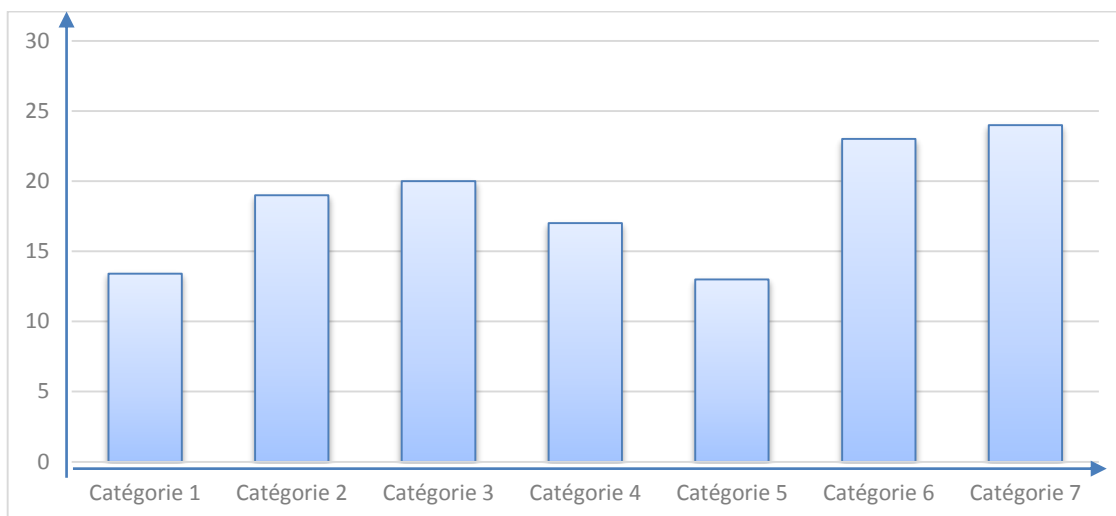


Figure 31 :Indice de peroxyde avant la cuisson

B.3.BAprès la cuisson (30minute -200°)

Huile	01	02	03	04	05	06	07
L'indice de peroxyde	22	27	59	27	23	29	25

Tableau 26 : les Résultats des analyses d'indice de peroxyde après la cuisson

IP (meq O₂/kg d'huile)

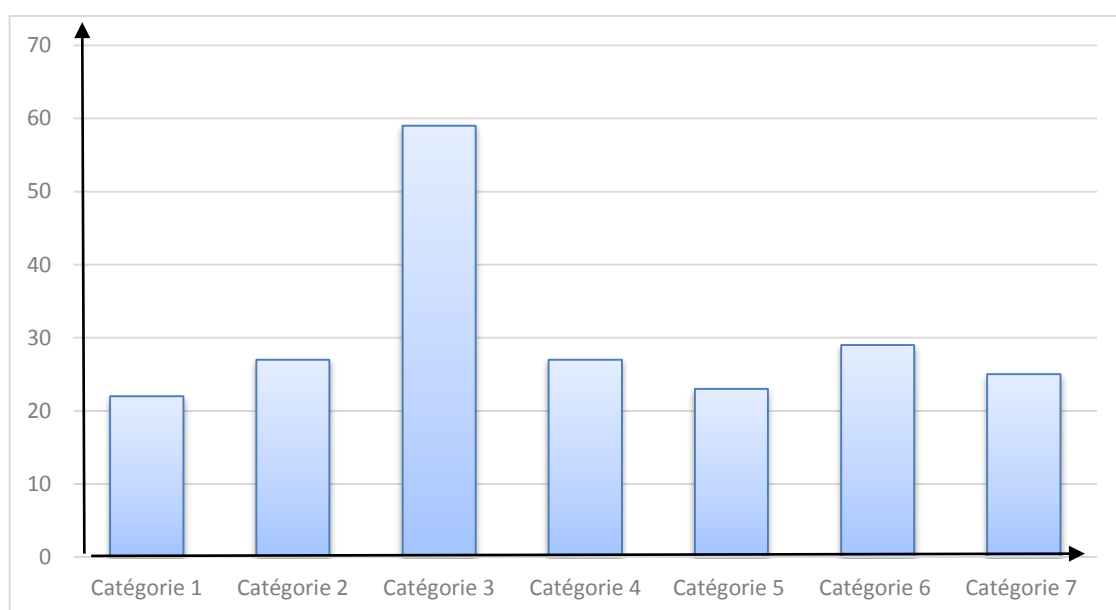


Figure 32 :Indice de peroxyde après la cuisson

B.4-Interprétation

-Après analyses et calculs, nous avons constaté une augmentation du D'indice de peroxyde, due à l'apparition de différences entre les deux courbes, pour les raisons suivantes:

- L'oxydation augmente considérablement avec la température, généralement plus l'huile est chauffée plus d'oxydation est élevée. Les peroxydes qui sont développés sont instables et à des températures de friture ils se décomposent pour former une gamme de produits d'oxydation secondaires. Certains de ces produits secondaires peuvent se développer goûts et des odeurs agréables frites tandis que d'autres donnent lieu à des odeurs désagréables, âcres et de saveurs hors menant à rancir produit (**Paul, 2008**).
- Les acides gras insaturés réagissent facilement avec l'oxygène pour former des peroxydes (**Marina et al., 2009**). **Ainsi, Velasco et al. 2004** démontrent que pendant une longue période de friture l'huile va subir une oxydation thermique traitée avec des changements de configuration dans un acide gras à partir de ces isomère trans. Certaines études ont montré que les aliments contenant des acides gras trans élevé peuvent augmenter le risque de maladie cardio-vasculaire (**Mozaffarian et al., 2006**)

C Le potentiel d'hydrogène (pH)

C.1.-Avant la cuisson

Le tableau suivant présent les résultats des analyses réalisée avant la cuisson.

Echantillons	Répétitions Avant la cuisson			Choix
	1ere	2eme	3eme	
01	5	5	5	5
02	5	5	5	5
03	6	6	6	6
04	5	5	5	5
05	6	6	6	6
06	6	6	6	6
07	6	6	6	6

Tableau 27: Analyse de PH d'huile d'olive avant la cuisson

C.2-Apres la cuisson

Le tableau fait ressortir le résultat du PH des échantillons analysés après la cuisson.

Echantillons	Répétitions après la cuisson			
	1ere ml	2eme ml	3eme ml	Chois ml
01	5	5	5	5
02	5	5	5	5
03	6	6	6	6
04	5	5	5	5
05	6	6	6	6
06	6	6	6	6
07	6	6	6	6

Tableau 28 : Analyse de PH d'huile d'olive après la cuisson

C.3. -Les résultats

C.3.A) Avant la cuisson

Huile	01	02	03	04	05	06	07
PH	5	5	6	5	6	6	6

Tableau 29 : les Résultats des analyses du PH avant le cuisson

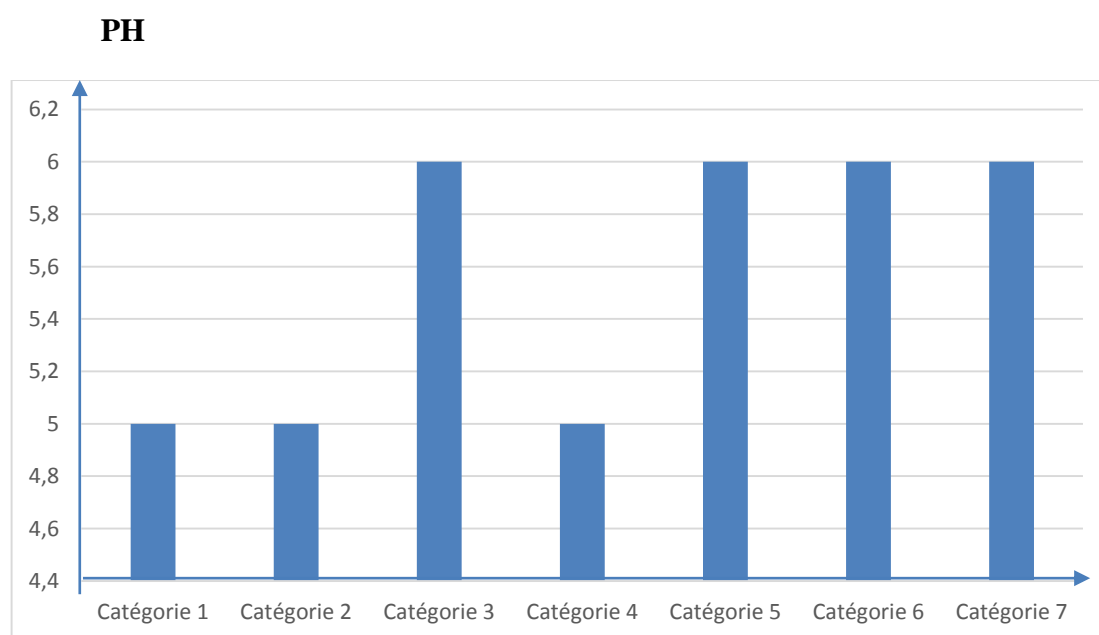


Figure 33 : Le PH, avant le cuisson

C.3C..B) Apres la cuisson

La cuisson est réalisée pendant 30mn à une température de 200°C, dont les résultats sont mentionnés dans le tableau suivant.

Huile	01	02	03	04	05	06	07
PH	5	5	6	5	6	6	6

Tableau 30: les Résultats des analyses du PH, après la cuisson

L'histogramme suivant montre les résultats des analyses du PH effectuées après cuisson

PH

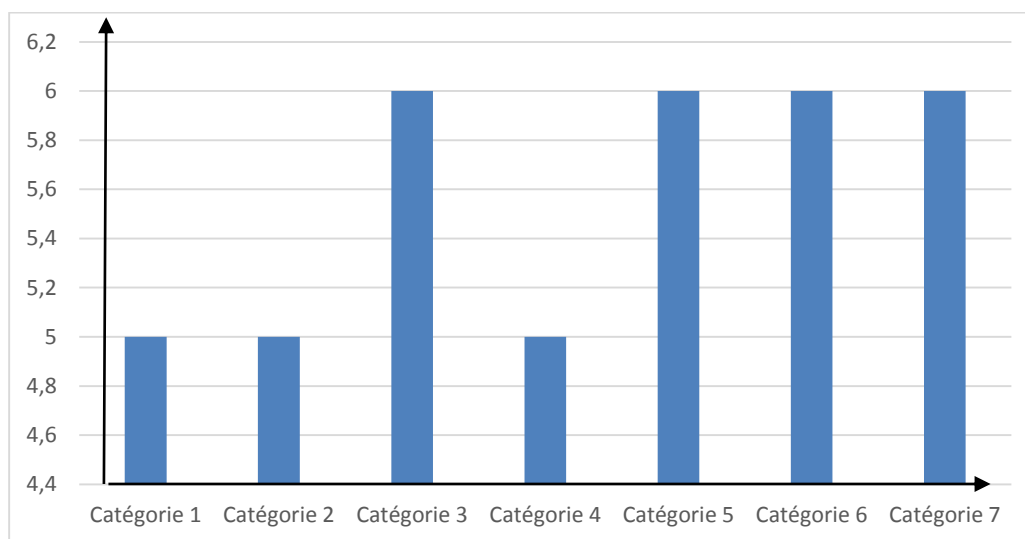


Figure 34 : Le PH après la cuisson

C.4Interprétation

Suite à ces résultats, engendrés par ces analyses, nous avons remarqué que le pH est resté presque le même. A cet effet, nous avons conclu que le pH de l'huile d'olive à l'état normal se situe entre (5-6) et après une période de cuisson de 30 minutes, nous avons trouvé les mêmes résultats. Ainsi, nous concluons que le PH n'est pas affecté par les fortes températures.

Conclusion

L'olivier est un arbre typiquement méditerranée, Actuellement est planté à travers tout le monde symbolise la paix.

L'oléiculture joue un rôle important dans l'économie nationale, ces après extraction donnent de l'huile d'olive, produit avec une vertu très bénéfique pour la santé humaine.

L'objectif de notre a étude été basé sur le suivi d'élaboration du système d'extraction de d'huile d'olive. Notre recherche au niveau de ces huiles où nous avons effectué nos Tavaux de recherches nous à permise, de suivre toutes les étapes pour l'élaboration des huiles d'olives de la récolte j'jusqu'à l'obtention du produit en question. En revanche notre étude, montre que le taux de maturation, le mode de récolte, de stockage et de la transformation du fruit, sont des facteurs qui influent sur la qualité des huiles d'olives et constituent les principaux paramètres de la qualité. A cet effet, ils existent plusieurs méthodes d'extraction des huiles d'olives. Les huileries sujettes de notre lieu de stage utilisent les deux systèmes à savoir le procédé traditionnel discontinu et le système continu à trois phases. Des analyses physico-chimiques ont été réalisées à cet effet, avant et après cuisson.

Les résultats d'analyses ont montré que la chaleur influe sur la qualité des huiles d'olives à savoir le goût et l'odeur

LES Références bibliographiques

A

- (ANGEROSA et al., 2004). : Nfluence of volatile compounds on virgin olive oil quality evaluated by

-analytical approaches and sensor panels. European Journal of Lipid Science and Technology

-ANGEROSA et al., 2004: Sensory quality of olive oil. Dans J. Harwood & R. Aparicio (Eds.), Handbook of olive oil: analysis and properties. Gaithersburg, Maryland, USA

-APARICIO et LUNA, 2002) : Authentication of European virgin olive oils by their chemical compounds, sensory attributes, and consumers' attitude. Journal of Agricultural and Food Chemistry

B

- BEN SASSI 2006

-BESANARD .G BERVILLE A .2005 :LES origines de l'olivier (DEA eurepaea L.) et de l'oléastre. Ed AITAE, AEP

- BOUCHAR ET VA, 2011

- BENRACHOU, 2013) **benrachou; 2013**: étude des caractéristiques physicochimique et de la composition biochimique d'huile d'olive issues de trois cultivars d'Annaba + p112-113

C

- CLAUDE J., 2014. Olive oil, OCL, 21(5) D501« Comparaison physico-chimique ET organoleptique de quelque huile d'olive de la région de Tlemcen ».

- CHAMBRES R., PACEY A., TRUPP L., 1994. **Les paysans d'abord**: les innovations des agricultures ET la recherché agronomiques Karthala-C.T.A: Paris, Wageningen « Comparaison physico-chimique ET organoleptique de quelques huiles d'olives de la **région de Tlemcen**

- (CLAUDE, 2014). Olive oil, OCL, 21(5) D501.

-COI, 2015: conseil oléicole international 2015, L'olivier l'huile d'olive, Edition et diffusion dépôt legal

-ÇAVUSOGLU ET OKTAR, 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, p.18-24

. Codex Alimentarius, 2003. Food and Agriculture Organisation of the United Nations .

Conseil Oleicole International., 2003. L'olivier- l'huile-l'olive, Edition et diffusion dépôt légal : M. World Health Organisation, via delle terme di Caracalla 00100 Rome. Italie.

D

- (DSASSI, 2014)

- (DI –GIOVACCHINO, 1996) : L'influence des systèmes d'extraction sur la qualité de l'huile d'olive. Olivae, Octobre 1996, No 63, p.52-63

E

- Encyclopédie mondiale de l'olivier- COI 1997)

EL HACHEMI 2010): effect de different modes de séchage sur la stabilité des qualités nutritionnelles ET microbiologique du grignon d'olive Durant 3 mois de stockage. Univ Oran p109

F

-FAD, 2015: Food and agriculture organisation (2015) rapport du comité du codex sur la graisse et les huiles – annexe 5 projet de norme pour les huiles d'olives et les huiles de grignons d'olive, archive des documents de la FAO

- FAOSTAT, 2013; Stefano et al, 2015.

G

-GHEZLAOUI, 2011: GHezlaoui, 2011. Influence de la variété, nature de sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des variétés chemlel sogoise et d'oléastre dans la wilaya de Tlemcen, univ .Tlemcen, p213 jusque 216.

-Google earth 2018.

GUIGNARD 2004: Abrégé de botanique Systématique moléculaire Masson, Paris, p: 209-222.

-GOMEZ et al., 2001 : Influence de la variété, Nature du sol et les conditions climatiques sur la qualité des huiles d'olives des variétés Chemlal, Sigoise et d'Oléastre dans la Wilaya de Tlemcen. Mém. Mag. Univ. Tlemcen, p 213

- (GOHT2-2005)

H

- HANNACHI, ET AL, 2007: Hannachi H, M' SALLEM M, BENLAHADJ S 2007. Influence Ou site géographique sur les potentialités agronomique ET technologique de l'olivier (olea europaea) en Tunisie . C .R biologie 330 + (p 135- 142)

- HACHIMI ET BENZAZZA, 2015: perspectives d'amélioration de la production ET la conservation des olives ET les produits oléique dans région de Tlemcen même agro unvi – Tlemcen

- (HAMMDI, 2006): technologie d'extraction de l'huile d'olive ET gestion de sa quality. Bulletin mensuel information de la laisan du PNITA, RABAT, N°141

J

- JACOLOT, 1997; CHARBONIER, 1985 : Intérêt nutritionnel de la consommation de l'huile d'olive. OCL, 1997, Vol 4, N° 5, p.373-4, Septembre- Octobre 1997.

-JOZè Alba, 2008): I.T.A.F 2008 – l'oléiculture en Alegria – situation actuelle de l'oléiculture en Algeria

L

-La caisse de fruits OFLA est. Recommandée

- (LOUSSERR R. ET BROUSSE G., 1978: L'olivier Ed .Maisonneuve, Paris, p 25-26-27

-LION, 1995)

- Labdaoui. D., 2016: Impact socio-économique et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilités de sa diffusion dans la région de Bouira

- Local 2020 (05- 01 -2020) meridji Rabah sidi idir – bejaia

M

- MENDIL ET SABA 2, 2006: mandil et Saba 2, 2006, l'olivier en Algérie aperçu sur le patrimoine génétique auto chtom

- MYMON ET AL 1961

- MILI S., 2006 Olive Oil Marketing on Non-Traditional Marktes: Prospects and Stratégies, New Médit, vol. 5, n°1, pp. 27-37 de UN mémoire. « Comparaison physico-chimique ET organoleptique de quelques huiles d'olives de la région de Tlemcen »

O

