



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET
POPULAIRE

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine

جامعة الاخوة منتوري قسنطينة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

كلية علوم الطبيعة و الحياة

قسم الكيمياء الحيوية والبيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de Biochimie et Biologie cellulaire et moléculaire

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : *Biochimie Appliquée*

Intitulé :

**Caractérisation phytochimique et physicochimique de
trois huiles d'olive et détermination de leurs effets sur
le profile lipidique chez des rats wistar**

Présenté et soutenu par :

Le : 01-07-2018

✚ YEKHLEF Selma

✚ DEHIMI Widad

Jury d'évaluation :

Présidente : ELOUAR I. M.C.A, Université Frères Mentouri Constantine 1.

Encadreur : GHERIB A. M.C.B, Université d'Alger1.

Examineur : LATRECHE A. M.C.B, Université Frères Mentouri Constantine 1.

Année universitaire

2017– 2018

REMERCIEMENTS

*Nous tenons d'aborder à remercier **ALLAH**, le tout puissant qui nous avoir aidées tout au long de nos années d'étude, nous a donné la santé, le courage, la volonté pour nous à réaliser ce travail et de nous avoir éclairé le chemin de réussite.*

*Ainsi que notre encadreur Mme **GHERIB Asma**, Maître de conférence B à l'université d'Alger1 qui nous a guidé avec patience et gentillesse et nous a fait profiter de son expérience, ainsi que de ses précieuses remarques qui ont grandement contribué à améliorer la qualité de ce mémoire. Qu'elle soit ici assurée de notre très grand respect.*

*Aussi j'adresse mes profonds respects et remerciements aux membres du jury qui nous a fait l'honneur en acceptant d'évaluer notre travail. A savoir l'examinatrice Mme **LATRECHE Asma**, Maître de conférence B à L'université des Frères Mentouri Constantine 1 et la présidente de jury Melle **EL OUAR Ibtissem** Maître de conférence A à l'université des Frères Mentouri Constantine.*

Nous remercions également tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant nos années d'étude.

En fin nous exprimons notre plus profond remerciement à tous ce qui nous aide de près ou de loin à réaliser ce travail.

Widad et Selma

DIDICACE

*Avec l'aide de DIEU le tout puissant est achevé le présent
travail que je dédie:*

*A mon très cher père **ALI**, que j'aime tant, sans lesquels je ne serai
jamais arrivée là où j'en suis, A celui qui m'a toujours encouragée et
soutenue moralement Que DIEU vous protéger vous garde pour nous.*

*A ma très chère mère **SAMIRA**, toi qui as fait de moi ce que je suis.
Avec abnégation, tu as bâti mon éducation. De ta forte affection, tes
conseils, tes peines, tes inlassables efforts, voici la toute première
couronne. Éternelle reconnaissance à toi maman chérie ;*

*A mes chers frères et sœurs : **MOUAD, AYA, DOUAA,
KHADIDJA et ma petit MOUHAMED SIRADJE EDDINE.***

Pour leurs amours et leurs sacrifices sans limites.

*A mes très chers oncles : **Ammar-2-***

*A mes très chers tantes : **FARIDA et HANANE** et mes grand-
mère **KHEDIDJA et AICHA***

*A mes chères cousine : **ROKIA, ASMA, CHAFIA, IMANE,
MERIEM et FERIAL.***

*A mes amies plus chères : **LOUBNA, FATIMA, CHAHIRA,
HASSINA, IMENE, ASMA, ILHAM, HANAN, AMINA,
DJOMANA, MERIEME, BOUCHRA, SELMA, NADJWA,
IKRAM.***

*A ma beau binôme **WIDAD** qui a partagée avec moi les moments
difficiles de ce travail. Avec la gentillesse et la politesse.*

*A toutes les familles **YEKHEF***

Et a tous mes amis et mes collègues de promotion 2018.

Selma

DIDICACE

A ceux qui m'ont donné sans rien en retour, A ceux qui m'ont encouragée et soutenue dans mes moments les plus difficiles, A mes chers parents

*A ma très chère mère : **Saïda***

Autant de phrases aussi expressives soient-elles ne sauraient montrer le degré d'amour et d'affection que j'éprouve pour toi. Tu m'as comblé avec ta tendresse et affection tout au long de mon parcours.

Tu n'as cessé de me soutenir et de m'encourager durant toutes les années de mes études. Qu'ALLAH te protéger et te donner la santé, le bonheur et longue vie.

*A mon père **Ammar** source de force et de courage, qui n'a jamais cessé de donner de sa sympathie et son éducation. Qu'ALLAH le tout puissant te préserve, t'accorde santé, bonheur et te protège de tout mal.*

*A mon frère : **Salah***

*A mes soeurs : **bessouma, Chaima et ma petite Meriem***

*A mes amis **chahra khawla ilham imane hadjer nadjjet hanin***

sousou foufana et masouda

*A ma binôme **Selma** qui a partagée avec moi les moments difficiles de ce travail.*

A toutes mes amies d'étude

A tous qui occupent une place dans ma vie, dans mon cœur A tous ce que j'aime et qui m'aiment

Widad

Résumé

L'objectif de cette étude est de comparer entre trois huiles d'olives, deux modernes et une traditionnelle, issues de deux variétés Chemlal et Rougette de l'est algérien « Mila : tassadane haddada » d'un point de vue phytochimique, physicochimique ainsi que leurs effets nutritionnels et pharmacologiques chez des rats Wistar albinos normaux.

Les résultats de l'analyse phytochimique des deux fruits ont montré la présence de principes actifs en quantité importante à moyenne tels que : Tanins galliques, anthocyanes et flavonoïdes pour la variété Rougette, Tanins cathéchiques, Terpènes et stérols et anthocyanes pour la variété Chemlal.

Les caractéristiques physicochimiques obtenues classent les deux huiles modernes des deux variétés dans la catégorie des huiles d'olive vierges selon la norme COI (COI, 2015) contrairement à l'huile traditionnelle de la rougette qui a un indice d'acidité supérieur à la norme COI « 6,6% ». L'indice de peroxyde (entre 12.33 et 17 méqO₂/Kg) et l'extinction spécifiques des trois huiles sont conformes aux normes internationales.

L'étude pharmacologique sur des rats Wistar recevant un régime riche en graisses animales et végétales avec la consommation de deux huiles de la variété rougette « moderne et traditionnelle » pendant 21 jours améliore le profil lipidique plasmatique, en diminuant les taux de cholestérol totale et triglycérides.

Mots clé : Olea europea, acidité, TG, Tanins, cholestérol.

Abstract

The objective of this study is to compare three olive oils, two modern and one traditional, from two varieties Chemlal and Rougette from eastern Algeria "Mila: tassadane haddada" from a phytochemical, physicochemical point of view and as their nutritional and pharmacological effects in normal albino Wistar rats.

The results of the phytochemical analysis of the two fruits showed the presence of active ingredients in large to medium quantities such as: gallic tannins, anthocyanins and flavonoids for the Rougette variety, catholic tannins, Terpenes and sterols and anthocyanins for the Chemlal variety.

The physicochemical characteristics obtained classify the two modern oils of the two varieties in the category of virgin olive oils according to the COI standard (COI, 2015) contrary to the traditional oil of the red wine which has a higher acidity index than the norm IOC "6.6%". The peroxide value (between 12.33 and 17 meqO₂ / kg) and the specific extinction of the three oils comply with international standards.

The pharmacological study on Wistar rats receiving a diet rich in animal and vegetable fats with the consumption of two oils of the red variety "modern and traditional" for 21 days improves the plasma lipid profile, decreasing the levels of total cholesterol and triglycerides.

Key words: *Olea europea*, acidity, TG, tannins, cholesterol

ملخص

الهدف من الدراسة هو المقارنة بين أنواع من الزيت، اثنين عصري و الاخر تقليدي، من نوعين **Chemlal** و **Rougette** من الشرق الجزائري "تسدان حدادة - ميلة - " بالكيميائي النباتي، فيزيوكيميائي كذلك تأثيره الغذائي و الدوائي عند فئران **Wistar**

اظهرت نتائج التحليل الكيميائي النباتي للثمار وجود المكونات النشطة بكمية كبيرة إلى متوسطة نذكر منها : **Tanins galliques, anthocyanes et flavonoïdes** في **Rougette** ، **Terpènes et stérols et anthocyanes** في **Chemlal** .

الخصائص الفيزيائية حصلت على تصنيف اثنين من الزيوت العصرية على حد سواء أصناف في فئة زيوت الزيتون **vierges** وفقا لمعيار اللجنة الأولمبية الدولية (COI, 2015) **COI** على عكس زيت **rougette** التقليدي الذي لديه مؤشر لارتفاع الحموضة لمعيار 6.6 ٪. قيمة البيروكسيد (بين 12.33 و 17 **mégO2** / كلغ) **l'extinction spécifiques** من ثلاثة زيوت مطابقة للمعايير الدولية.

الدراسة الدوائية على فئران **Wistar** تغذت على وجبات غنية بالدهون الحيوانية والنباتية مع استهلاك الزيوت اثنين من نوع **rougette** "العصري و التقليدي" لمدة 21 يوم يحسن الدهون البلازمية عن طريق تقليل مستويات الكوليسترول الكلي والدهون الثلاثية.

الكلمات المفتاحية : **Olea europea** ، الحموضة ، **TG** ، التانينات ، الكوليسترول

SOMMAIRE

Titre	Page
INTRODUCTION.....	1
PARTIE BIBLIOGRAPHIQUE	
1. L'OLIVIER.....	2
1.1. Historique.....	2
1.2. Exigences écologiques.....	3
1.3. répartition géographique	4
1.3.1. Diversité de l'olivier dans le monde.....	4
1.3.2. Diversité de l'olivier en Algérie	6
1.4. Systématique et Caractères botaniques.....	7
1.4.1. Caractères botaniques de l'olivier	7
1.4.2. Systématique botanique du genre Olea.....	8
1.5. La nomenclature Selon les types d'olivier.....	9
1.6. Les types d'olive	11
1.7. Principales variétés en Algérie.....	12
1.8. Caractéristiques des variétés Rougette et Chemlal.....	12
2. HUILE D'OLIVE.....	14
2.1. Composition de l'huile d'olive	14
2.1.1. La fraction saponifiable.....	14
2.1.2. La fraction insaponifiable.....	17
2.2. Catégories des huiles d'olives	19
2.2.1. Huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état.....	20
2.2.2. Huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état.....	20
2.2.3. Huile d'olive raffinée.....	20
2.2.4. Huile d'olive: huile constituée par un coupage d'huile d'olive raffinéeet d'huiles d'olive	20

2.3. Production et consommation d'huiles d'olive.....	21
2.4. Méthodes d'extraction.....	21
2.4.1. La méthode traditionnelle« artisanale ».....	21
2.4.2. La méthode moderne.....	24
2.5. La qualité de l'huile d'olive.....	26
2.6. Effets sur la santé.....	26
2.7. Autres utilisations.....	27

PARTIE PRATIQUE

Matériel et méthodes

1. Matériel végétal.....	28
1.1. Présentation de la zone d'étude.....	28
1.2. Localisation géographique et caractéristique climatique de la région.....	28
2. Etude chimique.....	29
2.1. Préparation des échantillons.....	29
2.2. Etude phytochimique des fruits.....	30
2.2.1. Tanins.....	30
2.2.2. Alcaloïdes.....	31
2.2.3. Flavonoïdes.....	31
2.2.4. Saponosides.....	31
2.2.5. Anthocyanes.....	31
2.2.6. Terpènes et Stérols.....	32
3. Extraction des huiles	32
3.1. Préparation des échantillons.....	32
4. Analyse des caractéristiques physico-chimiques des huiles d'olive.....	33
4.1. Détermination de l'acidité libre.....	33
4.2. L'indice de peroxyde.....	34
4.3. Détermination du coefficient d'extinction spécifique.....	35
5. Détermination de la teneur en pigments.....	36
5.1. Détermination de la teneur en chlorophylles	37
5.2. Détermination de la teneur en caroténoïdes.....	37
6. Etude nutritionnelle et pharmacologique de l'huile.....	38

6.1. Animaux et régime alimentaire.....	38
6.2. Protocol expérimental.....	38
6.3. Suivi des poids des rats	39
6.4.Sacrifice et prélèvement sanguin.....	39
6.5.Détermination des paramètres sanguins.....	39
6.5.1.Dosage du cholestérol (Méthode CHOD-PAP)	39
6.5.2.Triglycérides (glycérol phosphate oxydase/peroxydase)	41

RESULTATS ET DISCUSSION

1.Etude phytochimique des fruits	44
1.1.Tanins.....	44
1.2.Alcaloïdes	45
1.3.Flavonoïdes	45
1.4.Saponosides.....	45
1.5.Anthocyanes.....	45
1.6.Terpènes et stérols	45
2.Indices physicochimiques	46
2.1.Acidité.....	46
2.2.Indice peroxyde	47
2.3.Extinction spécifique	48
3.Pigments.....	50
3.1.Chlorophylles.....	50
3.2.Caroténoïdes.....	51
4.Etude nutritionnelle et pharmacologique des deux variétés d'huile.....	52
4.1. Effet sur les poids corporels.....	52
4.2.Cholestérol.....	53
4.3.Triglycérides.....	55
CONCLUSION	57

Tableau des figures

	Titre	Page
1	Répartition mondiale d'olivier	05
2	Répartition géographique des différentes variétés d'olivier produites en Algérie	06
3	variété de rougette	12
4	variété de chemlal	13
5	Structure chimiques de quelques stérols présents d l'huile d'olive	17
6	Structure générale d'un β-carotène	19
7	Systèmes d'extraction traditionnelle	23
8	Technique traditionnel de l'extraction d'huile d'olive	23
9	Technique moderne de l'extraction d'huile d'olive	25
10	carte géographique de la zone d'échantillonnage	28
11	Préparation des échantillons	29
12	Préparation dee Extraits	30
13	Les deux variétés rougette et chemlal	32
14	Les trois extraits d'huiles issues des deux variétés Chamlel et rougette	33
15	Variation d'acidité libre (%) des trois échantillons d'huile d'olive (chemlal, rougette moderne et rougette traditionnelle).	47
16	Variation de l'indice de peroxyde des trois échantillons d'huile d'olive étudiés	48
17	Variation de coefficient d'extinction spécifique K232 et K270 des trois échantillons d'huile d'olive étudiés issues des deux variétés Chemlal et Rougette	49
18	Teneurs en chlorophylles des deux variétés étudiées Chamlel et rougette.	50
19	Teneurs en caroténoïdes des deux variétés étudiées Chamlel et rougette	52

20	Variation du poids des rats pendant 21 jours du traitement (P : période ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.)	53
21	Variation du taux de cholestérol total chez les rats après 21 jours du traitement (P : période ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.)	54
22	Variation du taux de TG chez les rats après 21 jours du traitement (P : période ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.)	55

Liste des tableaux

N°	Titre	page
1	Classification botanique	8
2	Composition en acides gras de l'huile d'olive	16
3	Production et consommation d'huiles d'olive dans cinq pays producteurs du bassin Méditerranéen (1000 tonnes)	21
4	Condition de cueillette	29
5	Résultats de l'étude phytochimique de poudre de deux variétés d'olive (rougette et chemlal)	44
6	Caractéristiques physico-chimiques des deux variétés d'huiles.	46
7	Teneurs en chlorophylles et en caroténoïdes des trois huiles étudiées	50
8	Variation des poids corporels des rats pendant 21 jours de traitement par les deux huiles de la variété rougette moderne et traditionnelle	53
9	Effet des deux huiles modernes et traditionnelle de la variété rougette sur le taux du cholestérol sanguin en g/l chez les rats après 21jours (TS : témoin sain, CG : contrôle gavé, GTHM : gavé traité huile moderne)	54
10	Effet des deux huiles modernes et traditionnelle de la variété rougette sur le taux des TG sanguin en g/l chez les rats après 21jours (TS : témoin sain, CG : contrôle gavé, GTHM : gavé traité huile moderne).	55

Liste des abréviations

AG : Acide Gras.

AGMI : Acides gras monoinsaturés.

AGPI : Acides gras polyinsaturés.

AGS : Acides gras saturés.

C : Concentration.

C : Degré Celsius.

CEE : Communauté Economique Européenne.

CG : lot contrôle gavé.

COI : Conseil Oléicole International.

D.S.A Mila : Direction des services agricoles statiques Mila.**Ech**: échantillon.

EDTA : l'acide éthylène diamine tétra acétique.

FAO : Organisation des nations unies pour l'alimentation et l'agriculture.

g: Gramme.

GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne.**GTHT** : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.**IA** : Indice d'acidité.

INRAA : Institut national de la recherche agronomique d'Algérie.

IP : Indice de peroxyde.

ISO : Organisation Internationale de Normalisation.

ITAF : Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne.

J-C : Jésus-Christ.

K232 : Coefficient d'extinction spécifique a 232 nanomètre.

K270 : Coefficient d'extinction spécifique a 270 nanomètre .**Kg** : Kilogramme.

LDL :Lowdensitylipoprotein.

m: Mètre.

M : Poids Molaire.

MCV : les maladies cardiovasculaires.

mEQ : Milliéquivalent.

mg: Milligramme.

min: Minute

ml : Millilitre

mm : millimètre

N : Normalité

Nm : Nanomètre

OOL :linoléyldioléine**OOO** :trioléine**POO** :palmitoyldioléine**Ppm** : Partie par million

SAU : Surface Agricole Utilisée

TS :lot témoin sain

UE : l'Union Européenne**UV** : Ultra-Visible

V : Volume

μ l : Microlitre.

Introduction



Le régime alimentaire méditerranéen est associé avec une faible incidence de plusieurs maladies telles que : maladies cardiovasculaires, athérosclérose, maladies neurodégénératives et certains types de cancer. Les bienfaits sur la santé de ce régime ont été partiellement associés à la consommation d'un élément clé « l'huile d'olive vierge » par les populations méditerranéennes. **(Cicerale et al, 2010).**

Elle est l'une des huiles végétales les plus anciennes et la seule qui peut être consommée sous sa forme brute « **huile extra vierge** ». Ces bienfaits ont été liés à sa composition en acides gras bien-équilibrée, où l'acide oléique C18 :0 est le composant principal et à la présence des composés mineurs, tels que les vitamines et les antioxydants naturels. **(Benabid, 2009).**

En Algérie, l'oléiculture a une importance particulière, occupant 33% des superficies cultivées comparativement aux autres cultures fruitières (palmier dattier : 20,9%, agrumes : 8,4%, figuier : 6,5%). Il existerait plus de 150 variétés d'oliviers plus ou moins cultivées **(Benderradji L. et al. 2016)**. Parmi les variétés locales, nous avons la variété **Chemlal** qui se rencontre dans toute la Kabylie, les variétés Limli, Azaradj et Bouchouk, qui se retrouvent surtout dans la vallée de la Soummam, ces quatre variétés à elles seules représentent le trois quart de la production oléicole nationale. Une autre variété mais plus consommatrice que productrice d'huile est la sigoise, de la région Sig de l'ouest du pays elle produit d'excellentes olive de table.

Dans la wilaya de Mila Avec une superficie totale de 10978.5 ha, l'oléiculture occupe une place importante surtout dans les régions montagneuses. **(D.S.A Mila, 2015).**

La présente étude a pour objectif de :

- Comparer les caractéristiques phytochimiques des fruits de deux variétés cultivées Chemlal et Rougette.
- Comparer les indices physicochimiques de trois huiles modernes et traditionnelle issues des mêmes variétés.
- Comparer les effets nutritionnels et pharmacologiques chez des rats Wistar albinos normaux de deux huiles moderne et traditionnelle issue de la variété Rougette situées dans la région de Mila, Est algérien.

Partie

bibliographique



1. L'OLIVIER

1.1. Historique

Tandis que quelques historiens déclarent l'Olivier originaire de l'Orient, le plus grand nombre des botanistes pense que sa partie originelle n'est autre que le bassin méditerranéen, comme le démontre la répartition actuelle de la race sauvage. Où quand, comment a-t-on obtenu les races cultivées. Où a commencé la culture, nous l'ignorons, probablement en orient, et peut-être en plusieurs régions différentes. Les Sumériens connaissaient l'Olivier, non les Babyloniens qui usaient de l'huile de Sésame. En Egypte, on ne croit pas l'Olivier sauvage, il en est question, dès le troisième millénaire av. J -C. En Syrie et en Palestine, sa culture semble plus récent qu'on Crète et à Rhodes ; chacun connaît l'épisode de la Colombe rapportant à Noé un rameau d'Olivier qui pouvait d'ailleurs fort bien être un Olivier sauvage.

Au temps d'Homère, la culture de l'Olivier était répandue dans toute la Grèce ; elle aurait été introduite en Italie, au VII^{ème} siècle av. J - C. Sous l'Empire romain, elle était pratiquée à peu près dans tout le bassin de la Méditerranée, et très florissante en Afrique du Nord, ou plus tard (XI au XIII siècles) les arbres devaient à peu près l'anéantir. En Corse, elle ne prit pied qu'au Moyen Age. Dès la découverte de l'Amérique, on y acclimata l'Olivier, mais il n'y devint l'objet d'exploitations importantes qu'à la fin de XIX^{ème} siècle. On y compte actuellement environ soixante-dix sortes sur les trois centaines connues (**Fournier, 2010**).

Depuis l'antiquité, l'olivier a façonné le paysage méditerranéen. Son rendement élevé en huile et sa large couverture géographique ont contribué, à faire de cette plante, la principale productrice d'huile et l'olive de table du monde classique antique. Il est connu chez les Phéniciens depuis la Haute Antiquité ; il est désigné par le mot « Zeitoun » et l'huile tirée de ce fruit par « zit ». Ces deux mots sont couramment employés dans le vocabulaire Amazigh. Une hypothèse commune, basée sur des ressources archéologiques, géographiques et des données biologiques, est que l'olivier cultivé (*O. europaea*L. var. *Sativa*Lehr) a été dérivé de la domestication de l'olivier sauvage ou l'oléastre (*O. europaea*L. subsp. *sylvestris* (Miller) Hegi), car ils sont semblables à la forme sauvage (**Kebbabi, 2014**).

1.2. Exigences écologiques

- **Sol**

Le sol doit être profond, perméable, bien équilibré en éléments fins (50% d'argile + limons) et 50% en éléments grossiers (sables moyens et grossiers). Le pH peut aller jusqu'à 8 à 8,5 avec, cependant des risques d'induction de carence en fer et en magnésium (cas de sols trop calcaires) (Wallali et al., 2003).

- **Température**

L'exposition journalière de l'olivier à de différentes températures joue un rôle décisif dans son accroissement surtout dans sa phase de floraison où se forment ses bourgeons floraux en période de fin d'hiver (deux mois environ avant la pleine floraison). Une étude a été effectuée en exposant l'olivier à des températures élevées a montré que les températures élevées réduisent fortement la formation des fleurs de l'espèce autrement pour obtenir la meilleure floraison de l'espèce l'olivier a besoin d'une exposition de 10 semaines au moins à une température de 12 à 13 °C (Boulouha et al., 2006).

Mais aussi les basses températures ont leurs propres influences sur l'olivier car elles jouent un rôle primordial dans l'initiation floral de l'arbre qui se produit généralement en fin d'été et début automne ceci est réalisable si les températures étaient moyennement décroissantes car :

- Une forte baisse de température (0 à -1°C) peuvent causer des dégâts très importants sur la floraison
- Une forte augmentation de température : par exemple, à 35-38°C un arrêt de croissance végétative est aperçue tandis que si la valeur dépasse 40°C des brûlures endommageront l'appareil foliacé et peuvent faire chuter les fruits surtout s'il y a un manque d'irrigation (Wallali et al., 2003).

- **Besoins en eau**

L'olivier peut supporter une longue période de stress hydrique .mais pour des rendements économiquement intéressants, les pluviométries faibles et irrégulières (moins de 300 mm par an) doivent être complétées par une irrigation pendant l'été,

période où l'évaporation est importante et où les réserves en eau du sol sont généralement insuffisantes (**Jean et Evelyne, 2005**).

- **Humidité atmosphérique**

Elle peut être utile dans la mesure où elle n'est pas excessive (+60%) ni constante car elle favorise le développement des maladies et des parasites (**ITAF, 2016**).

- **Altitude**

L'altitude de culture de l'olivier dépend de l'altitude. Les limites à ne pas dépasser sont de 700 à 800 m pour les versants exposés au nord et de 900 à 1000 m pour les versants exposés au sud (**ITAF, 2016**).

- **La lumière**

L'olivier ne nécessite pas un photopériodisme important mais la lumière reste un facteur de production de qualité (**Boulouha et al., 2006**) car un manque d'éclaircissement et d'ensoleillement affecte la formation des fruits et augmente la probabilité d'infection des oliviers par des parasites tels que la fumagine et les cochenilles (**Walali et al., 2003**).

- **Autres facteurs climatiques**

Brouillard : Il est néfaste car il provoque la chute des fleurs (coulture).

Neige : Elle provoque la rupture des branches.

Grêle : Elle détruit les jeunes rameaux (**ITAF, 2016**).

1.3. Répartition géographique

1.3.1 Diversité de l'olivier dans le monde

La culture de l'olivier depuis son installation sur le pourtour méditerranéen sous ses formes **sylvestres** et **cultivées**, a été l'objet de sélections naturelle et humaine. Comme pour toutes espèces fruitières dont la culture est très ancienne l'olivier

présente un nombre considérable de variétés. Cette espèce présente un grand polymorphisme dû aux influences du sol et du microclimat qui sont susceptibles d'apporter des modifications qui peuvent être phénotypique et/ ou génotypique. Cette richesse du matériel génétique est notamment due à la grande longévité de l'arbre, à son histoire séculaire et à la nature de sa pollinisation.

L'olivier à développer une plate-forme variétale caractéristique pour chaque aire de culture, près de 1250 variétés cultivées dans 54 pays sont conservées dans près de 100 collections, et qui ont été incluses dans la base de données du germoplasme de l'olivier de la FAO. Ce nombre est certainement plus élevé à cause du manque d'informations pour beaucoup de cultivars locaux et écotypes.

La plus grande partie de ces cultivars vient des pays de l'Europe méridionale tels que l'Italie avec 610 cultivars, l'Espagne 280 cultivars, la France 100 cultivars, la Grèce 101 cultivars et la Tunisie 70 cultivars (Abdessemed, 2017).



Figure 01 : répartition mondiale d'olivier (Rubio de Cassas *et al.*, 2006).

1.3.2. Diversité de l'olivier en Algérie

L'Algérie fait partie des principaux pays méditerranéens dont le climat est plus propice à la culture de l'olivier. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, la Syrie, la Tunisie, le Maroc et l'Égypte qui sont les plus gros pays producteurs d'olives et d'huile d'olives. Avec une superficie en constante augmentation (Sidhoum, 2011).

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. Il occupait, en 2009, une superficie de 310 000 hectares.

Les principaux et les plus anciens vergers oléicoles se trouvent dans les régions montagnardes 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...). La carte ci-dessous montre la nouvelle distribution oléicole, il est net expansion des superficies vers les zones steppiques, présahariennes et même sahariennes (Abdessemed, 2017).

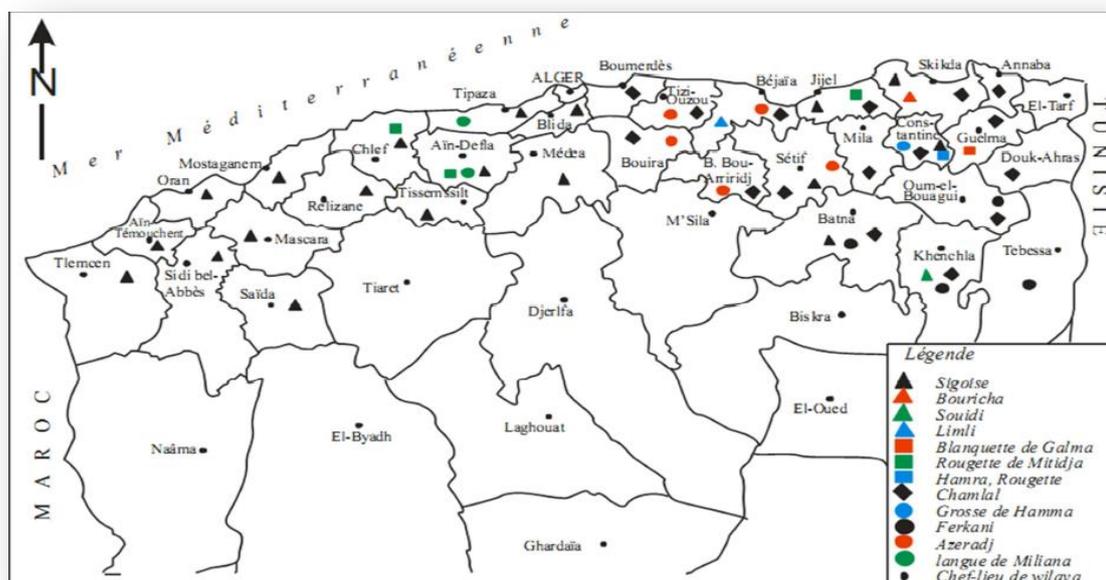


Figure 02 : Répartition géographique des différentes variétés d'olivier produites en Algérie (Belhain, 2016).

1.4. Systématique et Caractères botaniques

1.4.1. Caractères botaniques de l'olivier

L'olivier est une espèce méditerranéenne de la famille des oléacées, il était et il est toujours principalement cultivé pour ses. C'est un arbre moyennement trapu (moyenne de 2m) qui peut pour certain sujet atteindre les 15 mètres de hauteur.

L'olivier peu vivre plus de 1000ans, son tronc tourmenté et noueux porte à sa base de nombreux rejets dans sa conditionnai-sauvage. Le bois d'olivier est brun clair veiné de marbrures sombres, il est apprécié par les ébénistes et les sculpteurs (**Manallah, 2012**).

Les feuilles de l'olivier ne tombent jamais, (durée de vie, trois ans) leur situation sur le rameau est dite "opposée", le pétiole est court. La face supérieure des feuilles est luisante vert foncé, tandis que la face inférieure présente un aspect argenté dû à la pruine, ses fleurs blanches forment des grappes courtes.

Le fruit, l'olive, est une drupe avec une pulpe charnue riche en matière grasse. D'abord vert, il devient noir à maturité complète, vers octobre novembre. Il est constitué de trois parties : Epicarpe, Mésocarpe (pulpe), Endocarpe (paroi de noyau) dont une section transversale couplée à la composition physique et chimique.

Le noyau (amandon) est très dur, osseux, contient une graine, rarement deux. Les fleurs blanches, à corolle en tube portant quatre lobes ovales, sont groupés en grappes dressées et apparaissent à l'aisselle des feuilles vers mai-juin.

Noms communs de l'olive : **Anglais:** *olive*, **Espagne :** *olivo*, **Italie:** *olivo*, **Aarabe:** *Zaitoune*. (**Kholer, 1887**).

1.4.2. Systématique botanique du genre *Olea*

Selon Cronquist :

Tableau 01: Classification botanique (Cronquist, 1981).

Embranchement	Magnoliophyta.
sous-embranchement	Magnoliophytina.
Classe	Magnoliopsida.
Sous classe	Asteridae.
Ordre	Scrophulariales.
Famille	Oleaceae.
Genre	<i>Olea</i> L.
Espèce	Olea europaea Linné

-Le sous-embranchement des Angiospermes

Les angiospermes se distinguent par une double fécondation, des organes reproducteurs se groupant en fleurs bisexuées et des écailles ovulifères ou carpelles entourant complètement les ovules qui, après la fécondation, se transforment en fruit.

-La classe des Magnoliopsida (Dicotylédones)

On note:

- **embryon** caractérisé par deux cotylédons latéraux, rarement réduits à une seule embryogenèse selon deux plans de symétrie. Feuilles comportant un pétiole et un limbe à nervation réticulée appareil végétatif: la racine principale n'avorte pas, présence d'un véritable tronc, les feuilles sont complètes.

-**La sous-classe des Asteridae** : Les Asteridae sont gamopétales et tétracycliques. La corolle est d'une seule pièce; les pétales de la fleur sont soudés entre eux.

-**L'ordre des Scrophulariales** : L'ordre des Scrophulariales réunit des plantes à feuilles habituellement opposées, sans stipules et le plus fréquemment à limbe entier.

-**La famille des Oleaceae** : Les traits caractéristiques des Oleaceae sont un androcée à 2 étamines et un ovaire à 2 loges biovulées.

L'olivier appartient à la famille largement distribuée des *oleaceae* qui comprend 25 genres et plus de 500 espèces. En France, elle se divise en 7 genres indigènes, dont les Jasminées, les Syringuées, les Fraxinées et les Oleinées. C'est une famille très distincte, surtout caractérisée par ses fleurs régulières, souvent de parfum agréable, qui a une corolle gamopétale à 4 lobes.

-Le genre *Olea* : Il regroupe 30 à 40 espèces suivant les auteurs. Ces espèces sont réparties sur les 5 continents, en Nouvelle-Zélande et en Nouvelle-Calédonie.

-L'espèce *Olea europaea* Linné : *europaea* Linné est l'unique espèce méditerranéenne représentative du genre *Olea*. (Henry, 2003).

Selon la taxonomie d'*Olea europaea* L., l'espèce comprend six sous-espèces :

- ***Olea europaea* subsp. *europaea*,** représenté par deux variétés botaniques : l'olivier cultivée (var. *sativa*) et l'olivier sauvage (var. *sylvestris*).
- ***Olea europaea* subsp. *Laperrinei* :** Massifs sahariens.
- ***Olea europaea* subsp. *Cerasiformis* :** Madère.
- ***Olea europaea* subsp. *Guanchica* :** Iles canaries.
- ***Olea europaea* subsp. *Maroccana* :** présent au Sud du Maroc, Massifs du grand atlas.
- ***Olea europaea* subsp. *Cuspidata* :** présent en Asie, Chine, Inde, Pakistan et Iran, Arabie, Afrique de l'Est et du Sud (Laboub., Achoura, 2017).

1.5. La nomenclature Selon les types d'olivier

L'olivier (*Olea europaea* L.) appartient à la famille des *oléacées*, comme le frêne, le troène, le forsythia ou le lilas. On distingue à l'intérieur de l'espèce *europaea* deux sous espèces : l'*Oléastre* (ou olivier sauvage) «*O. europaea sylvestris*» et l'*Olea europaea sativa* (ou olivier cultivé).

➤ **Olivier cultivé (*Olea europaea sativa*)**

L'olivier cultivé, est un arbre qui peut vivre des milliers d'années et mesure 12 m de haut. Il possède un tronc court, souvent multiple dès la base, car il rejette facilement de souche. Très tortueux, il se divise en grosses branches fortement ramifiées.

Pour beaucoup de botanistes, l'olivier (*Olea europaeasp. Sativa*), moins thermophile que l'*oléastre* et implanté par l'homme ou naturalisé, identifie l'aire méso méditerranéenne (ou méditerranéenne).

Il exige une grande luminosité et un hiver doux. Les températures inférieures à son fatales. L'olivier supporte bien la sécheresse grâce à un enracinement puissant, mais redoute l'excès d'humidité. Les éboulis, les colluvions, les sols rouges lui conviennent. La forme cultivée est une des plantes répandues de tout le bassin méditerranéen.

➤ **Olivier sauvage**

*O. europaea*L. (*silvestris*) et *O.europaea*L. (*africana*) sont deux variétés existant sous la forme sauvage ou revenues à l'état sauvage et parfois employées comme greffon pour des formes cultivées. C'est un arbuste buissonnant de 6 m de haut maximum, souvent beaucoup plus petit. Il a la particularité de posséder des rameaux épineux, presque quadrangulaires.

L'olivier sauvage diffère de l'olivier cultivé par ses branches généralement épineuses, ses feuilles plus étroites, ses fruits, sans huile, plus amers. La seule forme d'olivier indigène en méditerranée est l'*oléastre* (*silvestris*) inexploité par l'homme parce que ses fruits ne présentent aucun intérêt.

On peut citer aussi :

➤ **Olivier du Sahara**

Olea europaeasp. L aperriniar buste à feuilles linéaires, lancéolées très allongées se terminant en pointe fine, inflorescence en grappes lâches, axillaires, fruits très petits, contenant un noyau à paroi minces et fragiles. Se rencontre en Afrique septentrionale de l'Atlas Marocain à la Libye en passant par le Massif du Hoggar et le Tassili des Adjers ; on le trouve à l'état spontané jusqu'à 2700 m

➤ **Olivier de Bohème**

*Elaeagnus angustifolia*ar buste vert argenté rappelant un peu le saule drapé ses rameaux, feuilles caduques, étroites, allongées (de 5 à 8cm), entière, blanc argentés dessous, pétiolées, alternes, fleurs petites, odorantes, périanthe argenté à l'extérieur et jaune à l'intérieur, à 4 lobes presque linéaires, enroulés, fruits ovoïdes ressemblant à des petites olives jaunâtres, saveur légèrement sucrée (**Belarbi, 2004**).

1.6. Les types d'olive

➤ Olives de table

Une olive de table doit être suffisamment grosse (entre 3 et 5 g), la plus charnue possible avec un noyau se détachant facilement et un épiderme fin mais élastique et résistant, contenant une forte teneur en sucre (minimum 4 %), mais une teneur en huile la plus basse possible pour une meilleure conservation. Il existe plusieurs variétés algérienne et mondial de l'olive comme les variétés ségoise, Ascolana, Sevillane, Azerad, en Algérie, conservolea, Kalamata en Grèce, Gemlik, Memecik, Donat en Turquie et Meski en tunisie.

➤ Olives pour huile

La technique d'extraction de l'huile d'olive est une opération uniquement mécanique.

Cela veut dire que le produit final est du pur jus de fruit qui n'a subi aucune transformation chimique. On va d'abord broyer les olives afin d'en faire une pâte, puis pressurer la pâte obtenue, ou la centrifuger pour en extraire le jus, et enfin centrifuger ce jus pour séparer l'huile de l'eau. L'huile est ensuite mise à décanter dans des cuves, ou filtrée pour en éliminer les dernières particules. Il y a d'autre préparation pour santé et l'industrie.

D'autre part, il existe des variétés Algérienne et mondial d'huile comme les variétés Azeradj, Rougette, Chemlal, en Algerie, Frontoye, Carolea, Belice, Itrana en Italie et Picaul, Cornicabra, cacerena en Espagne (**Laussert et Brousse, 1998**).

➤ Les olives mixtes

Elles présentent des propriétés à cheval entre les deux groupes ; en fonction du moment de sa récolte et de son adaptation à la zone de culture, on destine le fruit soit à la table (une fois la taille adéquate atteinte) soit à l'extraction de l'huile (**Mourida, 2014**).

1.7. Principales variétés en Algérie

En 1978, le nombre d'oliviers en Algérie a été estimé à 16 millions. De ce fait l'Algérie est à la fois un pays producteur d'huile d'olive et d'olives de table. Il existe trois espèces :

- *Olea europaea* sp. *oleaster*, ou Oléastre, variété sauvage spontanée à fruits ordinairement petits, utilisé comme porte greffe,
- *Olea europaea* sp. *sativa*, olivier cultivé, constitué par un grand nombre de variétés améliorées,
- *Olea europaea* sp. *L. aperrini* (Batt. et Trab.) se rencontre en Afrique septentrionale de l'Atlas Marocain à la Libye en passant par le Massif du Hoggar et le Tassili des Adjers ; on le trouve à l'état spontané jusqu'à 2700m.

En Algérie, il existerait plus de 150 variétés d'oliviers plus ou moins cultivées. Nous avons trois zones oléicoles. C'est la zone centre représentée par les régions de Béjaïa, Bouira, Tizi-Ouzou et Boumèrdes qui abrite le plus grand verger oléicole (INRAA, 2006). Les variétés nationales les mieux connues sont recommandées dans les régions d'origine.

1.8. Caractéristiques des variétés Rougette et Chemlal

- **Rougette**



Figure 03 : variété de rougette.

La variété **Rougette**, appelée aussi **Hamra** ou **roussette** est originaire de Jijel, diffusée au nord constantinois, Variété précoce, résistante au froid et à la sécheresse,

le fruit est de poids faible ,environ 5g « ce poids est le même dans les zones d'origine » (**ARGESON ,1999**) et ovoïde, utilisée pour la production d'huile, elle présente un rendement de 18 à 22% (**SAAD,2009**). Cette variété est appréciée pour sa rusticité et sa précocité, elle est représentée par 1000 arbres . Les dimensions de la feuille sont de 4 à 7 cm de long et de 1 à 2 cm de large (**Boukhezna, 2008**).

➤ **Chemlal**



Figure 04: variété de chemlal.

La variété **Chemlala** aussi nommée Achamlal, Achamli, Achemlal (**Abdessemed, 2017**). Cette variété est cultivée essentiellement en grande Kabylie ou elle occupe une place importante dans l'économie de la région. Elle représente environ 40 % des oliviers cultivés en Algérie. Il ne s'agit pas d'une variété mais probablement d'une population, car il existe plusieurs types de Chemlal : Chemlal de TiziOuzou ,Chemlal précoce de Tazmalt, Petite Chemlal pendante ,Chemlal de l'Oued Aissa ,Chemlal Blanche d'Ali- Chérif.

Les arbres sont très vigoureux, de grande dimension à port sphérique et semi-retombant. Ses rameaux fruitiers sont longs et souples. Cette variété est reconnue pour être auto stérile par absence de pollen. En Kabylie, elle se trouve toujours associée à d'autres variétés qui assurent sa pollinisation (**Mourida, 2014**). Variétés rustique et tardive, le fruit est de poids faible de 2.5 g et de forme allongée, destiné à la production d'huile d'excellente qualité, le rendement en huile est estimé de 18 à 22% (**SAAD, 2009**).

2. HUILE D'OLIVE

Les huiles végétales alimentaires sont extraites de fruits les plus courantes sont les huiles d'Arachide, d'Olive, de Colza et de Tourne sol. D'un point de vue qualitatif, chaque huile possède ses propres spécificités. Cette différenciation provient de son profil en acides gras qui détermine son aspect (fluide ou concrète) mais surtout la désigne pour des utilisations relativement ciblées (alimentation humaine et/ou animale, industrie, etc.) (Maarouf., Reynaud, 2007).

L'huile d'olive occupe un rang privilégié notamment par le fait que cette huile, soit consommée surtout à l'état vierge (Benabid, 2009).

2.1. Composition de l'huile d'olive

La composition de l'huile d'olive caractérise sa qualité ; elle varie en fonction de plusieurs facteurs, en particulier la variété, la maturité, la qualité des olives triturées et le procédé d'extraction, les conditions climatiques et l'origine géographique (Purcaro et al, 2014).

Les composés qu'elle renferme peuvent être subdivisés en deux grandes catégories :

- ❖ Les substances saponifiables (triglycérides, acides gras) (environ 98% de l'huile) ;
- ❖ Les substances insaponifiables (environ 2 % de l'huile).

2.1.1. La fraction saponifiable

La fraction saponifiable est constituée d'acides gras et de leurs dérivés (acylglycérols, phosphatides). Elle représente environ 99% de l'huile et lui confère la plupart de ses caractéristiques physiques, chimiques et métaboliques (Ryan et al, 1998).

➤ Acide gras

L'huile d'olive contient des acides gras libres dont la proportion est variable et dépend des triglycérides. Elle est caractérisée par une teneur élevée en acides gras

mono insaturés, principalement l'acide oléique $\omega 9$ (C18 :1) qui représente 77 à 78% des acides gras totaux (Ruiz et al, 1998). C'est la caractéristique qui définit l'huile d'olive en dehors des autres huiles végétales (Benlemlih & Ghanam, 2012).

- **Acides gras saturés (AGS)** : l'huile d'olive comporte entre 8 et 25 % d'acides gras saturés, qui sont : L'acide palmitique (C16:0) et l'acide stéarique (C18 :0).
- **Acides gras monoinsaturés (AGMI)** : ils représentent 55 à 80 % de la teneur en lipides de l'huile d'olive, avec : L'acide oléique (C18:1 n-9) et l'acide palmitoléique (C16:1 n-7).
- **Acides gras polyinsaturés (AGPI)** : ils représentent 4 à 22 % de la teneur en lipides de l'huile d'olive, et se répartissent en deux familles:
 - la famille n-6 (ou oméga 6) : L'acide linoléique (C18:2 n-6).
 - la famille n-3 (ou oméga 3) : L'acide α -linoléique (C18:3 n-3) (Gherib, 2015).

➤ Triglycérides

Les substances saponifiables sont constituées d'environ 97 à 99% de triglycérides. Les triglycérides sont les véritables constituants des huiles d'olive vierge. Ils proviennent de l'estérification des trois fonctions alcools du glycérol par des acides gras. La présence d'une part des différents acides gras et d'autre part des trois possibilités d'estérification sur le glycérol conduit à un grand nombre de combinaisons possibles pour les triglycérides de l'huile d'olive. Les triglycérides sont couramment désignés par trois lettres correspondant aux abréviations des acides gras qui estérifient le glycérol. Ainsi à titre d'exemple, OOO est le trioléoyl glycérol ou trioléine et POO, le palmitoyl, dioléoyl glycérol ou palmitoyldioléine. Les triglycérides qui se trouvent dans des proportions significatives dans l'huile d'olive sont: OOO (40-59%), POO (12-20%), OOL (12,5-20%), POL (5,5-7%) et SOO (3-7%) (Casadei E., 1978; Catalano M., 1968).

Tableau 02 : Composition en acides gras de l'huile d'olive selon les normes du Codex Alimentarius (2003) et du COI (2015).

Acides gras	Formule brute	Codex Alimentarius, 2003(%)	COI, 2015 (%)
Acide myristique	C14:0	< 0,1	≤ 0,03
Acide palmitique	C16:0	7,5- 20	7,5- 20
Acide palmitoléique	C16:1	0,3-3,5	0,3-3,5
Acide stéarique	C18:0	0,5-5	0,5-5
Acide oléique	C18:1n-9	55-83	55-83
Acide vaccinique	C18:1n-7	/	/
Acide linoléique	C18:2n-6	3,5-21	2,5- 21
Acide linoléique α-	C18:3n-3	< 1,5	5≤ 1
Acide arachidonique	C20:0	< 0,8	≤ 0,6
Acide gadoléique	C20:1n-9	/	≤ 0,4
Acide béhénique	C22:0	< 0,2	≤ 0,2
Acide lignocérique	C24:0	< 1	≤ 0,2

2.1.2. La fraction insaponifiable

Cette fraction, dénommée constituants mineurs, représente environ 2 % de la composition totale de l'huile d'olive et comptent plus de 230 composés différents (Laribi, 2015). Ce sont des composés phénoliques, des stérols, des composés aromatiques, des pigments (chlorophylle et caroténoïdes) et des tocophérols (vitamine E) qui ont un rôle important dans la stabilisation de l'auto-oxydation, et constituent une source alimentaire importante :

➤ Les stérols

C'est une famille de constituants essentiels des membranes cellulaires, d'origine animale et végétale. Ils ont le même noyau et diffèrent par leur chaîne latérale. La quantité totale de stérols dans l'huile d'olive extra vierge varie de 113 à 265mg/100g (Gutierrez et al, 1999; Kiritsakis et Markakis, 1987). Dans l'huile d'olive, le principal stérol est le β -sitostérol, représentant jusqu'à 90-95% du total, et qui a une action anticarcinogène (Awad et al., 1998 ; Awad et al, 2000; Raicht et al., 1980). Le campé stérol et le stigmastérol comptent respectivement pour 3% et 1% du total. Il a été montré que les quantités de phytostérols apportées par un régime riche en huile d'olive extra vierge aient un effet bénéfique sur les concentrations sériques de cholestérol (Pelletier et al, 1995).

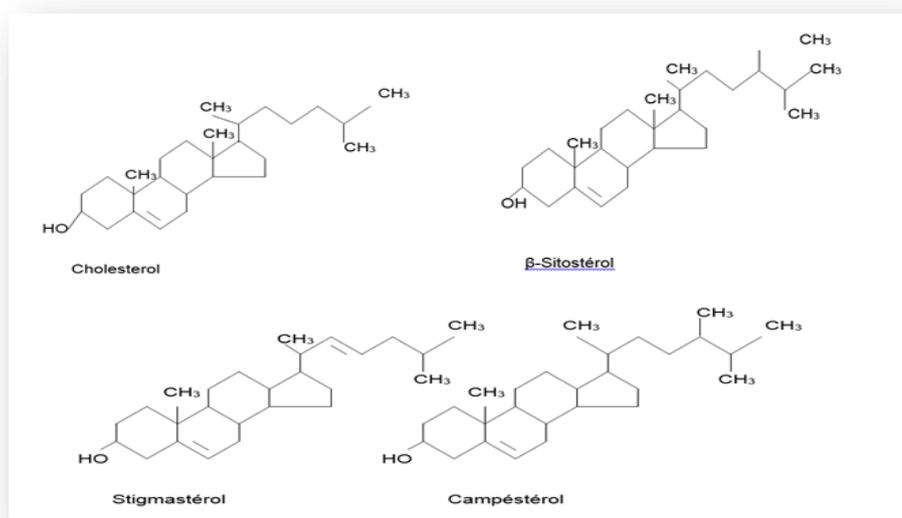


Figure 05 : Structures chimiques de quelques stérols présents d l'huile d'olive. (Graille, 2003).

➤ Les tocophérols

Les tocophérols sont reconnus pour leur double action bénéfique. En effet ils ont tout d'abord l'atout d'être une vitamine (vitamine E) et ils ont également une forte activité antioxygène (**Burton, 1986**). La teneur totale en tocophérols dans les huiles d'olive est très variable puisqu'elle a été reportée dans une gamme allant de quelques mg à 450 mg/kg d'huile. L'alpha-tocophérol représente à lui seul 90% de la totalité des tocophérols (Sherwin, 1976), mais on trouve également un peu de beta et gamma tocophérols, alors que le delta tocophérol n'est présent qu'à l'état de traces (**Sébastien.2010**).

➤ Les hydrocarbures

Ce sont les principaux composants de la fraction insaponifiable. Le composant majeur est les qualènes qui constituent 30 à 50 % de cette fraction. C'est un hydrocarbure polyénique dont la teneur est plus élevée que dans n'importe quelle autre huile d'origine végétale ou animale. Le squalène est un précurseur métabolique du cholestérol et autres stérols (**Samaniego-Sanchez C. et al, 2010**) Il y a également des hydrocarbures aromatiques, parmi lesquels plus de 77 composés, conférant à l'huile d'olive arôme et saveur (**Jacotot B.1993**). Ces composés ne sont pas à sous-estimer car ils ont une incidence positive sur la digestion.

➤ Les pigments colorants

La coloration de l'huile d'olive vierge est due essentiellement à la présence de pigments colorants appartenant à la famille des caroténoïdes et chlorophylle.

• Les pigments caroténoïdes

Le pigment caroténoïde surtout présent dans l'huile d'olive est le β -carotène (provitamine A) (**Figure 8**). Son taux varie de 0,3 à 3,7 mg / kg d'huile dont 2 mg de β -carotène se transforment en 1mg de vitamine A.

La provitamine A se transforme en vitamine A au cours de l'absorption intestinale (1mg de carotène = 0,5 mg de vitamine A) (**Kataja-Tuomola. M., 2008**).

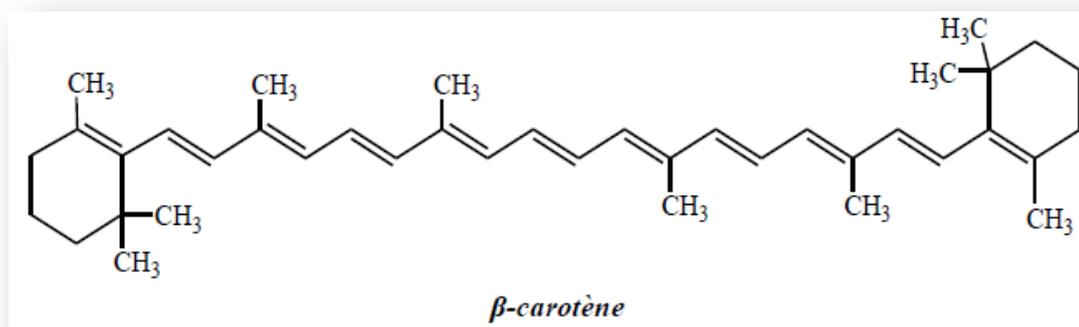


Figure 06: Structure générale d'un β-carotène (Kataja-Tuomola. M., 2008).

Le β-carotène présente une action vitaminique et antioxydante. Certains auteurs ont noté que les facteurs biologiques et technologiques, le système d'extraction, le mode et la durée de conservation et particulièrement la maturation du fruit influent sur la composition en pigments caroténoïdes de l'huile d'olive (NievesCriado. M et al, 2008).

- **La chlorophylle**

La chlorophylle est bien contenue dans l'huile d'olive, Les teneurs en chlorophylle, pour la plupart des huiles d'olives sont en fonction du degrés de maturité des fruits. Les faibles teneurs sont souhaitées pour éviter l'action pro-oxydante des pigments chlorophylliens et pour assurer une bonne conservation des huiles (Kiritsakis et al, 1987); d'où l'intérêt de produire des huiles d'olive à partir d'olives mûres et de procéder au défeuillage lors de l'extraction de l'huile. En effet, au début de la maturité des olives, la concentration en chlorophylles est élevée. Cette valeur diminue continuellement au fur et à mesure de la maturité des olives. Cette diminution est due à la dégradation de la chlorophylle en phéophytines qui confèrent à l'huile sa couleur jaune (Psomiadou et al, 2001 ; Ait Yacine, 2001).

2.2. Catégories des huiles d'olives

Selon les normes internationales telles que COI, CEE et Codex alimentarius, les huiles d'olive vierges sont des huiles obtenues à partir du fruit de l'olivier uniquement par des procédés mécaniques ou d'autres procédés physiques dans des conditions,

thermiques notamment, qui n'entraînent pas l'altération de l'huile, et n'ayant subi aucun traitement autre que le lavage, la décantation, la centrifugation et la filtration Elles font l'objet du classement et des dénominations ci-après:

2.2.1 Huiles d'olive vierges propres à la consommation en l'état

- **Huile d'olive vierge extra:** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 0,8g pour 100g et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie;
- **Huile d'olive vierge:** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 2,0 g pour 100 g et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie;
- **Huile d'olive vierge courante:** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 3,3 g pour 100 g et dont les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie;

2.2.2 Huile d'olive vierge non propre à la consommation en l'état

-**Huile d'olive vierge lampante:** huile d'olive vierge dont l'acidité libre exprimée en acide oléique est supérieure à 3,3 g pour 100 g et/ou dont les caractéristiques organoleptiques et les autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie. Elle est destinée au raffinage en vue de son utilisation pour la consommation humaine ou destinée à des usages techniques;

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

2.2.4. Huile d'olive: huile constituée par un coupage d'huile d'olive raffinée et d'huiles d'olive vierges : propres à la consommation en l'état. Son acidité libre exprimée en acide oléique est au maximum de 1 g pour 100 g et ses autres caractéristiques correspondent à celles prévues pour cette catégorie. (COI, 2015).

2.3. Production et consommation d'huiles d'olive

Tableau 03: Production et consommation d'huiles d'olive dans cinq pays producteurs du bassin Méditerranéen (1000 tonnes) (COI, 2005).

Pays	Année 1998/99 – 2001/02		Année 2003/04	
	Production	Consommation	Production	Consommation
Algérie	35,0	34,0	40,0	39,0
Tunisie	148,0	49,0	180,0	60,0
Turquie	120,0	68,0	60,0	40,0
Maroc	50,0	54,0	80,0	70,0
Syrie	113,3	94,0	110,0	115,0

2.4. Méthodes d'extraction

Il existe deux méthodes d'extraction de l'huile d'olive: la méthode traditionnelle artisanale et la méthode moderne.

2.4.1. La méthode traditionnelle« artisanale »

Elle est la plus ancienne est la plus répandue, dans les unités d'extraction classique, le processus d'extraction d'huile consiste aux différentes étapes suivantes:

- **Broyage des olives**

Il est réalisé par des meules. Les meules utilisées pour le broyage sont légèrement décentrées par rapport à l'axe de rotation, ce qui accentue la possibilité d'écrasement des olives. Cette étape permet donc d'obtenir une pâte qui contient de la matière solide (débris de noyaux, d'épiderme, de parois cellulaires, etc.) et des fluides (huile et eau de végétation, c'est-à-dire l'eau contenue dans les cellules de l'olive).

• **Malaxage de la pâte d'olive**

Cette étape permet de libérer le maximum d'huile. Des raclettes ramènent en permanence la pâte sous les meules qui jouent alors le rôle de malaxeuses. La pâte est obtenue au bout d'une demi-heure environ.

• **Séparation des phases**

La pâte est alors placée en couche de 2 cm d'épaisseur environ sur des disques en fibre de noix de coco (les Scourtins), eux-mêmes empilés les uns sur les autres autour d'un pivot central (appelé aiguille) monté sur un petit chariot. L'ensemble est placé sur un piston de presse hydraulique qui permet de faire subir à la pâte une pression. Cette opération est répétée jusqu'à l'assèchement complet de la pâte. À chaque pressée, on douche la pile de Scourtins contenant la pâte avec de l'eau chaude afin de faciliter l'exsudation de la phase liquide de la pâte. La phase liquide s'écoule dans un bac. Les grignons restent sur les Scourtins. Cette opération dure environ 45 minutes. Ensuite, chaque Scourtin est nettoyé.

• **Décantation**

L'huile, ayant une densité inférieure à celle de l'eau, remonte à la Surface. Il s'agit de la décantation naturelle. C'est une séparation des phases liquides (huile et eau de végétation), elle se fait à l'air libre dans des bacs en ciment, en faïence ou en argile.

Un sous-produit liquide a été généré à la fin de cette étape, appelé les margines, figure 07 (SELKA ,2014).

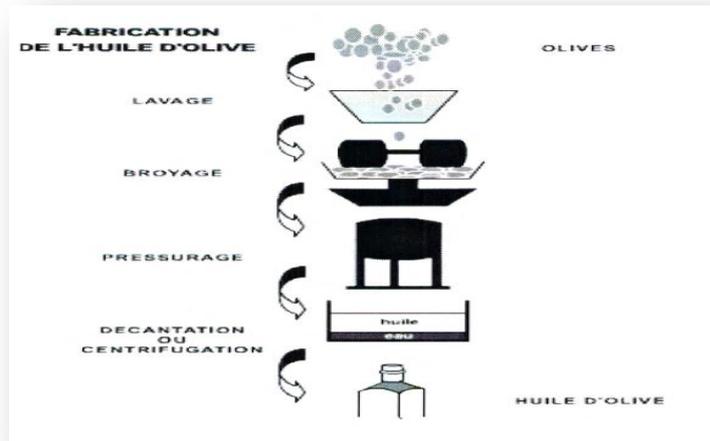


Figure 07 : Systèmes d'extraction traditionnelle (ONC, 2010)

Il existe aussi plusieurs méthodes d'extraction artisanales appliquées par différents paysans selon les moyens et ses cultures la figure n° 8, montre une des méthodes artisanales réalisée par une paysanne :

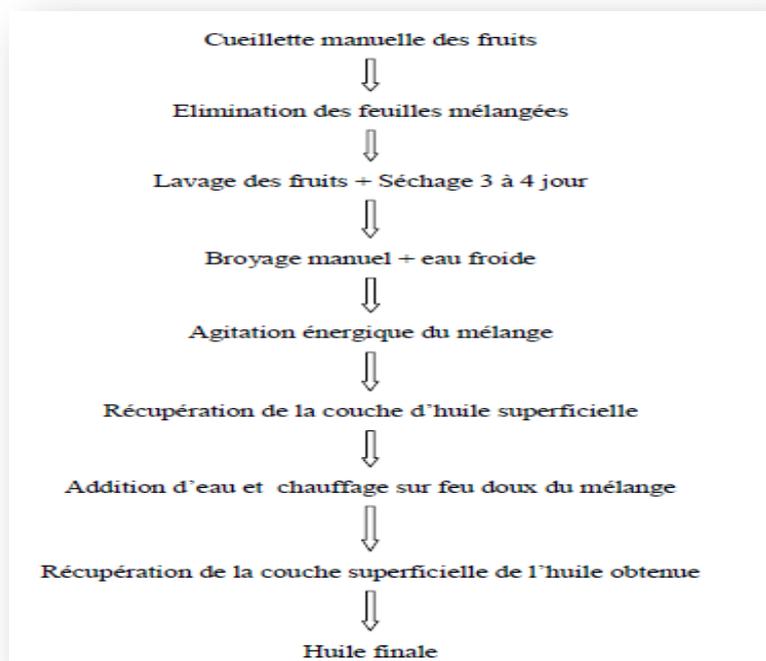


Figure 08 : Technique traditionnel de l'extraction d'huile d'olive. (Gherib, 2015)

2.4.2. La méthode moderne

Elle fait appel à un appareillage entièrement automatisé. La chaîne dite «en continu» effectue toutes les opérations en deux phases. Le procédé de fabrication de l'huile d'olive est relativement simple mais nécessite de respecter avec soin ses différentes étapes : lavage, broyage, pressurage, décantation et stockage.

- **Le lavage, le broyage, le malaxage**

Au plus tôt après la cueillette, les olives destinées à la fabrication de l'huile sont triées pour éliminer les brindilles et les feuilles, puis lavées à l'eau froide. Ensuite, les olives sont broyées immédiatement, pour éviter toute oxydation, avec les noyaux, qui contiennent un antioxydant, comme conservateur naturel. Le broyage peut être effectué avec des meules en pierre ou avec un broyeur métallique. Le broyage ne suffit pas à briser la totalité des vacuoles contenant l'huile. Pour libérer le maximum d'huile, un malaxage est appliqué à la pâte jusqu'à l'obtention d'une pâte onctueuse pour faciliter l'extraction.

Le broyage et le malaxage permettent d'obtenir une pâte qui contient de la matière solide (débris des noyaux, d'épiderme, de parois cellulaires,...) et du fluide (huile et l'eau de végétation, c'est-à-dire l'eau contenue dans les cellules de l'olive).

- **L'extraction**

On peut exprimer l'huile soit par décantation soit par pression. La décantation se fait dans un décanteur, cylindre métallique tournant à grande vitesse (4000 tours/minute), dans lequel les différents composants de la pâte se séparent en fonction de leur densité. L'huile, plus légère que l'eau et les matières solides, se recueille séparément des autres éléments au centre du cylindre. La pression est le procédé le plus ancien. La pâte est répartie sur des disques en fibre naturelle ou synthétique tressés appelés scourtins, qui servent à la fois d'armature et de filtre lors de la pression. Une centaine de ces disques sont empilés pour être pressés. La partie liquide, constituée d'eau de végétation (margines), et d'huile, s'écoule, alors que la partie solide (noyaux et pulpe) reste entre les scourtins : c'est ce que l'on appelle le

grignon. C'est durant ce processus que l'oleuropéine au goût amer est éliminée dans les eaux de végétation.

- **La décantation ou centrifugation**

Le liquide obtenu à l'extraction est composé d'huile et d'eau. Il est entraîné dans un décanteur centrifuge qui va séparer l'huile, les déchets solides résiduels et la margine. Jadis, la décantation se faisait par un procédé naturel : l'huile, plus légère que l'eau, remontait à la surface des margines et était recueillie.

- **Le stockage**

L'huile d'olive est immédiatement stockée dans des cuves en inox afin d'éviter l'oxydation. L'huile peut alors être filtrée pour la rendre limpide et brillante ou bien être mise en bouteille en l'état. Une fois embouteillée, l'huile d'olive doit être conservée à l'abri de la chaleur et de la lumière (**Figure 09**) (**Benabid, 2009**).

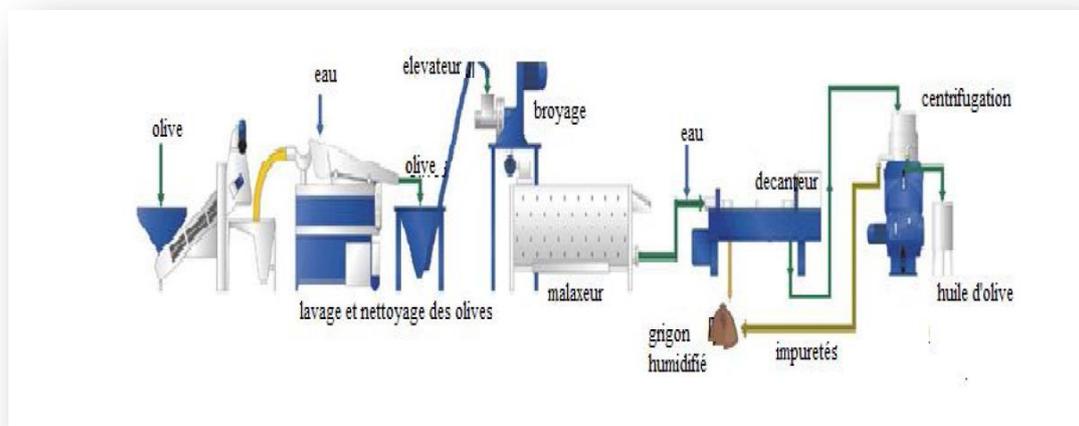


Figure 09: technique moderne de l'extraction d'huile d'olive (Benabid, 2009)

2.5. La qualité de l'huile d'olive

La qualité de l'huile d'olive commence au moment de la plantation de telle ou telle variété, continue à travers la conduite culturale de l'olivier, l'époque et les modalités de récolte, les travaux préliminaires et la durée de stockage au niveau de l'oliveraie, les conditions de transport des fruits à l'unité, la durée de stockage avant transformation et la conduite technologique d'extraction, ainsi que les conditions de stockage et de distribution de l'huile. Ainsi sa composition chimique de l'huile varie non seulement en fonction de la variété d'olive, du sol et des conditions climatiques mais également avec de nombreux facteurs ayant trait au cycle de production, de transformation, de stockage et de conditionnement de l'huile (ONUDI, 2007)

La qualité de l'huile d'olive vierge pouvant prétendre au qualificatif de "naturelle" est un atout majeur parce qu'elle est liée à la valeur commerciale, nutritionnelle biologique, et organoleptique de l'huile.

Une mauvaise qualité nuit à son image de marque qui justifiait jusque-là, pour le consommateur, son prix relativement élevé par rapport aux huiles de graines. La qualité de l'huile d'olive vierge est liée à sa composition chimique. En effet, des compositions "idéales" ont été identifiées par des normes internationales et une bonne huile doit avoir un équilibre prédéfini de ses taux d'acidité, des teneurs en vitamines et des rapports entre composants mineurs qui conditionnent ses propriétés organoleptiques.

2.6. Effets sur la santé

Toutes les études démontrent que les régimes alimentaires à base d'huile d'olive sont bénéfiques pour la santé humaine en diminuant le risque de plusieurs maladies.

Elle présente essentiellement des propriétés antioxydantes, anti-hypertensives, antiagrégants plaquettaires responsables d'effets préventifs des maladies cardiovasculaires par la réduction du mauvais cholestérol « LDL-cholestérol ». La consommation régulière de cette huile a des effets bénéfiques dans certains troubles de l'appareil digestif « elle diminue la sécrétion acide de l'estomac et l'acide oléique permet aussi d'améliorer l'absorption intestinale de calcium et de vitamine D » et hépatobiliaire, dans l'ostéoporose, dans la prévention du vieillissement et dans le

renforcement du système immunitaire. Il exerce un effet protecteur vis-à-vis de certaines tumeurs malignes et diminue l'incidence de certains types de cancer « cancers du sein et du colon » (**Manallah, 2012**).

Selon (**Berra G., De Gasperi R. (1980)**), L'huile d'olive joue aussi un grand rôle dans la prévention et le ralentissement de l'apparition du diabète sucré. La consommation d'huile d'olive prévient la résistance à l'insuline et ses éventuelles conséquences négatives. En outre, l'huile d'olive permet un meilleur contrôle du glucose dans le sang et diminue la pression artérielle. L'huile d'olive améliore de manière significative l'utilisation du glucose par les cellules et réduit les niveaux de triglycérides dans le sang.

Ces bienfaits ont été liés l'un ou l'autre à sa composition en acides gras bien-équilibrée, où l'acide oléique est le composant principal et où la présence des biomolécules mineures, telles que les vitamines et les antioxydants naturels. La forte demande en huile d'olive vierge de bonne qualité est due non seulement à ses vertus de santé mais également à ses propriétés organoleptiques (**Benabid, 2009**).

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

2.7. Autres utilisations

L'olive entre régulièrement dans la composition de produits cosmétiques. Savons, laits pour le corps, crèmes pour les mains, huiles de massage ou encore shampoings y ont recours pour ses vertus hydratantes et adoucissantes. Il est également possible de confectionner soi-même et facilement des produits de beauté maison à base d'huile. (**Le mmag, 2016**).

Matériel et méthodes

Matériel et méthodes

1. Matériel végétal

1.1. Présentation de la zone d'étude

Cette étude a porté sur trois huiles issues de l'olivier cultivé de deux variétés **Chemlal** et **Roulette** de l'est algérien « **Mila- tassadane haddada** » - **Figure 10**.

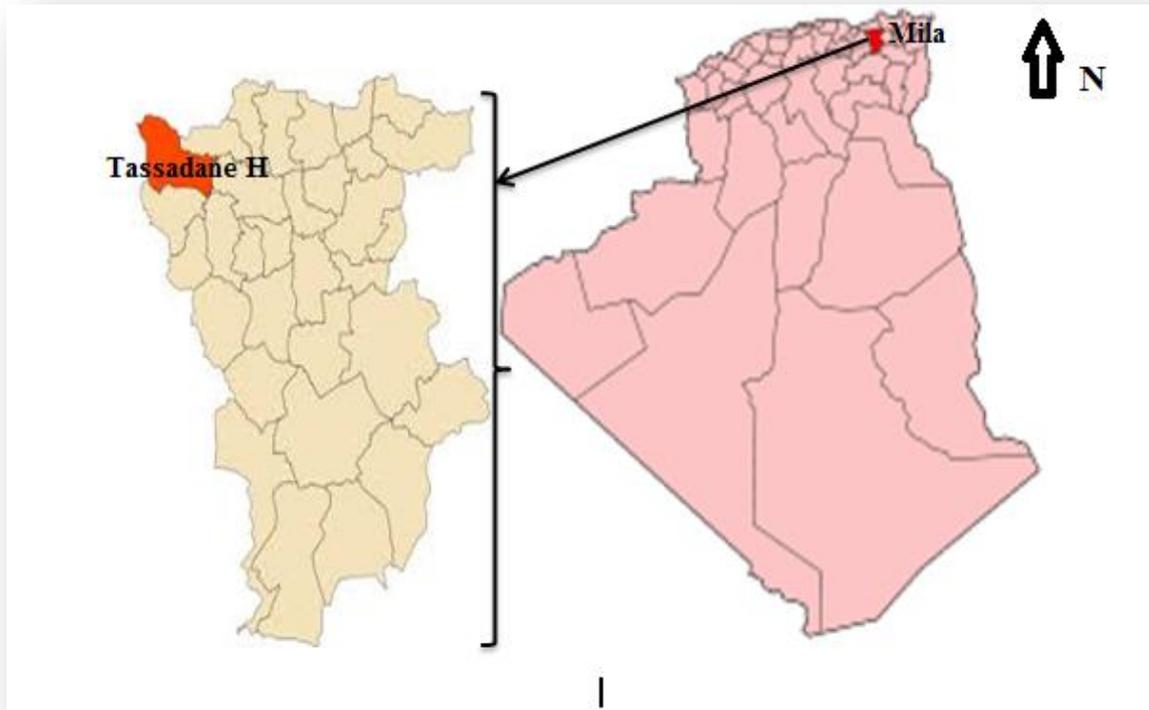


Figure 10: carte géographique de la zone d'échantillonnage.

1.2. Localisation géographique et caractéristique climatique de la région

La ferme d'échantillonnage est située au nord-ouest de Mila, Ses coordonnées géographiques sont 5.9461 en longitude et 36.4089 en latitude. Le climat de **Tassadane Haddada** est un climat méditerranéen avec été chaud (www.db-city.com).

2. Etude chimique

2.1.Préparation des échantillons

Les fruits ont été cueillis manuellement dans les conditions suivantes :

Tableau 04: Condition de la cueillette

L'atmosphère de cueillette	de Mode de cueillette	Date de récolte	Durée de stockage	Date de trituration	Température
L'aire froide et le ciel nuageux (atmosphère volatile)	À la main	24/12/201 8 à 14 h	15 jours	07/01/2018	Environ 10 C°

Les fruits des deux variétés ont été nettoyés et séché à une température ambiante pendant quelques jours puis écrasées à l'aide d'un mortier traditionnel, la pâte récupérée a été séchée à l'étuve à 80°. Cette préparation va servir à l'étude phytochimique.

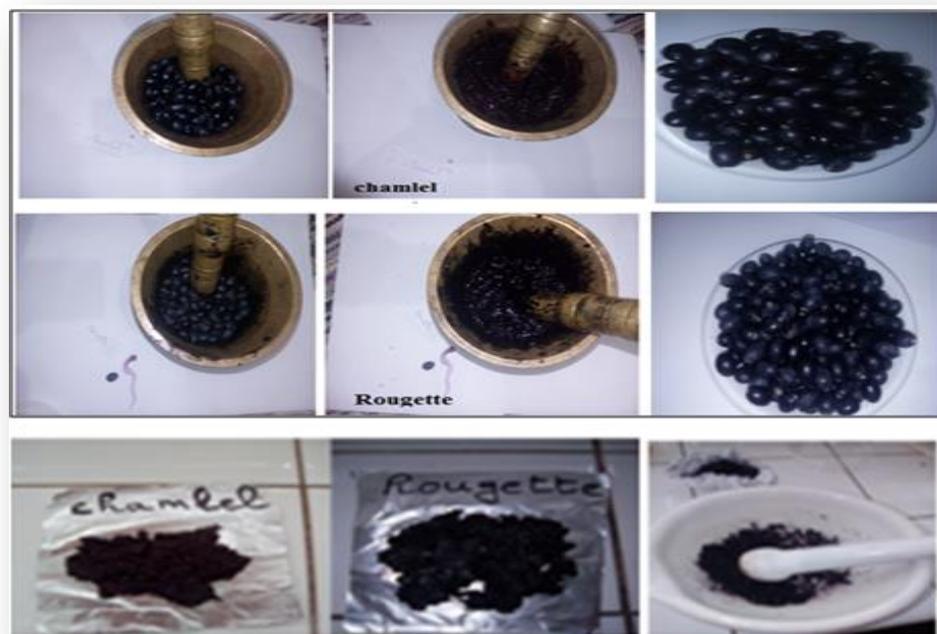


Figure 11 : Préparation des échantillons.

2.2. Etude phytochimique des fruits

Le but de cette étude est l'identification des principaux métabolites secondaires des fruits séchés et broyés des deux variétés étudiées, deux types de préparation ont été réalisés selon le type du principe actif recherché « polyphénols, Tanins, flavonoïdes, alcaloïdes, anthocyanes, terpènes et stérols ».

- **Préparation de poudre :** Les fruits des deux variétés rougette et chamlel ont été broyés à l'aide d'un moulin, la pâte obtenue est séchée à l'étuve.
- **Préparation de l'infusé (à 10 %)**

On a pesé 10g de poudre dans 100ml d'eau bouillante, on filtre après 15min.



Figure 12 : Préparation des extraits

2.2.1. Tanins

On a pris 5ml de l'infusé puis on ajoute 1ml d'une solution de chlorure ferrique (Fe Cl_3) à 1% goutte à goutte :

-L'apparition d'une coloration verdâtre indique la présence des Tanins cathéchiqes et l'apparition d'une coloration bleu noirâtre indique la présence des Tanins galliques.

-Dans le cas où la coloration est verdâtre :

Aux 30ml de l'infusé, nous avons ajouté 15ml de réactif de Stiasny (Formol à 30% +HCl concentré 3-1 V/V), après chauffage de 30mn au bain-marie, l'observation d'un précipité orange indique la présence des Tanins cathéchiqes (**Solfo, 1973**).

2.2.2. Alcaloïdes

On a mélangé 5g de la poudre avec 50 ml d'HCl à 1% dans un bécher. Après macération, on a filtré le mélange à l'aide d'un papier filtre et additionné au filtrat quelques gouttes de réactif de Mayer (1,36g de Hg Cl₂ + 5g de KI dissout dans 100ml d'H₂O distillée), l'apparition d'un précipité blanc indique la présence des alcaloïdes (**Bouquet, 1972**).

2.2.3. Flavonoïdes

On a Macéré 10g de poudre dans 150ml d'HCl à 1% pendant 24h. Après filtration on a Pris 10ml du filtrat après l'avoir rendu basique par l'ajout du NH₄OH goutte à goutte. Après 3h, l'apparition d'une couleur jaune claire dans la partie supérieure du tube indique la présence des flavonoïdes (**Okmu, 2005**).

2.2.4. Saponosides

On a dissout 5g de poudre dans 80ml d'eau distillée. Mettre le mélange sur plaque chauffante jusqu'à l'ébullition après on a laissé le filtrat refroidir. Quelques ml du filtrat sont mis dans un tube à essai puis agiter. L'apparition d'une mousse qui dure quelques instants indique leur présence (**Karumi et al., 2004**).

2.2.5 Anthocyanes

La recherche des anthocyanes repose sur le changement de couleur de l'infusé à 10% avec le changement du PH : On ajoute quelques gouttes d'HCl pur à l'infusé puis on observe le changement de la couleur, ensuite on rajoute quelques gouttes de l'NH₄OH, le changement de la couleur indique la présence d'Anthocyanes (**Bruneton, 1999**).

2.2.6. Terpènes et Stérols

5g de poudre ont été macéré dans 20ml d'éther de pétrole, après macération on a filtré et évaporé la phase organique dans un bain de sable à T°90°C. Le résidu EST dissout dans 0,5ml d'acide acétique en ajoutant 1ml d'H₂SO₄ concentré, l'apparition d'un cercle violet ou marron entre les deux liquides indique la présence des stérols et Terpènes (Dohou et al., 2003).

3. Extraction des huiles

3.1. Préparation des échantillons

Les fruits des deux variétés Chemlel et Rougette ont été récoltés manuellement dans la région de **tassadane haddada (Mila)**, Est algérien, au mois du décembre 2018. Après la cueillette on a procédé à l'effeuillage et le nettoyage des fruits, ces derniers ont été conservés durant une semaine avant extraction moderne.

Remarque : les fruits de deux variétés ont été matures « de couleur noir ».



Figure 13 : les deux variétés rougette et chemelal

Les deux variétés d'huile ont été extraites par deux méthodes « artisanale et moderne » pour la variété rougette et par la méthode moderne pour la variété chamlel.

Après l'extraction à l'aide de deux méthodes (moderne et traditionnelle), on a les trois extraits d'huiles suivants :

- Huile moderne de chamlel ;
- Huile moderne de rougette ;
- Huile traditionnelle de rougette.



Figure 14 : Les trois extraits d'huiles issues des deux variétés Chamlel et rougette.

4. Analyse des caractéristiques physico-chimiques des huiles d'olive

4.1. Détermination de l'acidité libre

L'acidité est exprimée en pourcentage d'acide oléique de l'huile d'olive. Elle constitue un moyen simple et efficace pour l'évaluation qualitative et la classification par catégorie commerciale des huiles d'olive. Ce paramètre est déterminé selon la référence ISO 660:2009. Le principe de la méthode consiste à la mise en solution d'une quantité connue de matière grasse dans l'éthanol chaud, suivie d'un titrage des acides gras libres présents par une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium KOH, nécessaire pour neutraliser les acides gras libres présents dans 1 g de corps gras (Essiari et al, 2014).

- **Mode opératoire**

5g d'huile est dissoute dans 30 ml d'un volume égal éthanol/éther [1 :1] neutralisé, les fonctions carboxyliques libres sont dosées par une solution de KOH à 0,177 N en présence de phénolphtaléine à 1% dans l'alcool absolu (éthanol).

L'acidité d'une huile est exprimée en gramme d'acide oléique par 100g d'huile.

$$\text{Indice d'acide(IA)} = \frac{56,1 \times V \times N}{Pr}$$

Où :

V : nombre de millilitres de solution titrée de KOH éthanolique.

N : normalité exacte de la solution titrée de KOH éthanolique.

M : masse moléculaire adaptée par l'expression 282 (huile d'olive).

Pr : prise d'essai en gramme.

L'indice d'acide est exprimé en mg de KOH /g d'huile.

4.2. L'indice de peroxyde

L'indice de peroxyde est exprimé en milliéquivalents d'oxygène actif par kilogramme d'huile. Cet indice sert à évaluer l'état de conservation d'une matière grasse au cours du stockage et ne doit pas dépasser 20 meq O₂/kg pour toutes les catégories d'huile d'olive.

Il a été calculé en oxydant l'iodure de potassium avec libération d'iode dans les conditions de la méthode ISO 3960:2007. Le principe de cette méthode repose sur le traitement d'une prise d'essai en solution dans un mélange d'acide acétique et d'isooctane puis l'ajout d'une solution d'iodure de potassium. L'iode libéré par les peroxydes est déterminé visuellement à l'aide d'un indicateur « l'amidon » et d'une solution étalon de thiosulfate de sodium (**Essiari et al, 2014**).

- **Mode opératoire**

L'indice de peroxyde de chaque huile a été déterminé selon l'organisation internationale de normalisation (ISO 3966,2007) :

- 1g d'huile d'olive est dissoute dans 12.2 ml du mélange d'acide acétique /chloroforme (**3V/2V**) ;
- 15ml d'une solution d'iodure de potassium saturée sont additionnées au mélange puis on le place dans l'obscurité pendant 5 minutes ;
- On rajoute 60ml d'eau distillé et 1ml d'une solution d'empois d'amidon (une couleur violette apparait) ;
- Le mélange obtenu a été titré par une solution de thiosulfate de sodium à 0.01N ;
- On poursuit notre titrage jusqu'au changement de couleur (passage de la couleur violette a une couleur transparente) ;
- On effectue un essai à blanc dans les mêmes conditions opératoires.

- **Expression des résultats :**

$$\text{Indice de peroxyde m.équ O}_2/\text{kg} = \frac{(V-V_0) \times 1000 \times T}{P_E}$$

Avec :

T : titre ou normalité de la solution de thiosulfate de sodium (Na₂ S₂ O₃).

V₀ : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour l'essai à blanc (en ml).

V : volume de thiosulfate de sodium utilisé pour la prise d'essai (en ml).

P_E : prise d'essai en gramme (**LOUDIN., BAZIZ, 2017**).

4.3.Détermination du coefficient d'extinction spécifique

Tous les corps gras naturels contiennent de l'acide linoléique en quantité plus ou moins importante. L'oxydation d'un corps gras conduit à la formation d'hydroperoxydes linoléique qui absorbent la lumière ultraviolette au voisinage de

266 nm .Si l'oxydation se poursuit, il se forme des produits secondaires d'oxydation, en particulier des cétones insaturées qui absorbent la lumière vers 270 nm.

L'extinction à 270 nm d'un corps gras brut peut être considérée comme une image de son état d'oxydation, plus l'huile est peroxydée et plus l'extinction à 270 nm est forte, plus elle est riche en produits secondaires d'oxydation en particulier des dicétones et des cétones insaturées qui absorbent la lumière vers 270 nm (**Benrachou, 2013**).

- **Mode opératoire**

- Peser 0,1 g de l'échantillon est dissout dans 10 ml du cyclohexane ;
- Après homogénéisation, on mesure les extinctions aux longueurs d'onde 232 nm et 270 nm ;
- L'absorbance se fait à 232 nm et 270 nm avec à un spectrophotomètre UV .

Les valeurs d'extinctions spécifiques à 232 nm et 270 nm sont calculées selon la formule suivante:

$$K = A_k / C \times S$$

A_k : Absorbance à la longueur d'onde k.

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

S : Chemin optique (1 cm) (**BOULFANE et al, 2015**).

5.Détermination de la teneur en pigments

L'analyse des pigments colorants n'est pas exigée par les normes de commercialisation de l'huile d'olive, cependant la couleur est un attribut de base pour déterminer les caractéristique de l'huile d'olive elle est par contre associée par la plupart des consommateurs à la notion de qualité. Deux sortes de pigments dans l'huile d'olive : les chlorophylles et les caroténoïdes (**Benrachou, 2013**).

En raison de leur caractère anti-oxydant dans l'obscurité et pro oxydant dans la lumière, semblent jouer un rôle important dans la stabilité oxydative de l'huile au cours de sa préservation et de sa qualité (**Tanouti, et al, 2011**).

5.1.Détermination de la teneur en chlorophylles

La détermination de la teneur en pigments chlorophylliens dans l'huile d'olive est effectuée selon la méthode décrite par (Wolff. J.P., 1968 ; Mosquera Minguéz et al, 1991). Elle consiste en une quantification par spectrophotométrie à des longueurs d'onde de 630, 670 et 710 nm.

- **Mode opératoire**

- 5 ml d'huile d'olive ont été dissoutes dans 5 ml de tétrachlorure de carbone ;
- Après homogénéisation, on mesure les absorbances à 670, 630 et 710 nm ;
- La teneur en chlorophylles est calculée selon la formule suivante selon (BOULFANE1 S. et al, 2015).

$$\text{Chlorophylles (ppm)} = \frac{A_{670} - (A_{630} + A_{710}) / 2}{0,1086 \times L}$$

Où :

A 630 : absorbance à 630 nm.

A 670 : absorbance à 670 nm.

A 710 : absorbance à 710 nm.

L : trajet optique = 1 cm.

0,1086 : coefficient lié au spectrophotomètre utilisé.

5.2.Détermination de la teneur en caroténoïdes

L'absorption des caroténoïdes (β carotène), des xanthophylles et de la lutéine montre que ces derniers absorbent dans le bleu et un peu dans le vert avec un maximum autour de 420, 440 et 460 nm .Ainsi, la détermination de la teneur en ces pigments dans l'huile d'olive sera basée sur une méthode spectrophotométrique. L'absorption à 470 nm est relative à la fraction des caroténoïdes (Benrachou, 2013).

- **Mode opératoire pour déterminer la teneur en carotènes**

Une prise de 7,5 g d'huile à analyser est introduite dans une fiole jaugée de 25 ml ensuite la fiole sera remplie jusqu'au trait de repère par du solvant cyclohexane.

La lecture se fait dans un **spectrophotomètre Ultra visible SHIMADZU w-1280**, offert un balayage de longueur d'onde de 190 à 1100 nm.

L'absorbance de la solution de matière grasse obtenue est mesurée par rapport à celle du solvant cyclohexane à 470 nm. La teneur en carotènes est déterminée par la formule suivante :

$$\text{Carotène (ppm)} = (A_{470} \times 25 \times 10000) / (2000 \times 7,5)$$

6. Etude nutritionnelle et pharmacologique de l'huile

Cette étude a pour objectif de comparer les effets nutritionnels de deux variétés d'huiles (rougette moderne et rougette traditionnelle) chez des rats *Wistar albinos*.

6.1. Animaux et régime alimentaire

Cette étude a été portée sur 20 rats males pesant entre 130-170g en moyenne du genre *Wistar albinos* provenant de l'animalerie du laboratoire de biologie animale de l'université Mentouri Constantine. Après adaptation pendant une semaine sous un régime standard pour rats et à température ambiante sous un cycle jour / nuit de 12 h, les rats sont séparés au hasard en quatre lots.

6.2. Protocole expérimental

- **Lot N°1** : lot témoin sain « **TS** » : Nourriture normale (régime standard) ;
- **Lot N°2** : lot contrôlé gavé « **CG** » : régime normal + matière grasse comme supplément (Beurre + graisse animale) ;
- **Lot N°3** : lot gavé et traité « **GTHM** » : régime normal + matière grasse/ traité avec l'huile de rougette moderne pendant 21 jours ;

- **Lot N°4** : lot gavé et traité « **GTHT** »: régime normal + matière grasse/ traité avec l'huile de rougette traditionnelle pendant 21 jours.

Remarque : les doses d'huiles ont été calculées en fonction des poids corporels des rats (de 0.008 à 0.012 g).

6.3.Suivi des poids des rats

Les rats ont été pesés chaque jours afin de suivre la variation des poids durant le traitement jusqu'au jour du sacrifice.

6.4.Sacrifice et prélèvement sanguin

Les rats ont été sacrifiés à la fin de la période de traitement. Le sang a été récupéré par ponction cardiaque dans des tubes héparines puis centrifugé à 3500 tr/15 min.

6.5. Détermination des paramètres sanguins

Le profil lipidique « Cholestérol, Triglycérides » est déterminé en utilisant des kits **BIOLABO** pour le dosage de Cholestérol et des Kits **BioSystems** pour le dosage des Triglycérides. Les dosages sont effectués dans le laboratoire de la biochimie de l'université de Mentouri.

6.5.1.Dosage du cholestérol (Méthode CHOD-PAP)

- **Principe**

Méthode enzymatique décrite par Allain et al. Selon le schéma réactionnel suivant :



- Réactifs

Réactifs	Composition	Concentration	
Flacon R1	Tampon	Tampon phosphate Chloro-4-phénol Sodium Cholate Triton x100 Conservateur	100 mmol/L 5 mmol/L 2,3 mmol/L 1,5 mL/L
Flacon R2	Enzymes	Cholestérol oxydase (CO) Cholestérol estérase (CE) Péroxydase (POD) 4 - Amino – antipyrine (PAP) PEG 6000	> 100 UI/L > 170 UI/L > 1200 UI/L 0,25 mmol/L 167 µmol/L
Flacon R3	Étalon	Cholestérol 2 g/L	(5,17 mmol/L)

- Préparation des réactifs

- Verser sans délai le contenu d'un flacon R2 (Enzymes), dans un flacon R1 (Tampon) ;
- Mélanger doucement et attendre la dissolution complète avant d'utiliser le réactif (environ 2 minutes) ;
- Flacon R2 : Si nécessaire, utiliser un objet non coupant (pointe de spatule) pour soulever la capsule et la déchirer.

- Prélèvement et préparation du spécimen

Sérum ou plasma : (sur EDTA ou héparine). Ne pas utiliser d'oxalate, fluorure ou citrate. Prélever sur patient à jeun. Séparer le sérum des cellules dans les 2 heures.

Le cholestérol est stable :

- 5 à 7 jours à 2-8°C.
- 3 mois à -20°C.
- plusieurs années à -70°C.

Eviter les décongélations/recongélations répétées.

- Mode opératoire (technique manuelle)

Ramener les réactifs et spécimens à température ambiante. Mesurer dans des tubes à essais bien identifiés :

	Blanc	Etalon	Dosage
Réactif	1 MI	1 MI	1 mL
Eau déminéralisée	10 µL		
Etalon		10 µL	
Spécimen			10 µL

- Mélanger. Laisser reposer 5 minutes à 37°C ou 10 minutes à température ambiante ; Lire les absorbances à 500 nm (480-520) contre le blanc réactif ;
- La coloration est stable une heure.

- **Calcul**

Le résultat est déterminé d'après la formule suivante :

$$\text{Résultat} = \frac{\text{Abs (Dosage)}}{\text{Abs(Etalon)}} \times \text{concentration de l'Etalon}$$

- **Intervalles de référence**

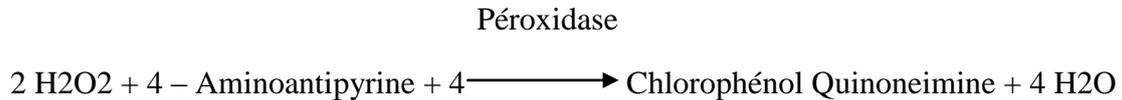
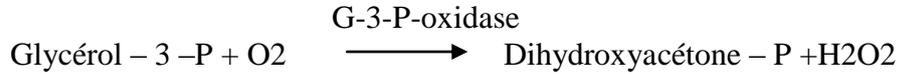
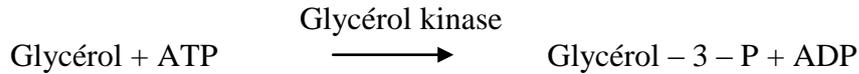
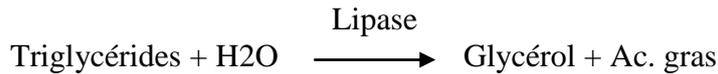
Cholestérol total	g/L	[mmol/L]
Valeur recommandée	< 2	[< 5,18]
Risque modéré	2,00-2,39	[5,18-6,19]
Risque élevé	> 2,4	[> 6,22]

Il est recommandé à chaque laboratoire de définir ses propres valeurs de référence pour la population concernée.

6.5.2 Triglycérides (glycérol phosphate oxydase/ peroxydase)

- **Principe de la méthode**

Les triglycérides présents dans l'échantillon donnent, selon les réactions décrites ci-dessous, un complexe coloré quantifiable par spectrophotométrie.



- **Réactifs**

	Composition	Concentration
A Réactif	Pipes	45 mmol/L
	acetate de magnésium, 4-chlorophénol	5 mmol/L
	lipase	6 mmol/L
	glycérol kinase	> 100 U/mL
	glycérol-3-phosphate oxydase	> 1,5 U/mL
	péroxydase	> 4 U/mL
	4-aminoantipyrine	> 0,8 U/mL
	ATP	0,75 mmol/L
	pH 7,0	0,9 mmol/L
S Etalon	Glycerol équivalent à	200 mg/dL (2,26 mmol/L) de trioléine

-Réactif (A) et Etalon (S) sont prêts à l'emploi.

- **Echantillons**

-Sérum ou plasma collecté par procédures normalisées.

	Blanc	Etalon	Dosage
Etalon de triglycérides S		10µL	
Echantillon			10 µL
Réactif	1mL	1mL	1mL

-Les triglycérides dans le sérum ou plasma sont stables 5 jours à 2-8°C. L'héparine, l'EDTA, l'oxalate et le fluorure peuvent être utilisés comme anticoagulants.

- **Mode opératoire**

1. Placer les réactifs à température ambiante,
2. Pipeter dans des tubes à essais ;
3. Bien agiter et incuber les tubes pendant 15 minutes à température ambiante (16-25°C) ou pendant 5 minutes à 37°C ;
4. Lire l'absorbance (A) de l'Etalon et de l'Echantillon face au Blanc à 500 nm. La couleur est stable au moins 2 heures.

- **Calculs**

La concentration en triglycérides de l'échantillon est calculée selon la formule suivante:

$$\frac{\text{A Echantillon}}{\text{A Etalon}} \times \text{C Etalon} = \text{C Echantillon}$$

- **Valeurs de référence**

Les fourchettes de valeurs données ci-dessous ont été établies par l'US National Institutes of Health et ont été adoptées par plusieurs autres pays pour l'évaluation du risque :

Triglycérides	g/L	[mmol/L]
Normal	Jusqu'à 0.150 g/L	1,7 mmol/L
Douteux	0.150-0.199 g/L	1,70 – 2,25 mmol/L
Elevé	0.200 – 0.499 g/L	2,26 – 5,64 mmol/L
Très élevé	> 0.500 g/L	> 5,65 mmol/L

Résultats et discussion

Résultats et discussion

1. Etude phytochimique des fruits

Les résultats de l'étude phytochimique sur les fruits des deux variétés Chamlel et Rougette ont permis de mettre en évidence la présence ou l'absence des différents principes actifs, ils sont exprimés par (+) et (-) respectivement. Ces tests préliminaires sont présentés dans le Tableau ci-dessous :

Tableau 05: Résultats de l'étude phytochimique des poudre de deux variétés d'olive (rougette et chemlal).

Principes actifs	Poudre de la Chemlal	Poudre de la Rougette
Tanins galliques	-	+++
Tanins catéchiques	++	-
Alcaloïdes	-	-
Flavonoïdes	+	++
Saponoïdes	-	-
Anthocyanes	++	+++
Terpènes et stérols	++	+

(-) absence

(+) présence en faible quantité

(++) présence en quantité moyenne

(+++) présence en quantité importante

1.1. Tanins

Les tanins sont des composés polyphénoliques qui possèdent un effet antioxydant fondamental, antitumoral et antiviral (Takuo et al., 2005). D'après le tableau ci-dessus on remarque que les fruits de la variété **chemlal** contiennent des quantités **moyennes** des tanins catéchiques alors pour la variété **rougette**, les fruits contiennent des quantités **importantes** des tanins galliques.

1.2. Alcaloïdes

Ces principes actifs sont connus par ses effets toxiques, l'absence du précipité blanc montre l'absence des alcaloïdes dans les fruits des deux variétés **chemlal** et **rougette**.

1.3. Flavonoïdes

On a remarqué l'apparition de la couleur jaune claire pour la poudre des fruits de la **variété chemlal** et la couleur jaune pour au fond du tube pour la poudre de la variété **rougette** cela montre que les fruits des deux variétés **chemlal** et **rougette** présentent des quantités faibles pour la première variété et des quantités moyennes pour la deuxième variété.

Ces composés polyphénoliques peuvent avoir un pouvoir anti-oxydant, anti-tumoral un effet contre les maladies cardiovasculaires « MCV » et en plus ils ont un effet anti-diabétique (**Babu et al., 2013**).

1.4. Saponosides

L'absence de mousse nous indique que les deux poudres des fruits des deux variétés sont dépourvues de ces principes actifs.

1.5. Anthocyanes

Les anthocyanes sont des principes actifs qui sont connus par leur rôle dans la prévention des maladies cardiovasculaires et le Cancer. (**Sun, 2009**).

Le changement de la couleur par l'ajout de l'acide et de la base montre la présence de ces principes actifs avec des quantités importantes pour la variété **rougette** et moyenne pour la variété **chemlal**.

1.6. Terpènes et stérols

L'apparition d'un cercle **violé** pour la variété **rougette** et **marron** pour la variété **chemlal** indique la présence des **stérols** et **Terpènes** respectivement dans ces variétés.

Les stérols sont connus à avoir une efficacité à baisser le cholestérol (**Shaghghi et al., 2014**).

En conclusion, les résultats de cette étude phytochimique montre que les deux variétés sont riches en certains principes actifs qui sont mentionnés sur le tableau ci-dessus, à partir de ces résultats on pourrait montrer que ces deux fruits possèdent des effets bénéfiques sur la santé tels que : activité anti-oxydante, anti-tumorales et prévention contre les maladies cardiovasculaires (MCV).

2. Indices physicochimiques

Les résultats physicochimiques concernant les trois types d'huiles issues des deux variétés cultivées **Chemlal** et **Rougette** sont représentés sur le tableau ci-dessous (**Tableau 06**)

Tableau 06 : Caractéristiques physico-chimiques des deux variétés d'huiles.

Indices physicochimiques	Chemlal	Rougette Moderne	Rougette Traditionnelle	COI (2011)	CEE (2005)	FAO (2001)
Acidité	1.806 ± 0.0462	1.626 ± 0.041	6.163 ± 0.03	0,8 – 3,3	0,8 – 2,0	< 1
Indice peroxyde	12.33±0.577	13.33±1.52	17±1.00	≤ 20	≤ 20	<20
Extinction à 232nm à270nm	2.601 ± 0.028 0.684 ± 0.021	2.623±0.007 0.582±0.023	2.646 ± 0.050 0.721 ± 0.075	2,50 –2,60 0,22 –0,30	2,50 – 2,60 0,22 – 0,25	0,25-0,3

2.1.Acidité

L'acidité représente le pourcentage d'acides gras libres exprimé en acide oléique dans le cas de l'huile d'olive. L'acidité est un critère important pour apprécier la qualité commerciale (**COI, 1981**). Le pourcentage en acides gras libres d'une huile est un indicateur de l'activité de la lipase, de la qualité, de la fraîcheur du fruit et de la stabilité de l'huile durant son stockage.

L'indice acidité permet d'apprécier le degré d'altération par hydrolyse de l'huile autrement dit ce paramètre est un critère important de qualité de l'huile d'olive et ne

devrait dépasser 0,3% lorsque l'huile est obtenue à partir d'olives récoltées manuellement selon les bonnes pratiques de récolte et extraites en huile rapidement avec un temps de stockage très courts et à un stade de maturité adéquat.

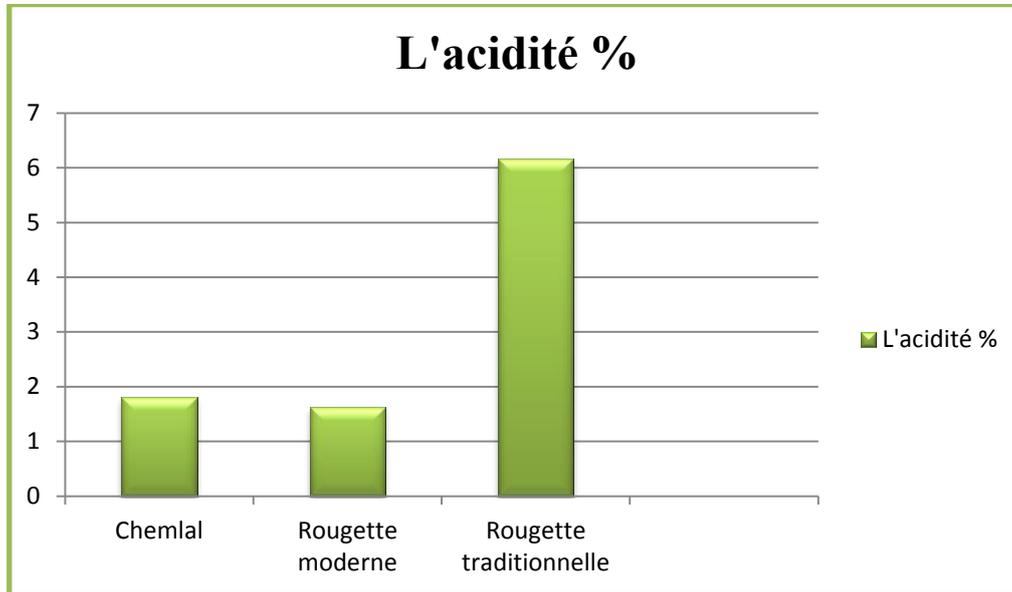


Figure 15: Variation d'acidité libre (%) des trois échantillons d'huile d'olive (chemlal, rougette moderne et rougette traditionnelle).

Les résultats obtenus pour les huiles modernes issues des deux variétés Chemlal et Rougette montrent des pourcentages de 1.8 et 1.6 respectivement ce qui permet de les classer dans la catégorie des huiles d'olive vierges selon la norme COI (COI, 2015). Contrairement à **l'huile traditionnelle** issue de la variété **rougette** a un indice d'acidité supérieur à la norme COI ceci pourrait être due à la maturité des fruits, la variété des oliviers, à l'entreposage prolongé des olives à l'air libre qui ne doit pas dépasser cinq jours, à la manière de la récolte, à la mauvaise maîtrise des techniques d'extraction ainsi que les techniques de purification et de séparation incomplète du jus de fruit des margines ce qui altère le goût et accentue l'acidité de l'huile (Bouhireb, 2005).

2.2. Indice peroxyde

L'indice de peroxyde nous renseigne sur l'insaturation d'une huile ce qui donne une idée sur sa qualité et son état de conservation et ne doit pas dépasser 20 meq O₂/Kg pour toutes les catégories d'huile d'olive, la détermination de ce paramètre

permet d'évaluer le niveau d'oxydation primaire produite au cours du stockage et l'élaboration de l'huile, la production des peroxydes est due à l'existence de l'oxygène dissout au niveau de l'huile et de certains facteurs favorisant tels que : enzymes, UV et eau.

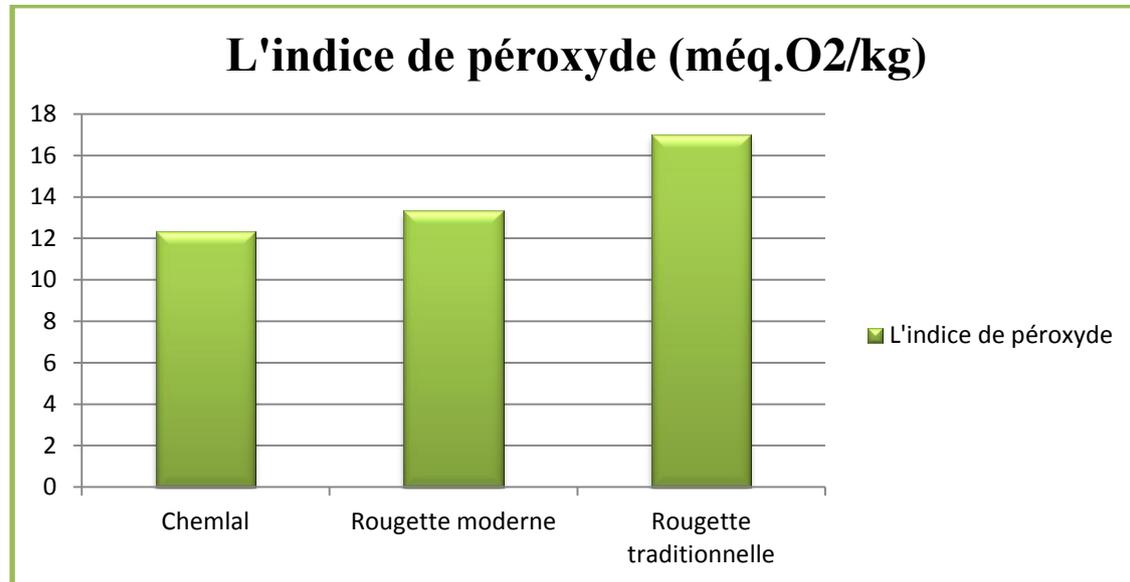


Figure 16 : Variation de l'indice de peroxyde des trois échantillons d'huile d'olive étudiés

En comparant ces résultats à ceux de la norme COI (COI, 2011) et CEE (CEE 2005), on constate que ces trois huiles sont conformes aux normes internationales.

L'auto-oxydation et la photo-oxydation conduit à la formation des peroxydes via plusieurs facteurs (Osawa et al, 2007). Cette oxydation conduit à la formation du gout rance de l'huile ce qui aboutit au changement des caractéristiques organoleptiques et nutritionnelles de l'huile et affecte sa qualité marchande (Jude, 2004).

2.3. Extinction spécifique

L'extinction déterminés par spectrophotométrie UV à 232nm et à 270nm montre une richesse en produits d'oxydation secondaires tels que : les hydroxy-peroxydes et les cétones (Arbi Nehdi, 2013) et traduit sa faible aptitude à la conservation (Wolff, 1968).

Les résultats obtenus pour les trois huiles issues des deux variétés chemlal et rougette montre des valeurs d'extinction spécifique à 232 nm conformes aux normes internationales COI (COI, 2011) et pour l'extinction à 270 nm les deux huiles modernes issues des deux variétés montre des valeurs légèrement supérieurs par rapport aux normes COI (COI, 2011), ceci pourrait confirmer la légère oxydabilité des deux huiles modernes.

L'huile traditionnelle issue de la variété **Rougette** montre des valeurs supérieurs à celles des normes COI (COI, 2011), ces valeurs élevées pourraient être dues à la récolte tardive des olives (Tanouti et al., 2011), à la méthode d'extraction traditionnelle utilisée qui laisse des traces d'eau favorisant cette oxydation (Daoudi F.D et Cherif, A., 1981).

En outre une augmentation de la valeur standard d'absorption en UV (K232 et K270) et le développement ou la dégradation de certains composés volatils entre l'extraction et la consommation (Tanouti et al.,2010).

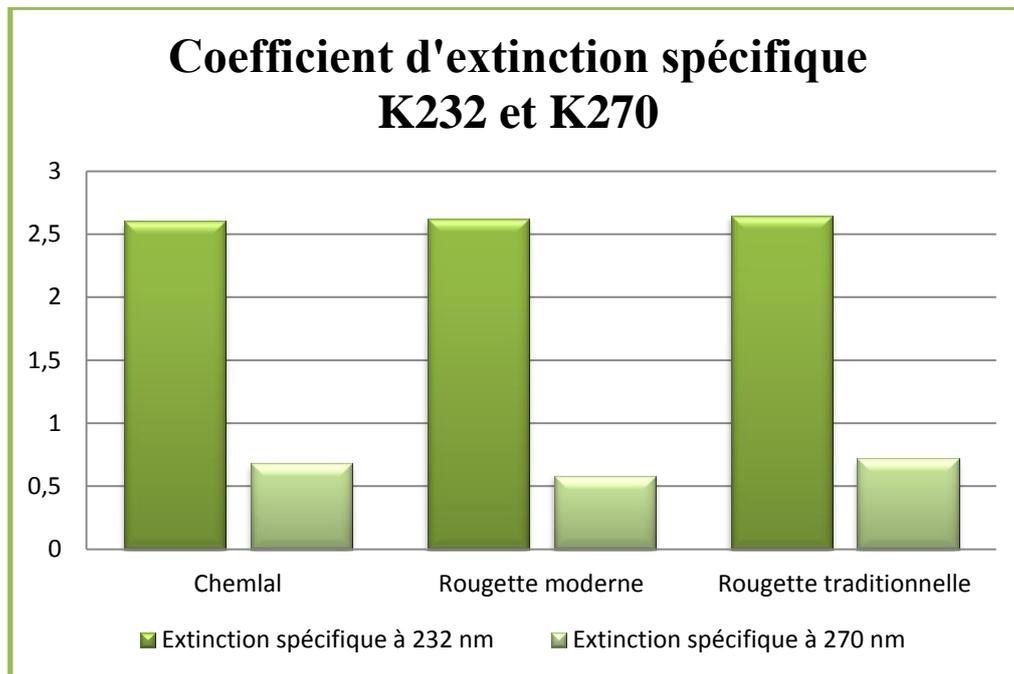


Figure 17: Variation de coefficient d'extinction spécifique K232 et K270 des trois échantillons d'huile d'olive étudiés issues des deux variétés Chemlal et Rougette.

3. Pigments :

La teneur en pigments dans l’huile d’olive dépend de plusieurs facteurs, tels que, la variété, le degré de maturité des olives, le système utilisé pour l’extraction de l’huile ainsi que la durée et les conditions de stockage (**Rahmani M., 1989**).

Tableau 07: Teneurs en chlorophylles et en caroténoïdes des trois huiles étudiées

Teneurs (mg/Kg) Pigments	Chamlel	Rougette Moderne	Rougette Traditionnelle	HO cultivée Chemlal (Benaziza,2016, Oudina,2017)	HO cultivée maroc (BOULFANE S. et al., 2015)
Chlorophylles	0.226 ± 0.032	0.426 ± 0.083	1.767 ± 0.118	0.63/5,22 ± 0,04	0,48/1,67±0,01
Caroténoïdes	8.395 ± 0.049	9.345 ± 0.898	9.130 ± 1.202	11,45 ±0,04	/

3.1.Chlorophylles

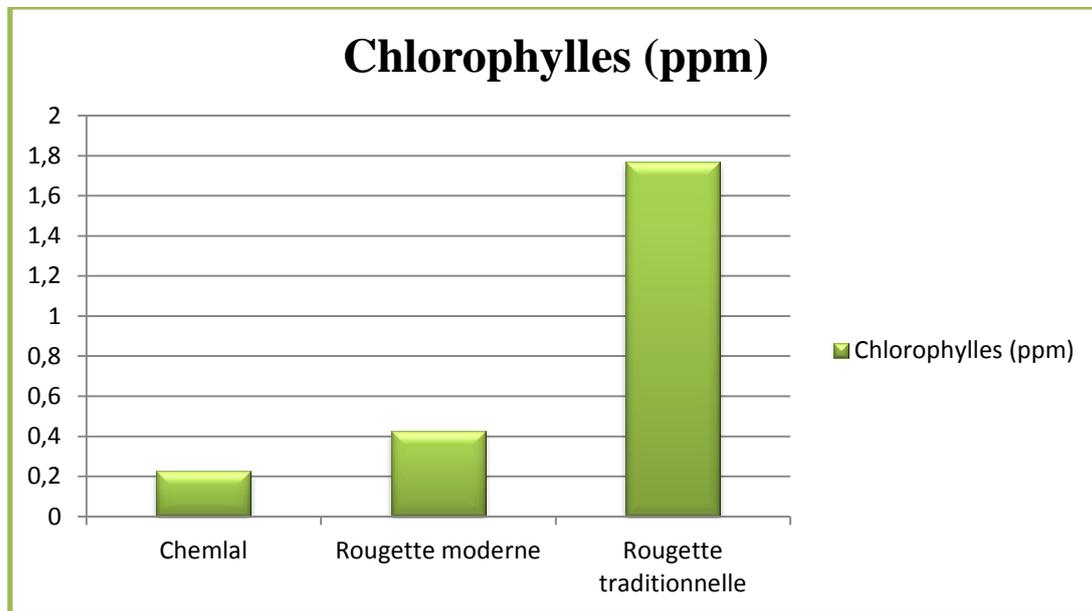


Figure 18: Teneurs en chlorophylles des deux variétés étudiées Chamlel et rougette.

L’évolution de la teneur en chlorophylles renseigne sur les substances colorantes contenues dans l’huile et dépend de la contamination des olives par les feuilles, la

teneur en chlorophylle de la **variété chemlal** est de **0.226ppm**, pour l'**huile moderne** issue de la variété rougette est de **0.426ppm et 1.767ppm** pour l'**huile traditionnelle** issue de la variété **rougette**, ces valeurs sont proches à celle trouvé par Benaziza « **0,63 ppm** » (Benaziza., Semad, 2016) sur des variétés de Rougette et aussi sont proches à celles rapportées par Boulfane (Boulfane et al, 2015) sur huit variétés cultivées au Maroc.

On remarque que l'huile traditionnelle issue de la variété chemlal présente la valeur la plus élevée par rapport aux deux huiles modernes.

En comparant nos résultats à ceux trouvés par Oudina (Oudina et Baziz, 2017) de la région de Jijel, nous constatant que les teneurs en chlorophylles de nos variétés sont largement faibles, ces faibles teneurs enregistrées peuvent être dues à l'effet du degré de maturité des fruits, du système d'extraction, du type du sol et des conditions climatiques (Allaloutetal., 2009).

Les pigments chlorophylliens ont un rôle photo-sensibilisateur et interviennent dans la stabilité oxydative ce qui confère une bonne conservation à l'huile d'olive (Ben Tekeya I. et Hassouna M., 2007) ; d'où l'intérêt de produire des huiles d'olive à partir d'olives mûres et de procéder au défeuillage lors de l'extraction de l'huile. En effet, au début de la maturité des olives, la concentration en chlorophylles est élevée. Cette valeur diminue continuellement au fur et à mesure de la maturité des olives. Cette diminution est due à la dégradation de la chlorophylle en phéophytines qui confèrent à l'huile sa couleur jaune (Psemiadou et al, 2001 ; Ait Yacine, 2001).

3.2. Caroténoïdes

Les bêta-carotènes sont des substances chimiques naturelles impliquées dans les mécanismes d'oxydation de l'huile, leur présence en quantité suffisante dans l'huile permet de retarder le phénomène de la photo-oxydation en désactivant l'oxygène singulier produit par les chlorophylles et de préserver les paramètres de qualité de l'huile au cours du stockage (Lazzez et al., 2006).

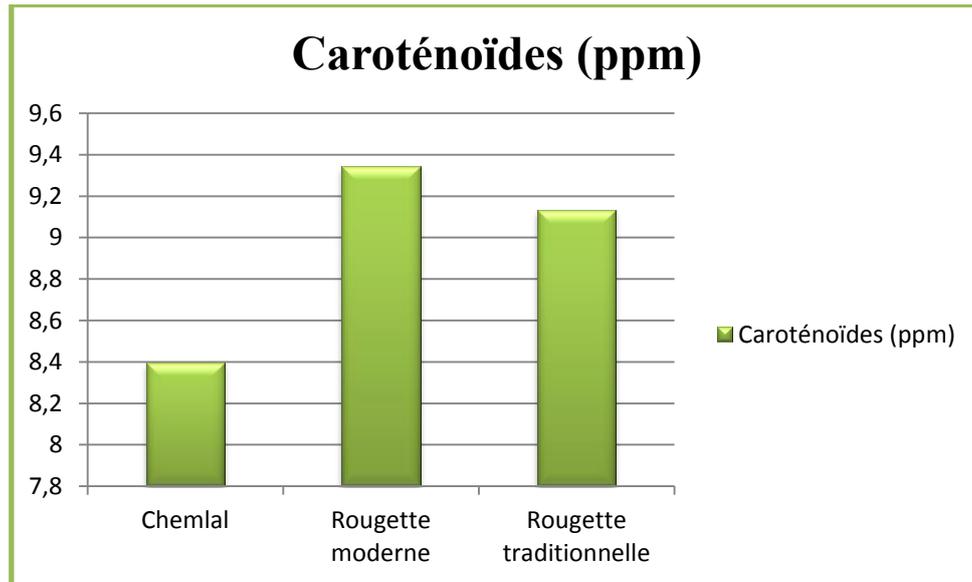


Figure 19: Teneurs en caroténoïdes des deux variétés étudiées Chamlel et rougette

D'après les résultats présentés sur le tableau ci-dessous on remarque que les huiles issues de la variété Rougette moderne et traditionnelle présentent des valeurs (**9,34ppm** et **9,13ppm** respectivement) supérieures à celles de la variété **Chemlal(8,395ppm)** ce qui pourrait donner à la variété rougette plus de résistance au cours du stockage.

4. Etude nutritionnelle et pharmacologique des deux variétés d'huile

4.1.Effet sur les poids corporels

La variation des poids corporels des rats durant la période d'essais est présentée sur le **tableau 08** et **Figure 20**.

On remarque une augmentation des poids corporels des rats du lot CG, due à l'ingestion des graisses animales et végétales alors que pour le lot TS, on remarque une augmentation normale du poids qui est due à la croissance des animaux.

Pour le lot gavé traité **GTHM** par l'huile de rougette moderne on remarque une diminution des poids corporels des rats, cette légère diminution serait due au AGPI présent dans l'huile d'olive, ces résultats sont conforme à ceux trouvé par (**Berrougui et al., 2003** et **Yen Tan,2014**), ce dernier a montré que l'apport en AGPI diminuent la

masse des graisses des animaux et de l'être humain. Contrairement au lot gavé traité **GTHT** par l'huile traditionnelle de la variété rougette, on remarque une diminution suivie d'une légère augmentation des poids des rats qui pourrait être due à l'effet hyper-triglycéridémiant de l'huile d'olive. Des recherches ont montré que les AGMI augmentent les poids corporels plus que les AGPI (Dullo *et al.*, 1996).

Tableau 08: Variation des poids corporels des rats pendant 21 jours de traitement par les deux huiles de la variété rougette moderne et traditionnelle

Poids (g) Lots	J1	J2	J3	J4	J5	J6	J7	J8	J9	J10
TS	149.4	153.86	176.22	182.9	190.72	210.02	209.9	214.42	222.26	235.66
CG	203.7	208.4	218.32	224.34	236.46	233	247	252.76	254.22	265.14
GTHM	184.7	195.14	203.14	204.26	203.74	210	215.62	231.9	223.4	221.1
GTHT	165.3	173.7	184.84	188.98	177.18	195.58	209.6	215.46	220.68	230.6

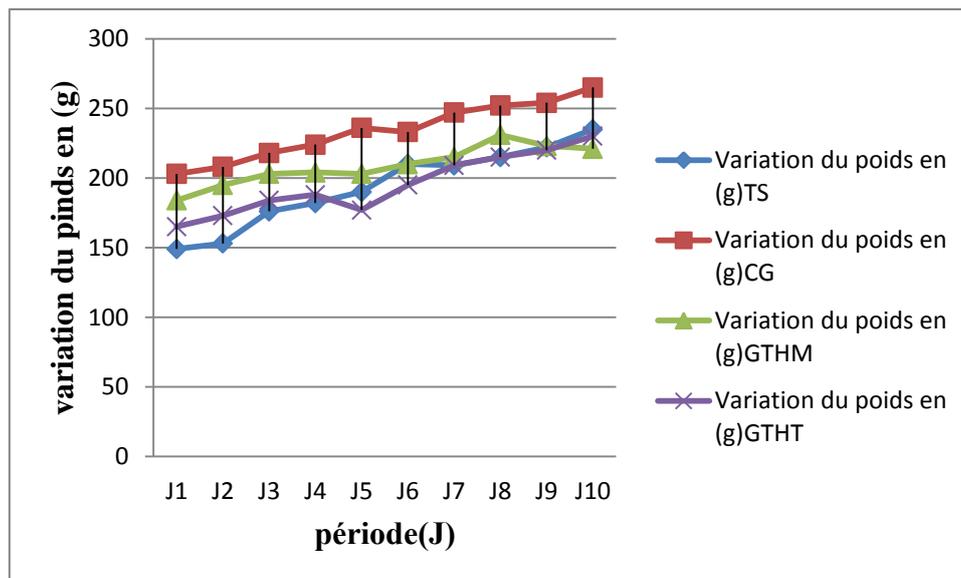


Figure 20: Variation du poids des rats pendant 21 jours du traitement (J : jour ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.)

4.2. Cholestérol

Les résultats du dosage sanguin du cholestérol total sont présentés sur le **tableau 09** et la **figure 21**.

Tableau 09: Effet des deux huiles modernes et traditionnelle de la variété rougette sur le taux du cholestérol sanguin en g/l chez les rats après 21 jours (TS : témoin sain, CG : contrôle gavé, GTHM : gavé traité huile moderne)

Lots	TS	CG	GTHM	GTHT
Taux de cholestérol (g/l)	0.982±0.69	1.654±0.149	1.296±0.220	1.194±0.147

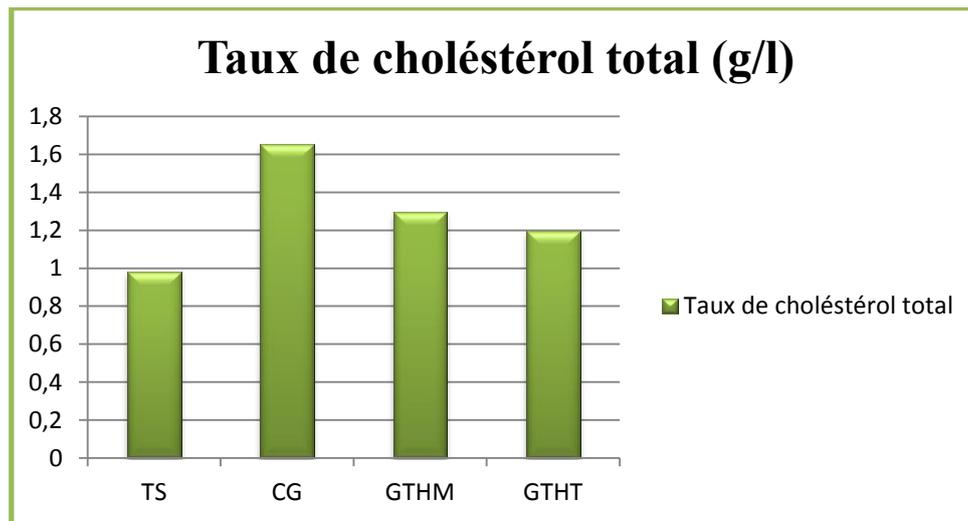


Figure 21: Variation du taux de cholestérol total chez les rats après 21 jours du traitement (P : période ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l’huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l’huile traditionnelle).

D’après le tableau 09 et Figure 21, on remarque une diminution des taux de Cholestérol des deux lots gavés et traités pendant 21jrs GTHM et GTHT par rapport au lot contrôle gavé et légèrement supérieur par rapport au lot TS, ceci pourrait être due à l’effet hypocholestérolémiant qui a été aussi obtenu par Boucherfa. (**Boucherfa et al., 2012**) sur des rats Wistar , avec une variété cultivée.

Cette baisse du Cholestérol est probablement liée à l’acide oléique et linoléique contenus dans l’huile d’olive connus par leur effet hypocholestérolémiant. (**Hunter, 1990**).

4.3. Triglycérides

Les résultats de dosage des triglycérides sont montrés sur le **tableau 10** et la **figure 22**

Tableau 10 : Effet des deux huiles modernes et traditionnelle de la variété rougette sur le taux des TG sanguin en g/l chez les rats après 21 jours (TS : témoin sain, CG : contrôle gavé, GTHM : gavé traité huile moderne).

Lots	TS	CG	GTHM	GTHT
Taux de TG (g/l)	0.422±0.313	0.512±0.252	0.372±0.069	0.196±0.075

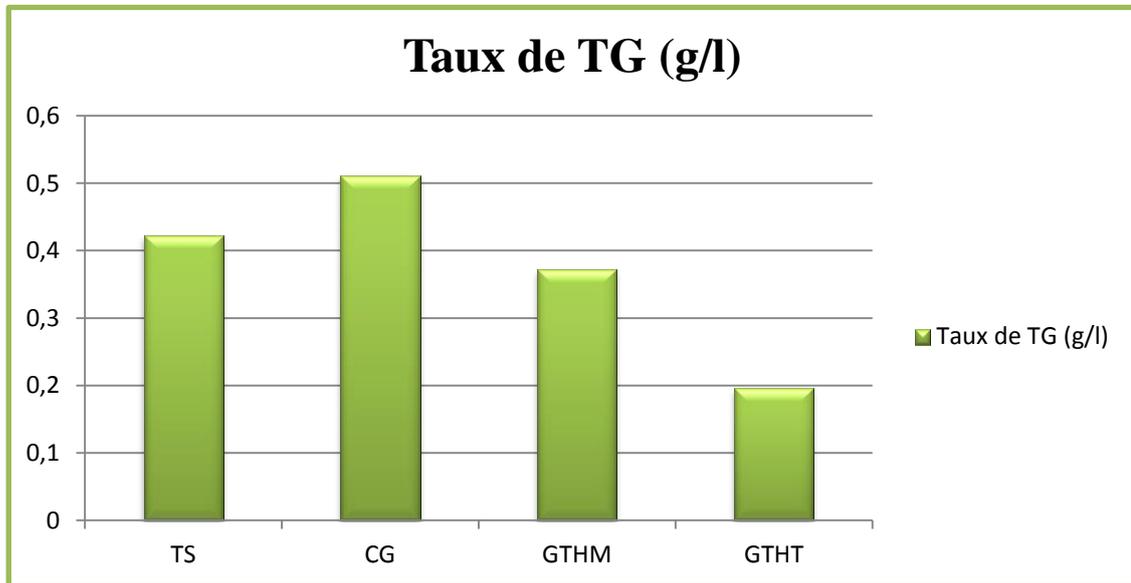


Figure 22: Variation du taux de TG chez les rats après 21 jours du traitement (P : période ; TS : lot témoin sain ; CG : lot contrôle gavé ; GTHM : lot gavé et traité avec l'huile moderne ; GTHT : lot gavé et traité avec l'huile traditionnelle.)

On remarque une baisse du taux des triglycérides (TG) du lot gavé traité par l'huile de rougette moderne GTHM par rapport au lot contrôle gavé et le lot sain, et une importante diminution des taux de triglycérides TG du lot gavé traité par l'huile de la variété rougette traditionnelle.

Ce résultat montre que le traitement par les deux huiles d'olives modernes et traditionnelles aurait un effet hypo-triglycéridémiant, ce qui concorde avec les résultats des travaux cliniques de (Covas *et al* 2006) et de (Vincent-Baudry *et al* 2005), et aussi pourrait être lié à la richesse en AGMI C18 :1 (Shad *et al.*, 2003).

Conclusion



Conclusion

Notre travail a été consacré à une étude comparative entre trois huiles d'olive, l'une extraite par une méthode traditionnelle de la variété Rougette et les deux autres extraites par une méthode moderne issues de deux variétés Chemlal et Rougette.

Cette étude a permis de déterminer les caractéristiques phytochimiques des fruits des deux variétés, les caractéristiques physicochimiques des deux huiles modernes et l'huile traditionnelle et d'autre part ; leurs effets sur le profil lipidique sur des rats Wistar albinos normaux.

L'analyse phytochimique des fruits Chemlal et Rougette a révélé la richesse des fruits de **Chemlal** en tanins cathéchiques, anthocyanes et terpènes et stérols et les fruits de la variété **rougette** en tanins galliques, anthocyanes et flavonoïdes et l'absence d'alcaloïdes et saponosides pour les deux variétés.

L'analyse physicochimique des deux l'huiles modernes Chemlal et Rougette montre que les valeurs d'acidité, indice de peroxyde sont conformes aux normes internationales (**COI, 2011 et CEE, 2005**) contrairement à l'huile traditionnelle de la variété rougette présente une acidité élevée mais reste propre à la consommation.

L'analyse des pigments révèle que les trois huiles contiennent les chlorophylles et les caroténoïdes.

L'administration orale des deux huiles traditionnelle et moderne aux rats gavés en parallèle par des graisses saturées d'origine animales et végétales pendant 21 jours montre des résultats différents selon le type d'huile administrée.

L'huile traditionnelle et moderne ont baissé le taux du cholestérol par rapport aux lots contrôle gavé CG et témoin sain TS, liée à l'acide oléique et linoléique contenus dans l'huile d'olive connus par leur effet hypocholestérolémiant (**Hunter, 1990**). Alors que pour le taux des triglycérides, on a remarqué une diminution plus importante du lot gavé traité par l'huile traditionnelle GTHT comparativement au lot gavé traité par l'huile moderne GTHM.

Il serait intéressant de compléter cette étude par d'autres travaux, telles que la composition biochimique complète des trois huiles par CPG et HPLC pour mieux confirmer les résultats trouvés ainsi que les effets biologiques des deux huiles modernes et traditionnelles.

Références bibliographiques

A

- ✚ **Abdessemed S. 2017.** Contribution à la caractérisation et à l'identification des écotypes d'olivier (*Olea europaea* L.) dans la région des Aurès. 74 p.
- ✚ **Ait Yacine Z., Serhrouchni M. and Hilali S. (2002).** Evolution de la composition acide de l'huile d'olive à différents stades de la maturité des olives. Cas du périmètre du Tadla-Maroc. *Olivae*, 94: 51-53.
- ✚ **Allalout A., Krichène D., Methenni K., Taamalli O.I., Daoud D., Zarrouk M. 2009.** Characterization of virgin olive oil from intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia. *Scientia Horticulture*. 77, 183-190.
- ✚ **Anonyme 1, 2014.** http://tud/insa_toulouse.fr/~brulard/Cours_et_annales/Cours,1ere.année/BIO/biotechnologies7,métabolisme. (Consulté le 12 février 2018).
- ✚ **Anonyme 2, 2016.** www.internationaloliveoil.org.com. (Consulté le 15 avril 2018).
- ✚ **Anonyme 3, 2018.** www.db-city.com. (Consulté le 20 mai 2018).
- ✚ **Awad A.B., Von-Holtz R.L., Cone J.P., Fink C.S., Chen Y.C. 1998.** Beta-Sito sterol inhibits growth of HT-29 human colon cancer cells by activating the sphingomyelin cycle. *Anticancer Res.* 18, 471-473.
- ✚ **Awad A.B., Downie A.C., Fink C.S. 2000.** Inhibition of growth and stimulation of apoptosis by beta-sito sterol treatment of mdamb-231 human breast cancer cells in culture. *Int J Mol Med.* 5, 541-545.

B

- ✚ **Babu P.V.A., Liu D., Gilbert E.R. 2013.** Recent advances in understanding the anti-diabetic actions of dietary flavonoids. *Journal of Nutritional Biochemistry.* 24, 1777–1789.
- ✚ **Belarbi F. 2004.** Caractérisation des lipides et des phénols de quelques groupes d'oliviers d'Algérie, thèse de magistère en Chimie moléculaire, Université Amar Telidji, Laghouat, 113p.
- ✚ **Belhain H. 2016.** Comportement physiologique et biochimique et l'aspect anticoagulant des polyphénols de cinq variétés d'olivier (*Olea europaea* L.). 77 p.
- ✚ **Ben Tekaya I. and Hassouna M. (2005).** Etude de la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge extra tunisienne au cours de son stockage. *Oléagineux Corps Gras Lipides*, 12(5-6) : 447-453.

- ✚ **Benabid H. 2009.** caractérisation de l'huile d'olive algérienne Apports des méthodes chimométriques. 85 p.
- ✚ **Benaziza A.E., Semad D. 2016.** Oléiculture : Caractérisation De Six Variétés D'olives Introduites Dans Le Sud – Est Algérien. *Européen Scientific Journal*. **12**, 1857-1881.
- ✚ **Benlemlih M., Ghanam J. 2012.** Polyphénols d'huile d'olive. Trésor sante ! Etudes scientifiques. Marcopietteur. France. 128 p.
- ✚ **Benrachou N. 2013.** Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. 89p.
- ✚ **Berra G., Gasperi R. 1980.** Qualità nutrizionale del l'olio di oliva. In: III Congresso internazionale sul valore biologico del l'olio d'oliva - la Conea, Creta (Grecia). 427p.
- ✚ **Berrougui H., Ettaib A. & Herrera Gonzalez M.D., 2003.** -Hypolipidimic and hypocholesterolemic effect of argan oil (*Argania spinosa L.*) in *Meriones shawi* rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 89:15-18.
- ✚ **Berrougui H., Ettaib A., Herrera-Gonzalez M.D., 2003.** Hypolipidimic and hypocholesterolemic effect of argan oil (*Argania spinosa L.*) in *Meriones shawi* rats. *Journal of Ethnopharmacology*. **89**, 15-18.
- ✚ **Bouchefra A., Idoui T. 2012.** Effet nutritionnel de l'huile d'olive vierge « variété Sigoise » sur les performances de croissance, les lipides plasmatiques et la flore endogène du rat Wistar. *Les technologies de laboratoire*. **7**(26), 20-26.
- ✚ **Bouhireb A., (2005).** Oléiculture : rusticité, fraude et désordre du marché. J. El Watan Economie du Lundi 7 au Dimanche 13 Mars 2005. Rub. Norme et conformité de l'huile d'olive. Dossier 9.
- ✚ **Boukhezna B. 2008.** Contribution à l'étude de l'oléiculture dans les zones arides : Cas de l'exploitation de Dhaouia (Wilaya d'El-Oued). 75p.
- ✚ **Boulfane S.N., Maata A., Anouar S.H. 1997.** Caractérisation physicochimique des huiles d'olive ; produites dans les huileries traditionnelles de la région de la Chaouia-Maroc, *Journal of Applied Biosciences*. **87**, 8022– 8029.
- ✚ **Bouquet A. 1972.** Plante médicinale de Congo Brazzaville (O.R.S.T.O.M., ED). 78 p.
- ✚ **Bruneton J. 1999.** Pharmacognosie - Phytochimie – Plantes médicinales. 3e édition. Ed. Technique & Documentation, Paris. 113 p.

C

- ✚ **Casadei E. 1978.** First Results on Detection of Adulterated Olive Oil Products with Hazelnut and/or Esterified Oils by HPLC of Triglycerides. *RivItalSostGrasse*. **64**, 114-120.
- ✚ **Catalano M. 1968.** The Olive Oil Triglyceride Structures Obtained by Combined Chromatographic Techniques. *RivItalSost Grasse*. **45**, 252-256.
- ✚ **CEE.2003.** Characteristics of olive and olive pomace oil and their analytical methods, EEC Regulation 1989/2003. *Official Journal of the European communities*. **295**, 57-66.
- ✚ **Cicerale S., Lucas L.J., Keast R.S.J. 2010.** Biological activities of phenolic compounds present in virgin olive oil. *International Journal of Molecular Science*. **11**, 458-479.
- ✚ **COI. 2015.** COI/T.15/NC n° 3/Rév.8. Norme commerciale applicable aux huiles d'olive et huiles de grignons d'olive.
- ✚ **Conseil Oléicole International. 2011.** COI/T.15 /NC n°3/Rév.6 (Novembre). Norme commerciale applicable aux huiles d'olives et huiles de grignons d'olives.
- ✚ **Covas M.I., Nyyssonen K., Poulsen H.E., Kaikkonen J., Zunft H.J.F., Klesewetter H., Gaddi A., De la Torre R., Mursu J., Baumler H., Nascetti S., Salonen J.T., Fito M., Virtanen J., Marrugat J. 2006.** The effect of polyphenols in olive oil on heart disease risk factors: a randomized trial. *Annals of Internal Medicine*. **145**, 333-341.
- ✚ **Cronquist A. 1981.** An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, USA. 1262p.

D

- ✚ **D.S.A. Mila. 2015.** Direction des services agricoles. statiques **pour** l'oléiculture dans la wilaya de Mila.
- ✚ **Daoudi F.D., Cherif A. 1981.** Etude comparative des acides gras de quelques huiles d'olives tunisienne – Influence du procédé technologique d'extraction sur la qualité des huiles obtenues, *Revue Française des Corps gras*. **5**, 236-245.
- ✚ **Derradj M. 2016.** Caractérisation physicochimique et biochimique des huiles de soja raffinée et d'olive extra vierge «Rougette» consommées en Algérie; Effets sur certains paramètres biologiques chez des rats *Wistar*. 74p.

- ✚ **Dohou N., Yamni K., Tahrouch S. 2003.**Screening phytochimique d'une endémique ibéro-Marocaine,Thymelaealythroïdes. *Bulletin- Société de Pharmacie de Bordeaux.* **142**, 61-78.

E

- ✚ **Essiari M.R. Zouhair H.2014.** Contribution à l'étude de la typicité des huiles d'olive vierges produites dans la région de Sais (Maroc). Journal officiel du Conseil oléicole international ; Édition française | N° 119.

F

- ✚ **Fritch H.,Griesbach H. 1975.** Biosynthesis of cyaniding in cell cultures ofHaplopappusgracilis. *Phytochem.* **42**, 114-120.

G

- ✚ **Gherib A.2015.**Caractérisation physicochimique et biochimique d'un extrait d'*Oleaeuropaea*var.*oleaster*et détermination de ses effets sur certains paramètres biologiques. Thèse de doctorat en biochimie appliqué. Annaba : université Badji Mokhtar. Algérie. 92 p.
- ✚ **Graille J. 2003.** L'huile d'olive : sa place dans l'alimentation humaine in lipides et corps gras alimentaire, Ed. Col Science et Technologie. Agro-alimentaire. Lavoisier.105 p.

H

- ✚ **Hammadi C. 2006.**Technologie d'extraction de l'huile d'olive et gestion de sa qualité.Bulletin mensuel d'information et de liaison du PNTTA, Rabat N°141.
- ✚ **Harborne J.B. 1989.** Recent advances in chemical ecology. *Nat ProdRep.* **19**, 109-115.
- ✚ **Harwood J., Aparicio R. 2000.** Handbook of olive oil: analysis and properties, Ed.Gaithersburg, Maryland, USA: Aspen publications. 620 p.
- ✚ **Harwood J.L., Aparicio R. 2000.** Handbook of olive oil: analysis and properties. Gaithersburg, Maryland, USA: Aspen publications, Inc. 620 p.
- ✚ **Henry S. 2003.**L'huile d'olive, son intérêt nutritionnel, ses utilisations en pharmacie et en cosmétique.90p.

- ✚ **Hunter J.E. 1990.** N-3 fatty acids from vegetable oils, *American Journal Clinical Nutrition*.**51**, 09-14.

I

- ✚ **Inraa J.2006.**Institut national de la recherche agronomique d'Algérie. deuxième rapport national sur l'état des ressources phylogénétiques. Fiche technique olivier. Edition INRA, Rabat. n° 118. 119 p.
- ✚ **ITAF. 2016.**Institut Technique de l'Arboriculture Fruitière et de la Vigne. La culture de l'olivier. Tessala El Merdja - Birtouta– Alger. 120 p.

J

- ✚ **Jacotot B. 1993.** L'huile d'olive de la gastronomie à la santé Paris: Artulen. 280 p.
- ✚ **Jean-Marie L.,Evelyne L. 2005.** De la taille à la conduite des arbres fruitiers .3ème Edition. Ed de Rouergue. 195p.
- ✚ **Jean-Marie P. 2006.**Aprifel citée dans « Les fruits et leurs bienfaits »publié aux éditions aedis. 45 p.
- ✚ **Judde A. 2004.** Pr2vention de l'oxydation des acides gras dans un produit cosmétique : mécanisme, cosmétiques, moyens de mesure, quels antioxydants pour quelle application ? OCL-Vol, 11-N.6, p : 414-418.

K

- ✚ **Karumi Y., Onyeyili P.A., Ogugbuaja V.O. 2004.**Identification of active principales of M.balsamina (balsam Apple) leaf extract. *Journal of Medical Science*.**4**(3), 179-182.
- ✚ **Kataja-Tuomola M., Sundell J.R. 2008.** Effect of alpha-Tocopherol and beta-carotene supplementation on the incidence of type 2 diabetes. *Diabetologia Jan.* **51**(1), 47-53.
- ✚ **Kebbabi M.,Aggoune R. 2014.**Comportement agronomique et biochimique de quelques variétés d'olivier (*Oleaeuropaea*L.) dans la région de Mila. 72 p.
- ✚ **Kholer W. 1987.** Kholer Medicinal Plants (Kokler'sMedizinal-Pflanzen in nature getreuen Abbildungenn it kurzerlautern de teste .*Atlas zurPharmacopoeaGermanic.* **2**, 155-160.
- ✚ **Kiritsakis A., Markakis P. 1987.** Olive oil: areview. *Advance Food Research.* **31**, 118-125.

- ✚ **Kiritsakis A., Markakis P. 1987.** Olive oil: areview. *Advance Food Research.* **31**, 118-125.

L

- ✚ **Laboub F., Necill A. 2017.**Contribution à une étude histo-chimique des feuilles d'*Olea europaea*L. 54 p.
- ✚ **Laribi R. 2015.**les composés phénoliques de quelque variété de l'huile d'olive algérienne : identification et propriétés. Thèse de doctorat en biochimie
- ✚ **Lazzez A., Cossentini M.,Khlif M. 2006.**Etude de l'évolution des stérols, des alcools aliphatiques et des pigments de l'huile d'olive au cours du processus de maturation.*Journal de la société chimique de Tunisie.***8**, 21-32.
- ✚ **Le MMMAG. 2016.** le magazine d'information de mont pellier méditerranée métropole grand angle// N°20 // OCTOBRE 2016.
- ✚ **Loussert R., Brousse C.1998.** L'olivier, Techniques culturales et productions méditerranéennes, Edit, C.P, Maisonneuve et la rouse, Paris, 437p.

M

- ✚ **Maarouf A.R., Joel R. 2007.** La botanique de A à Z 1662 Définitions ; éducation dunod ; imprimé en Belgique. 151 p.
- ✚ **Manallah A. 2012.** Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive (*olea europaea*L.). 52p.
- ✚ **Mourida A.E.2014.**contribution à l'étude des maladies cryptogamiques D'olivier dans la région Hennaya – Tlemcen. 60 p.

N

- ✚ **Nehdi I.A. 2013.** Cupressus sempervirens var. horizontalisseedoil: Chemical composition, physicochemical characteristics, and utilizations. *IndustrialCrops and Products.* **41**, 381– 385.
- ✚ **Nieves-Criado M., Paz-Romero M., Casanovas M., Motilva M.J. 2008.** Pigment profile and color of monovarietal virgin olive oils from Arbequina cultivar obtained during two consecutive crop seasons.*Food Chemistry.***110**, 873–880.
- ✚ **Nisar C. 2000.**Rapport d'échange et mutation des filière agro-alimentaires :Modes de coordination dans la filière d'huile d'olive Tunisienne.Ed,L'Harmattan,318 p.

O

- ✚ **Okmu D.E. 2005.**Phytochemicals, vitamins and mineral contents of two Nigerian medicinal plants. *Int J MolAdv Sci.***1**(14):375-381.
- ✚ **ONC : Olympiades Nationales de la Chimie. 2010.** Autour de l'huile d'olive. Manipulation N°3, 75 p.
- ✚ **OnudiV. 2007.** Guide du producteur de l'huile d'olive, organisation des nations unies pour le développement industriel. 112 p.
- ✚ **Osawa C.C., Guaraldo A.L., Ragazzi S.2007.** Correlationbetween free fattyacidsoilsevaluated by rapid tests and by the official method.J. of Food Composition and Alalysis, Vol.**20**, p : 523-528
- ✚ **Oudina et Baziz ,2017.**Etude des caractéristiques physico-chimiques et biochimiques de trois échantillons d'huiles d'olives Algérien. Mémoire de Master Spécialité : Biochimie/Nutrition Moléculaire et Santé. l'Université Frères Mentouri Constantine 1. P : 51

P

- ✚ **Pelletier X., Belbraouet S., Mirabel D., 1995.** A diet moderately enriched in phytosterols lowers plasma cholesterol concentrations innormo cholesterolemic humans. *Ann NutrMetab.***39**, 291-295.
- ✚ **Psomiadou E., Tsimidou M. 2001.** Pigments inGreekvirgin olive oils: occurrence and levels.*Journal of the Science of Food andAgriculture.* **81**, 640-647.
- ✚ **Psomiadou E., Tsimidou M. 2001.** Pigments inGreekvirgin olive oils: occurrence and levels.*Journal of the Science of Food and Agriculture.***81**, 640-647.
- ✚ **Purcaro G., Codony R., Pizzale L., Mariani C.,Conte L. 2014.** Evaluation ofttotalhydroxytyrosol and tyrosol in extra virgin olive oils. *Eur J LipidSci Technol.* **116**(7): 805–811.

R

- ✚ **Rahmani M. 1989.**Mise au point sur le rôle des pigments chlorophylliens dans la photo-oxydation de l'huile d'olive vierge. *Olivae.* **26**,30-32.
- ✚ **Raicht R.F., Cohen B.I. Fazzini E.P., Sarwal A.N. Takahashi M.1980.**Protective effect of plant sterols against chemically induced colon tumors in rats. *Cancer Res.* **40**,403-405.

- ✚ **Rayan D., Roberdo K. 1998.** Criticalreview: phenolic ompounds in olives. *Analyst.* **31**, 123-130.
- ✚ **Rosa M., Lamuela-Raventós E., Gimeno E., Montse F., Castellote A.I., Covas M., De La Torre-Boronat M.C., López-Sabater M.C. 2004.** Interaction of Olive Oil Phenol Antioxidant Components with Low-density Lipoprotein. *Biol Res.***37**, 247-252.
- ✚ **Rubio de cassa R. Besnard G .SchoensuetterP ,Balguer L. Vargas P 2006.** Extensive gene flow blursphylogéographique but not phylogenetic signal in olea europeaL. *theoretical and AppliedGenetics* P 113,575-583.
- ✚ **Ruiz –Gutiérrez V., Morgado N., Parada J. 1998.** Composition of human VLDL triacylglycerol after ingestion of olive oil and high oleic sunflower oil.*The Journal ofNutrition.* **128**, 570-576.

S

- ✚ **Saad D. 2009.** Etude des endomycorhizes de la variété Sigoise d'olivier (*Olea europea*L.) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses. 74 p.
- ✚ **Samaniego-Sanchez C., Quesada-Granados J.J., Lopez-Garcia H., De La Serrana M.C., Lopez-Martinez J. 2010.** Beta-Carotene, squalène and waxes determined by chromatographic method in Picual extra virgin olive oil obtained by a new cold extraction system. *Journal of Food Composition and Analysis* **23**, 671–676.
- ✚ **Sarni-Manchado P., Cheynier V. 2006.** Les polyphénols en agroalimentaire, Ed. Lavoisier (Tec & Doc), Paris, 398p.
- ✚ **Sébastien V. 2010.** Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive: Entre Tradition et Innovation.160 p.
- ✚ **Selka S.,Tchouar A.K.2014.**Contribution à l'étude physico-chimique et organoleptiquede deux huiles d'olive d'extraction traditionnelleet industrielle de la wilaya de Tlemcen. 120 p.
- ✚ **Shad M.A., Iqbal T.,Shah M.H. 2003.**Vegetable oils and dyslipidemia. *Pakistan Journal of Medical Sciences.* **19**(1), 45-51.
- ✚ **Shaghghi M.A., Harding S.V., Jones P.J.H. 2014.**Water dispersible plant sterol formulation shows improved effect on lipid profile compared to plant sterol esters. *Journal of functional foods.***6**,280 –289.
- ✚ **SidhoumM. 2011.** Contribution à l'étude pédologique et génétique de quelques variétés de l'olivier dans la wilaya de Tlemcen.46p.

- ✚ **Solfo R. 1973.** Etude d'une plante médicinale Malgach *Baxus madagascariensis* Bail et ses variétés (O.R.S.T.O.M. éd). 124 p.
- ✚ **Sun J., Yao J., Shaoxi-Huang S. 2009.** Antioxidant activity of polyphenol and anthocyanins extracts from fruits of *Kadsuracoccinea* (Lem.) A.C.Smith. *Food Chemistry*. **117**, 276–281.

T

- ✚ **Takuo O. 2005.** Systematics and health effects of chemically distinct tannins in medicinal plants. *Phytochemistry*. **66**, 2012–2031.
- ✚ **Tanouti K., Serghini-Caid H., Chaieb E., Benali A., Harkous M., Elamrani A. 2011.** Amélioration qualitative d'huiles d'olive produites dans le Maroc Oriental Quality Improvement of Olive Oils Produced In The Eastern Morocco. *les technologies de laboratoire*. **6**, 22-26.

V

- ✚ **Vincent-Baudry S., Defoort C., Gerber M., Bernard M.C., Verger P., Helal O., Portugal H., Planells R., Grolier P., Amiot-Carlin MJ., Vague P., Lairon D., 2005.** The Media-rivage study: reduction of cardiovascular disease risk factors after a 3-mo intervention with a Mediterranean-type diet or a low-fat diet. *American Journal Clinical Nutrition*. **82**(5): 64-71.

W

- ✚ **Wallali L.D., Skiredj A., Elattir H. 2003.** Fiches techniques : l'amandier, l'olivier, le figuier, le grenadier, n°105. 63p.
- ✚ **Wilson A. 1987.** Flavonoids pigments in chalkhillblue (*Lysandra coridon* poda) and other lycaenid butterflies. *J Chem Ecol*. **11**, 473-493.
- ✚ **Wolff J.P. 1968.** Manuel d'analyse des corps gras. Edition Azoulay – Paris, 245 p.

Y

- ✚ **Yen Tan S. 2014.** Effect of different dietary fatty acids on human Energy balance, Body weight, Fat mass, and Abdominal fat. *Nutrition in the Prevention and Treatment of Abdominal Obesity*. **36**, 417-427.

caractérisation phytochimique et physico-chimique de trois huiles d'olive "modernes et traditionnelle" et détermination de ses effets sur le profil lipidique chez des rats wistar

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention de diplôme de Master en Biochimie Appliquée

Résumé :

L'objectif de cette étude est de comparer entre trois huiles d'olives, deux modernes et une traditionnelle, issues de deux variétés Chemlal et Rougette de l'est algérien « Mila : tassadane haddada » d'un point de vue phytochimique, physicochimique ainsi que leurs effets nutritionnels et pharmacologiques chez des rats Wistar albinos normaux.

Les résultats de l'analyse phytochimique des deux fruits ont montré la présence de principes actifs en quantité importante à moyenne tels que : Tanins galliques, anthocyanes et flavonoïdes pour la variété Rougette, Tanins cathéchiques, Terpènes et stérols et anthocyanes pour la variété Chemlal.

Les caractéristiques physicochimiques obtenues classent les deux huiles modernes des deux variétés dans la catégorie des huiles d'olive vierges selon la norme COI (COI, 2015) contrairement à l'huile traditionnelle de la rougette qui a un indice d'acidité supérieur à la norme COI « 6,6% ». L'indice de peroxyde (entre 12.33 et 17 méqO₂/Kg) et l'extinction spécifiques des trois huiles sont conformes aux normes internationales.

L'étude pharmacologique sur des rats Wistar recevant un régime riche en graisses animales et végétales avec la consommation de deux huiles de la variété rougette « moderne et traditionnelle » pendant 21 jours améliore le profil lipidique plasmatique, en diminuant les taux de cholestérol totale et triglycérides.

Mots clé : Olea europea, acidité, TG, Tanins, cholestérol.

Laboratoire : Biochimie

Membres du jury

Présidente du jury : EL OUARI I. M.C.A, Université Frères Mentouri Constantine 1

Encadreur : GHERIB Asma M.C.B, Université Alger 1

Examineur : LATRECHE A. M.C.B, Université Frères Mentouri Constantine 1

