



République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

Université de Tissemsilt

Faculté des Sciences et de la Technologie

Département des Sciences de la Nature et de la Vie



Mémoire de fin d'études pour l'obtention du diplôme de Master
académique en

Filière: sciences biologiques

Spécialité: biochimie appliquée

Présenté par: - M^{ELLE} DJEBRI Hayet

- M^{ELLE} CHEBBAH Hadjira

Thème

**Caractérisation physico-chimique de l'huile d'olive de l'Ouest
Algérien**

Soutenu le:13/06/2023

Devant le Jury:

Mme BENZAADI N.

Présidente

M.A.AUniv-Tissemsilt

Mr ZEMOURK.

Encadrant

M.C.B.Univ-Tissemsilt

Mr CHOUHIM KM.A.

Co-encadrant

M.C.B.Univ-Tissemsilt

Mr DRIS I.

Examineur

M.C.BUniv-Tissemsilt

Année universitaire : 2022-2023

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Remerciements

Nous tenons à remercier tout d'abord le DIEU le tout puissant pour le courage et la volonté qu'il nous a donnés pour réaliser ce travail. Nous tenons à remercier également M. ZEMOUR K. et Mr CHOUHIM K.M.A qui ont accepté de nous encadrer sans la moindre hésitation et qui nous ont guidés et ont suivi notre travail toute au long de cette année universitaire.

Nous ne saurons jamais leur exprimer toute notre profonde gratitude pour leur contribution et leur soutien. Nous remercions les membres de travailleurs de laboratoire de la faculté pour leur soutien et leur patience, mention spéciale

Monsieur

AFER MOHAMMED.

Nous remercions vivement, Mme BENZAADI N. de nous avoir fait l'honneur de présider le jury, ainsi que MR DRIS d'avoir accepté d'examiner notre travail. Ces quelques lignes ne pourront jamais exprimer la reconnaissance que nous éprouvons envers tous ceux ou celles qui, de près ou de loin, ont contribué, par leurs conseils, leurs encouragements ou leurs amitiés à l'aboutissement de ce travail.

Dédicaces

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce travail :

À l'âme de ma grande mère, une femme spéciale qu'elle a impacté positivement ma vie.

Son souvenir reste à jamais gravé dans mon cœur.

À mes chers parents qui ont été toujours à mes

Cotés et m'ont doté d'une éducation digne et qui m'avaient soutenu durant mes années d'études.

*À mes sœurs: **Hadjira, Houda, Ikhlass** et mon frère **Mohamed** qui m'ont toujours encouragé tous le long de mon parcours*

À toute la promotion, Master 2 biochimie, je Vous souhaite beaucoup de réussite dans la vie.

Et tous mes amis qu'ils ont partagés avec moi les moments d'émotion lors de réalisation de ce travail.

Djebri hayet

Dédicaces

En premier lieu je remercie Allah le tout puissant de m'avoir donné la volonté, la santé et le courage pour réaliser ce travail.

Je dédie ce travail :

*Je tiens vivement, à dédier ce travail en signe de respect et de reconnaissance à : Deux personnes très chères qui ont partagé mes joies et mes peines, qui ont été toujours à mes Côtés, qui ont fait de moi ce que je suis aujourd'hui : ma
Mère et mon père. et mon grand père*

A Tous les enseignants qui m'ont suivies au long de mon parcours éducatif.

*A mes chers mes sœurs: **Oussama Ahlam***

*Et mes frères: **Mohamed et salah eddin***



.A tous mes chers amis

A toute la promotion, Master 2 biochimie, je Vous souhaite beaucoup de réussite dans la vie.

A tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.

A vous tous merci.

Chebbah hadjira

Table des matières

Remerciement	
Dédicaces	
Table des matières.....	I
Liste des figures.....	V
Liste des tableaux.....	VI
Liste des abréviations.....	VII
Introduction.....	02

Chapitre I: Généralité sur l'huile d'olivier

I.1.Généralité sur l'huile d'olive	01
I.2. Production mondiale de l'huile d'olive :	02
I.3. La consommation mondiale d'huile d'olive	03
I.4.1. Huile d'olive extra-vierge	03
I.4.2. Huile d'olive vierge	03
I.4.3. Huile d'olive raffinée.....	03
I.4.4. Huile de grignons d'olive	03
I.5. Composition chimique de l'huile d'olive	04
I.5.1. Fraction saponifiable	04
I.5.2. Fraction insaponifiable	04
I.5.1. Partie saponifiable:	04
I.5.1.1. Les acides gras.....	04
I.5.1.2. Les triglycérides	05
I.5.2. Partie insaponifiable	05
I.5.2.1. Les stérols	05
I.5.2.2. Les tocophérols (Vitamine E)	07
I.5.2.3. Les pigments colorants	07
I.5.2.4. Les composés phénoliques.....	08

I.5.3. Autre constituants	09
I.5.3.1. Les hydrocarbures	09
I.5.3.2. Les alcools tri terpéniques.....	09
I.5.3.3. Oleuropeine	09
I.5.3.4. Les phospholipides	10
I.6. L'utilisations et les effets bénéfiques de l'huile d'olive.....	10
I.6.1. L'huile d'olive et les maladies cardio-vasculaires	11
I.6.2. L'huile d'olive et le diabète sucré	12
I.6.3. L'huile d'olive et le cancer	13
I.6.4. L'huile d'olive dans le domaine cosmétique	13

Partie Expérimentale

Chapitre II: Matériels et méthodes

II.1. Matériel Et Méthodes	15
II.1.1. Objectif de travail.....	15
II.1.3. Echantillonnage.....	15
II.2. Paramètres mesurés	16
II.2.1. Détermination de l'indice d'acidité.....	16
II.2.2. Détermination de la teneur en pigments (Caroténoïde et Chlorophylle).....	18
II.2.2.1. Caroténoïdes	18
II.2.2.2. La chlorophylle	18
II.2.3. Détermination des polyphénols Totaux.....	20
II.2.3.1. Extraction de polyphénols (TPC).....	20
II.2.3.2. Dosage des polyphénols totaux.....	20
II.2.4. Activité antioxydante.....	21

Chapitre III: Résultat et discussion

III. Résultats et interprétation.....	23
III.1. Acidité.....	23

III.1.2. La teneur des caroténoïdes (mg/kg d'huile) :.....	24
III.1.3. Teneur en chlorophylle (mg/kg d'huile)	25
III.1.4. Teneur en polyphénols	26
III.1.5. Activité antioxydante (%)	27
Conclusion	31
Références Bibliographiques	
Annexe	

Liste des figures

Figure n °01: L'huile d'olive pure.....	01
Figure n °02: Répartition de la production méditerranéen de l'huile d'olive.....	01
Figure n °03: Principaux AG composants des huiles végétales, fourchettes en %	05
Figure n °04: Structures chimiques de quelques stérols présents dans l'huile d'olive.....	06
Figure n °05: Structure des tocophérols et tocotriénols α , β , γ , δ	07
Figure n °06 : Comparaison des profils de pigments dans l'EVOO et les huiles de graines et végétales.....	08
Figure n °07: Un schéma représentatif mettant en évidence les principales classes de polyphénols dans l'huile d'olive.....	09
Figure n °08: La structure chimique de l'oleuropéine.....	10
Figure n ° 09: description générale des avantages pour la santé de l'huile d'olive extra vierge et des risques pour la santé découlant de la consommation d'huile d'olive extra vierge frelatée	11
Figure n ° 10: Effets des polyphénols d'olive sur les maladies cardiovasculaires.....	12
Figure n °11: Effet antinéoplasique par les composés phénoliques de l'huile d'olive.....	13
Figure n ° 12: Effet des polyphénols de l'huile d'olive dans l'inhibition de l'inflammation et leurs effets sains sur le vieillissement.....	14
Figure n ° 13: Localisation géographique des régions d'étude.....	15
Figure n ° 14 Les trois échantillons de l'huile d'olive testés.....	15
Figure n ° 15: les rectifiés de cattle méthode (original.,2023).....	17
Figure n ° 16: La Spectrophotomètre(original.,2023.....	19
Figure n °17: Les extrait de polyphénols (original, 2023).....	20
Figure n °18: Variation de l'acidité de l'huile d'olive étudiée.....	23
Figure n °19 : Teneur en caroténoïdes de l'huile d'olive étudiée.....	24
Figure n °20 : Teneur en chlorophylle de l'huile d'olive étudiée.....	25
Figure n °21: Teneur en polyphénols (mg AG/Kg d'huile) de l'huile d'olive étudiée.....	26
Figure n °22: Evaluation de l'activité antioxydante de l'huile d'olive étudiée.....	27

Liste des tableaux

Tableau 01: Production Mondiale De L'huile D'olive.....	02
Tableau 02: Le Matériels Et Réactifs Relatifs A L'indice D'acide	16
Tableau 03: Le Matériel et Les Produits Relatifs Au Dosage De La Teneur En Pigment.....	18
Tableau 04: Le Matériel et Les Produits Relatifs A Dosage Des Polyphénols Totaux.....	21
Tableau 05: Analyse Statistique De L'acidité De L'huile D'olive Etudiée.....	23
Tableau 06: Analyse Statistique De La Teneur En Caroténoïdes de L'huile D'olive Etudiée...	24
Tableau 07: Analyse Statistique De La Teneur En Chlorophylle De L'huile D'olive Etudiée	25
Tableau 08: Analyse Statistique De La Polyphénole De L'huile D'olive Etudiée	26
Tableau 09: Analyse Statistique De L'activité Antioxydante De L'huile D'olive Etudiée....	27

Liste des abréviations

% : Pourcentage.

(α , β , γ et δ):(Alpha, Beta, Gama, Delta.).

°C: Degré Celsius.

AGMI : Acides Gras Mono insaturés.

AGPI: Acides Gras Polyinsaturés.

ANDO : Association nationale de la promotion et du développement de la filière oléiculture.

C30H50: Squalene.

Cm: Centimètre.

COI: Conseil Oléicole International.American Type Culture Collection.

EVOO: Extra Virgin Olive Oil «huile d'olive extra vierge».

FAO : Food and Agriculture Organization.

g:Gramme.

Ha: Hectare.

HDL: Lipoprotéines à haute densité (**H**eight **D**ensity **L**ipoproteins).

HL: Hectolitre représente centilitres.

KOH : L'odure de potassium.

LDL : Lipoprotéines à basse densité (**L**ow **D**ensity **L**ipoproteins).

MCV: Maladies cardiovasculaires.

Meq : Milliéquivalent.

Méquiv.O2/Kg : Milliéquivalents d'oxygène actif par kilogramme d'huile.

Mg GAE / kg: Milligramme équivalent Acide Gallique par kilogramme.

Mg : Milligramme.

Min : Minute.

Mm : Millimètre.

N:Normalité.

Na₂S₂O₃:Thiosulfate de sodium.

nm: Nanomètre.

ONFAA:L'Observatoire National des Filières Agricoles et Agroalimentaires.

OOL: oléique-oléique-linoléique

OOO: oléique-oléique-oléique

P:Probabilité.

POL : palmitique-oléique-linoléique

POO : palmitique-oléique-oléique

Ppm: Partie par million

SOO: stéarique-oléique-oléique

T:Température.

t:Tonne.

μL : Microlitre.

DPPH : 2,2'-diphényl-1- picrylhydrazyle.

Introduction



Introduction

L'huile d'olive est considérée comme l'espèce oléagineuse la plus bénéfique, vantée pour ses qualités organoleptiques et nutritionnelles. Son utilisation gagne en popularité en dehors de la région méditerranéenne, où elle est traditionnellement la principale source de graisses alimentaires (de santis et *al.*, 2019 ; flori et *al.*, 2019). Les triglycérides (tag) constituent la majeure partie de la composition de l'huile d'olive (98%), et sont composés principalement d'acides gras mono-insaturés (mufa) (80%) tels que l'acide oléique (c18:1), qui sont responsables de ses propriétés physico-chimiques jimenez-lopez et *al.*, (2020). En outre, l'avantage attribué à l'huile d'olive est lié principalement aux composés poly phénoliques. De plus, plusieurs études ont démontré que la consommation quotidienne de cette huile, estimée à 5 mg/jour, a des effets très importants sur la santé humaine en raison de la réduction de la peroxydation des lipides sanguins due aux phénols. Les principaux antioxydants de l'huile d'olive sont représentés par les phénols lipophiles et hydrophiles, avec la présence d'une petite quantité de caroténoïdes.

Autrefois limitée aux pays du bassin méditerranéen la culture de l'olivier a connu une expansion significative ces dernières décennies, atteignant maintenant des régions en dehors de la méditerranée, comme la Nouvelle-Zélande, l'Australie, l'argentine, le chili, l'Uruguay et le Brésil (Torres MP et *al.*, 2017). Sur une superficie de 12 millions d'hectares et une production annuelle moyenne de 20 millions de tonnes d'olives et 3 millions de tonnes d'huile, l'olivier est l'une des principales cultures oléagineuses au monde après le soja, le colza, le tournesol et le palmier à huile (coi, 2018).

En Algérie, la culture de l'olivier est une composante importante du processus de développement durable (Sahli, 2009). Dans cette logique, l'intervention de l'état dans le secteur de l'huile d'olive tient à l'importance de celle-ci comme alternative de diversification de l'économie, et de promotion de l'exportation à l'exception des hydrocarbures. Avec un verger de 57 millions d'oliviers plantés sur environ 470 mille hectares, l'Algérie produit près de 700 mille tonnes d'olives dont 60% sont destinées à l'extraction d'huile (Mardf, (2017). L'Algérie produit environ 77 000 tonnes d'huile d'olive équivalant à 4% de la production mondiale, se classant ainsi au 9ème rang après le Portugal et la Turquie (IOC, 2018).

L'oléiculture est le symbole de la culture traditionnelle dans les montagnes de Kabylie qui produit une huile typique très appréciée par de nombreux consommateurs en Algérie

Introduction

Malheureusement, cette culture ancestrale risque d'être abandonnée, car elle souffre d'un manque de bonnes pratiques pour améliorer sa valorisation. En effet, la difficulté à extraire toute l'huile contenue dans le fruit constitue l'un des principaux obstacles de la méthode d'extraction par pression. Toutefois, des actions telles que l'ajout de Co-adjuvants lors du malaxage peuvent améliorer l'efficacité du processus d'extraction.

Une grande partie des consommateurs algériens choisissent l'huile d'olive de la même saison de sa production et extraite dans des moulins traditionnels (Lamani et Ilbert, 2016). En fait, par rapport aux moulins à pierre utilisés dans les moulins à huile traditionnels; les broyeurs de métaux dans les chaînes modernes conduisent à des huiles piquantes, amères et verdâtres suite à une libération importante de polyphénols des fruits et des feuilles déchiquetées, en particulier dans les cultivars produisant naturellement ce type d'huile.

L'Algérie dispose d'un important potentiel de développement de la production d'huile d'olive notamment en zones semi-aride algérienne, où actuellement il y a un regain d'intérêt pour la production d'huile d'olive de qualité. Dans le cadre de l'amélioration et de la valorisation de l'huile d'olive, il est essentiel d'étudier sa qualité et sa composition chimique pour s'assurer qu'elles répondent aux normes internationales. Dans cette optique, l'objectif de cette étude est d'évaluer la qualité de l'huile d'olive de l'Ouest Algérien.

Synthèse bibliographique



Chapitre I

Généralité sur l'huile d'olive



I.1. Généralité sur l'huile d'olive

L'huile d'olive est la matière grasse extraite des olives, les fruits de l'olivier, à l'aide d'un moulin à huile ou d'autres techniques telles que le pressage à froid ou l'extraction par solvants (Lavee et Wodner, 2011). Elle est une source idéale d'oméga-9. En général, le terme "Olea" désigne l'huile et tire son origine du mot "fruit". L'olivier est l'un des arbres les plus importants au monde en raison de ses effets économiques et bénéfiques pour la santé humaine. L'olivier est originaire du bassin méditerranéen, où les conditions climatiques sont favorables à son développement. L'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Turquie, le Maroc et la Syrie sont les principaux pays producteurs d'huile d'olive dans le monde (Jiménez et *al*, 2022).

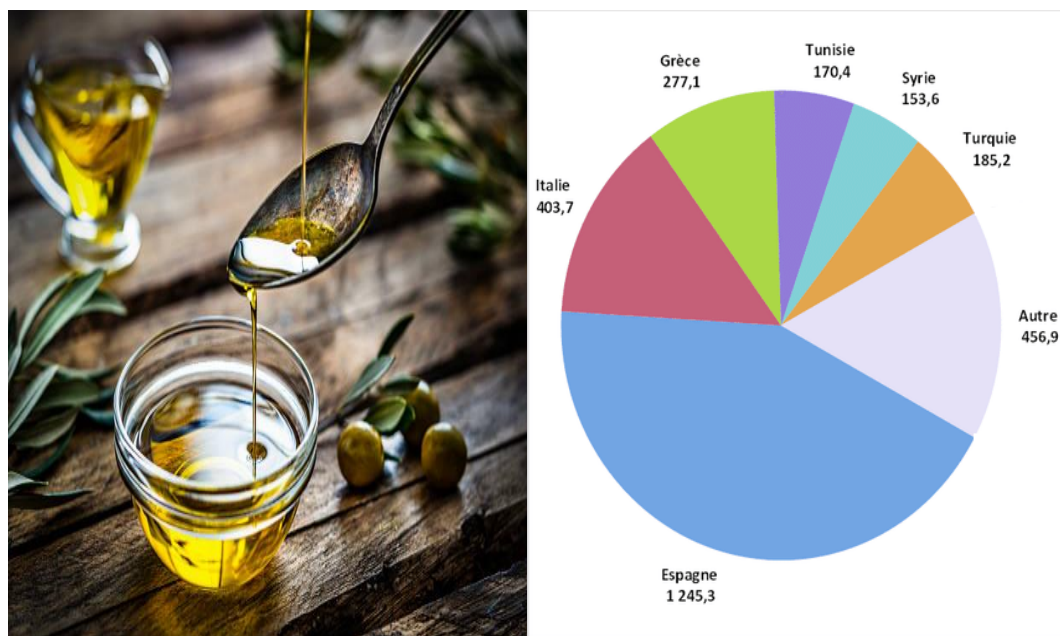


Figure n°01: L'huile d'olive pure. **Figure n°02:** Répartition production méditerranéenne de l'huile d'olive.

L'huile d'olive est utilisée depuis l'antiquité pour ses vertus médicinales et thérapeutiques. Elle contient des antioxydants, des polyphénols, de la vitamine E et de la vitamine K, ainsi que d'autres composants bénéfiques pour la santé (Cicerale et *al*, 2012). Cette huile est principalement utilisée dans la cuisine méditerranéenne pour sa saveur unique et sa polyvalence dans de nombreux plats (Visioli et Galli, 1998), mais elle est également utilisée dans divers secteurs tels que la cosmétique, où elle est de plus en plus répandue en raison de ses propriétés hydratantes et nourrissantes pour la peau et les cheveux, ainsi que

dans l'industrie pharmaceutique pour ses propriétés bénéfiques. En effet, l'huile d'olive est recommandée dans le cadre d'une alimentation saine et équilibrée (Schwingshackl et Hoffmann, 2014). Aujourd'hui, la production d'huile d'olive est une activité économique importante tant au niveau international que national. En Algérie, cette filière remonte à l'antiquité et a connu une forte croissance ces dernières années pour devenir l'une des principales sources de revenus financiers.

I.2. Production mondiale de l'huile d'olive :

Tableau. 01. Production mondiale de l'huile d'olive (Commission européenne, 2023).

Méditerranée occidentale	2022/23 estimations (t)	2021/22 (t)	Variation 2022/2021 (%)
Espagne	750 000	1 300 000	- 73
Turquie	400 000	227 500	+ 43
Grèce	350 000	225 000	+ 55
Italie	220 500	329 000	- 49
Tunisie	200 000	240 000	- 20
Maroc	156 000	200 000	-28
Portugal	100 000	120 000	-20
Algérie	30 000	980 000	-3167

Selon les prévisions du Conseil International Oléicole (COI), les principaux pays producteurs d'huile d'olive dans le monde sont l'Espagne, l'Italie et la Grèce, qui représentent la majeure partie de la production mondiale. D'autres pays producteurs se situent au deuxième rang, notamment la Tunisie, la Turquie, le Portugal, le Maroc et l'Algérie. La production d'huile d'olive fluctue en fonction des conditions climatiques et des maladies, notamment les maladies fongiques.

I.3. La consommation mondiale d'huile d'olive

Il convient de noter que les chiffres de la consommation d'huile d'olive varient selon les sources, car ils dépendent des méthodes de collecte des données, du type d'huile d'olive utilisée (extra vierge, vierge, etc.), ainsi que des facteurs économiques, géographiques et environnementaux.

Selon les données officielles et les estimations du Conseil International Oléicole (COI.2022), la consommation mondiale d'huile d'olive atteint 3 214 500 tonnes pour la campagne 2021/22, soit une augmentation de 2,9 % par rapport à la campagne précédente en 2020/21.

I.4. Les classes d'huile d'olive

Selon la norme COI (Conseil Oléicole International), il existe quatre catégories d'huile d'olive :

I.4.1. Huile d'olive extra-vierge

Considérée comme la meilleure qualité d'huile d'olive, l'huile extra-vierge est obtenue à partir d'olives fraîches pressées à froid sans utilisation de produits chimiques. Elle a une acidité libre inférieure ou égale à 0,8 %. La qualité organoleptique de cette huile est supérieure, avec un goût et une odeur fruités ainsi qu'une couleur verte ou dorée.

I.4.2. Huile d'olive vierge

Il s'agit d'une huile d'olive ayant une acidité libre inférieure ou égale à 2%. Sa qualité organoleptique est également bonne, même si elle est inférieure à celle de l'huile d'olive extra-vierge.

I.4.3. Huile d'olive raffinée

Il s'agit d'une huile d'olive raffinée ayant une acidité libre inférieure ou égale à 0.3% et une qualité organoleptique acceptable. Elle pourrait être généralement mélangée à l'huile d'olive vierge pour obtenir un produit de qualité supérieure.

I.4.4. Huile de grignons d'olive

Cela concerne d'une huile obtenue à partir des résidus solide restant après l'extraction de l'huile d'olive. C'est la forme la plus courante d'huile d'olive disponible dans les

supermarchés. Elle est considérée comme une huile de qualité inférieure et est principalement utilisée dans la cuisine ou pour la production de savon. Sa teneur en acide est supérieure à 1%.

I.5. Composition chimique de l'huile d'olive

Les composés de l'huile d'olive présentent des activités biologiques importantes qui dépendent du type de cultivar, de l'origine géographique et de nombreux autres facteurs (Mansour et *al.*, 2016). Cette variabilité est due aussi aux conditions agronomiques, les processus de production, la période, la méthode de récolte et le système d'extraction de l'huile (AL-Asmari KH et *al.*, 2020)

D'un point de vue chimique, l'huile d'olive recèle deux principaux de substances:

I.5.1. Fraction saponifiable

Elle consiste en des composée de triglycérides (TAG) (98%), contenant principalement des acides gras mono insaturés (MUFA) (80%) tels que l'acide oléique (C18:1), qui sont responsables de ses propriétés physico-chimiques.

I.5.2. Fraction insaponifiable

Elle représente 2% de la composition totale (Lozano-Castellon J et *al.*2022)

I.5.1. Partie saponifiable:

I.5.1.1. Les acides gras

Les acides gras sont des composés organiques qui se présentent sous forme d'une chaîne de carbone dotée d'un groupe carboxyle (-COOH) à l'extrémité. Ils peuvent être saturés ou insaturés, selon que tous les atomes de carbone dans la chaîne ont des liaisons simples ou qu'il y a des liaisons doubles entre certains d'entre eux.

Les huiles d'olive sont principalement composées d'acides gras sous forme d'esters de triacylglycérol (TAG), représentant environ 98 à 99% de la composition. Les acides gras présents comprennent l'acide oléique (55-83%), l'acide palmitique (7,5-20%), l'acide linoléique (3,5-21%) ainsi que d'autres acides gras tels que l'acide stéarique (0,5 à 5%). En ce qui concerne la stéréospécificité, la trioléine présente environ 40% dans les TAG de l'huile

d'olive. Chaque type d'acide gras a des propriétés et des fonctions différentes dans le corps (AL-Asmari KH et *al.* 2020)

I.5.1.2. Les triglycérides

Les triacylglycérides (triglycérides) sont un assemblage distinct d'esters de glycérol liés à différents acides gras. Les triglycérides constituent un pourcentage élevé de l'huile d'olive, jusqu'à 99% (Jiménez et *al.*, 2022)

Les huiles d'olive contiennent principalement environ 55 à 83 % d'acide oléique, un acide gras mono insaturé. Le pourcentage restant est couvert par l'acide palmitique, l'acide stéarique, l'acide linoléique et l'acide palmitoléique. Un grand nombre de micro constituants amphiphiles ou lipophiles existent dans l'huile d'olive vierge (AL-Asmari KH et *al.* 2022).




	EVOO	Sunflower oil	Rapeseed oil	Peanut oil	Palm oil	Hazelnut oil
Oleic acid 	66.4 - 80.3	25.8 - 34.0	59.6 - 63.7	41.1 - 71.1	36 - 49.8	78 - 82
Linoleic acid 	4.4 - 16.4	51.0 - 62.5	16.8 - 21.7	18.2 - 40.0	6.7 - 9.3	10.5 - 12.7
Palmitic acid 	5.0 - 16.5	5.6 - 11.0	4.0 - 5.5	7.5 - 11.6	34.2 - 45	4.6 - 7

Figure n°03: Principaux AG (%) composants des huiles végétales (Holey et *al.* 2021)

I.5.2. Partie insaponifiable

Les substances insaponifiables sont des composés organiques présentés dans diverses huiles végétales, telle que l'huile d'olive avec un pourcentage estimé (0,5 à 1,5%) (Jiménez et *al.* 2022). Elles ne peuvent pas être transformées en savon lorsqu'elles sont traitées avec des alcalins et ne contiennent pas de groupes carboxyle COOH. Deux cents composés mineurs sont identifiés à ce jour dont des hydrocarbures, des tocophérols, des phytostérols, des pigments, et de nombreux autres composants (Covas et *al.* 2015 ; - Monica D et *al.* 2018)

I.5.2.1. Les stérols

Communément appelés phytostérols, sont des composés gras d'origine végétale (stéroïdes) représentant la plus grande partie de la matière insaponifiable dans les lipides végétaux (Alvarez-Sala et *al.* 2018). Ils jouent un rôle important dans le domaine

pharmaceutique (la production de stéroïdes thérapeutiques), dans la nutrition, en tant qu'additifs anticholestérolémiants et dans les produits cosmétiques (gamme de soins de la peau) (Patterson, 2008).

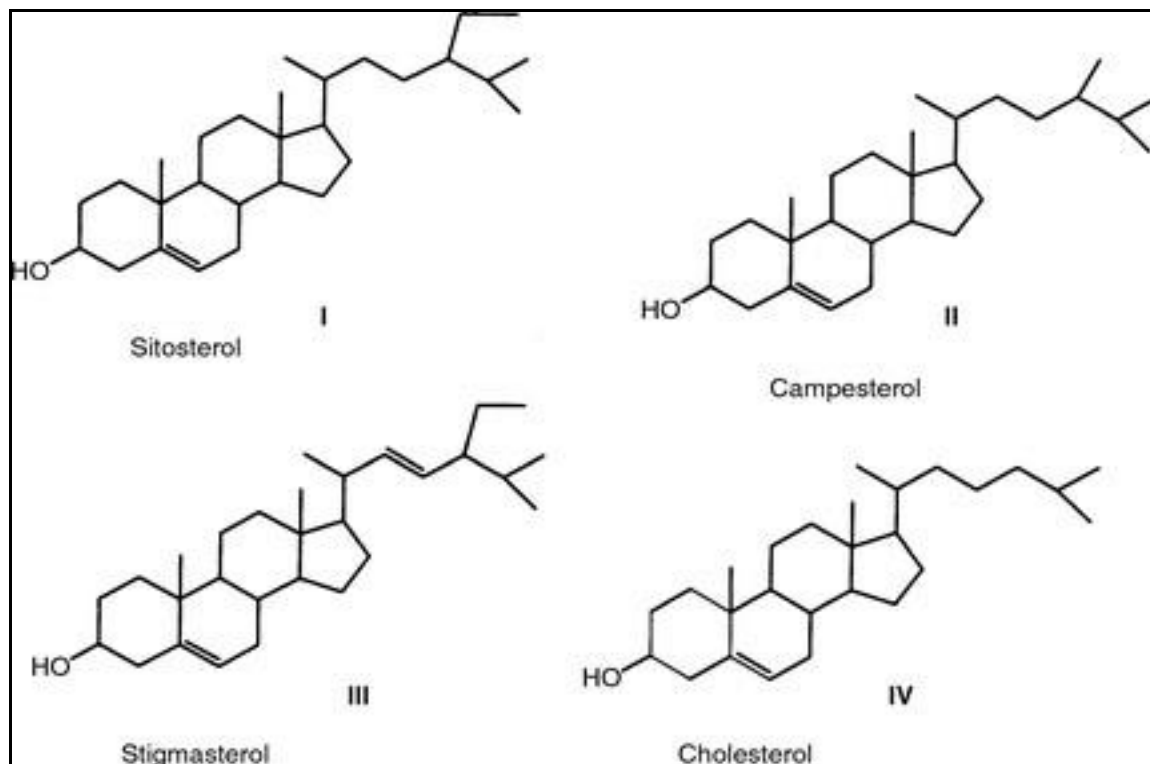


Figure n°04: Structures chimiques de quelques stérols présents dans l'huile d'olive

Différentes huiles végétales ont des proportions différentes de phytostérols comme le campesterol pour l'huile de graine de tournesol et le Δ^7 -stigmasterol pour l'huile de tournesol et de safran (Lukic et al., 2021) , et pour le EVOO le β -sitostérol est le principale phytostérol (Jimenez-Lopez, et al., 2020),représentant 75 à 90% des phytostérols totaux (Kyçyk, et al., 2016).Sánchez-Muniz, F.J et al.(2007) et Brenes et al.,(2002) ont démontré que l'exposition d'EVOO à des températures élevées ou à de longs temps de cuisson pourrait modifier considérablement sa teneur en polyphénols. En effet, cette réduction était liée à plusieurs variables (Sánchez-Muniz et al., 2007 ; Ambra et al., 2022). Des études récentes ont confirmé que les polyphénols EVOO peuvent jouer un rôle dans la réduction de la migration cellulaire et la formation d'espèces réactives de l'oxygène (ROS) (Seidita et al. 2022)

I.5.2.2. Les tocophérols (Vitamine E)

Le nom vient du grec tokos et phero signifiant respectivement "enfanter" et "donner naissance", avec la terminaison "ol" pour le lier à la présence du groupe chimique alcool. Ambra et *al.*, (2022) et Cinquanta et *al.*, (2001) ont montré que les tocophérols et les tocotriénols sont principalement présents dans les huiles soja dont quatre formes différentes se présentent : α , β , γ et δ -tocophérols (Ergönül, PG, et *al.*, 2014), mais dans l'EVOO, il existe trois formes à savoir seul le α , β et γ -tocophérols. Généralement, l' α -tocophérol représentant plus de 95 % de la teneur totale en tocophérols (Lozano-Castellón et *al.*, 2022). L'huile d'olive, contient également des tocophérols, connus pour leur effet antioxydant et leur teneur en vitamine E (Jiménez-Sánchez et *al.*, 2022 ;Lozano-Castellón et *al.*, 2022). Ces propriétés antioxydantes peuvent donc être détectées par des méthodes électro analytique, ou par une analyse ultérieure par fluorescence et/ou voltamètre avec chimiométrie (Lozano-Castellón et *al.*, 2022).

La teneur et la composition en tocophérols dépendent fortement de plusieurs facteurs agronomiques, à savoir le type de cultivar, la maturité des fruits et les conditions climatiques (Beltrán et *al.* 2010).

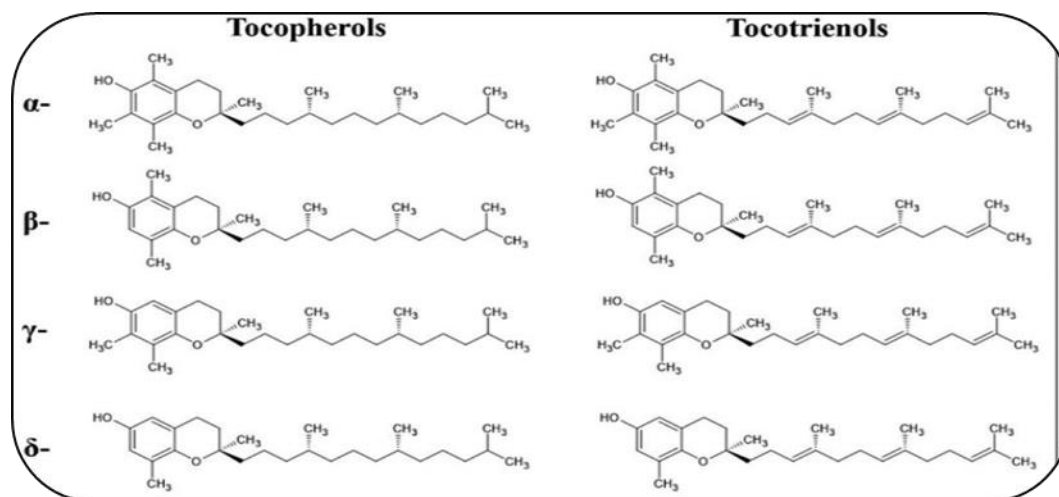


Figure n°05: Structure des tocophérols et tocotriénols α , β , γ , δ (Barouh et *al.*, 2022)

I.5.2.3. Les pigments colorants

Les pigments colorants de l'huile d'olive font partie de sa composition complexe et apportent des nuances de couleurs allant du jaune pâle au vert foncé, avec des variations en fonction de la variété d'olive, le stade de maturation et les conditions de culture (Tura et *al.*

2018). Ils sont principalement composés de chlorophylles qui sont considérée comme un indicateur de la qualité de l'huile d'olive extra vierge, tandis que les caroténoïdes sont associés à une réduction du risque de maladies chroniques(Cicerale et *al.*, 2009).

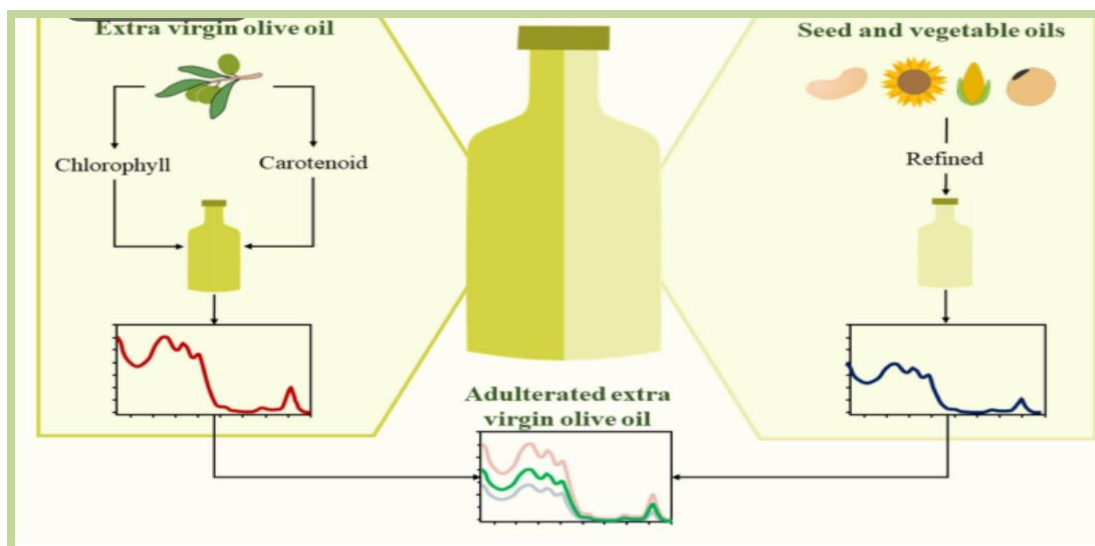


Figure n°06: Comparaison des profils de pigments dans l'EVOO et les huiles de graines et végétales (Lozano-Castellón *et al.*, 2022).

I.5.2.4. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des molécules bioactives essentielles dans certains processus fonctionnels. Leur structure commune est constituée d'un groupe hydroxyle (OH) lié à un cycle aromatique. Ils peuvent se présenter sous forme polymérisée (mono-poly saccharides), estérifiée (par exemple sous forme d'ester méthylique) ou avec un groupe phénolique (Jiménez-Sánchez et *al.*, 2022).

Il y a environ 30 molécules de composés phénoliques appartenant à différentes classes chimiques (Seidita et *al.* 2022). L'oléuropéine est le composé phénolique majeur de l'huile d'olive, qui lui confère une activité antioxydante et anti-inflammatoire. Cependant, la teneur et la concentration de ces composés varient en fonction du type d'huile d'olive (Omar et *al.* 2010).

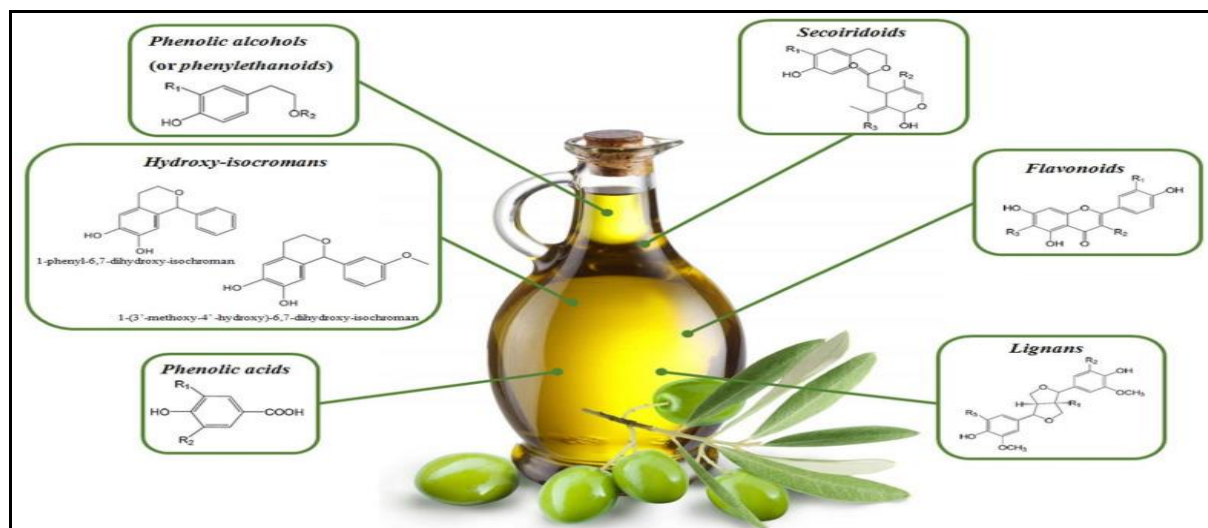


Figure n°07: Schéma représentatif mettant en évidence les principales classes de polyphénols dans l'huile d'olive (Finiceli et al. 2021).

I.5.3. Autre constituants

I.5.3.1. Les hydrocarbures

Les hydrocarbures de l'huile d'olive sont des composés lipidiques qui peuvent être présents à des niveaux faibles, généralement inférieurs à 0,05 % de la teneur en huile d'olive. Ces composés sont des alcanes (C29, C31, C33, C35, C37, C39 et C41), des alcènes et enfin des alcynes qui sont à la fois linéaires et ramifiés. Ils contiennent des composés volatils qui contribuent à leurs propriétés sensorielles (Ben Arfa et al., 2019). Ces derniers affirment des propriétés antioxydants et antibactériennes. D'autres recherches ont également mis en évidence leur capacité à empêcher la formation de radicaux libres, à réduire le stress oxydatif et à améliorer la santé cardiovasculaire (Tafakori et al. 2019).

I.5.3.2. Les alcools tri terpéniques

Les stérols et les alcools tri terpéniques sont parmi les paramètres les plus importants de l'huile où ils sont considérés comme un critère de son pureté.

I.5.3.3. Oleuropéine

L'olive contient de l'oleuropéine qui est l'un des composés biologiquement actifs les plus courants en tant qu'antioxydant. Il est composé de glucose, d'acide élénolique et d'hydroxytyrosol (3, 4-dihydroxyphényl éthanol) (Manna et al. 2002; Barbaro et al. 2014).

L'oleuropéine est constituée d'un groupe glucidique à côté du squelette de composés oléosidiques, ce qui en fait un ester d'hydroxytyrosol (Figure 08).

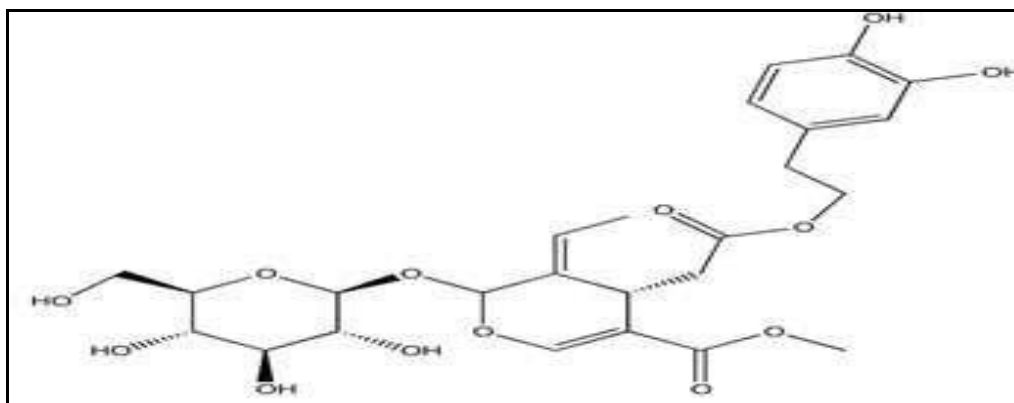


Figure n° 08: La structure chimique de l'oleuropéine (Shamshoum et *al.* 2017).

Certaines études suggèrent que la concentration d'oleuropéine peut atteindre jusqu'à 140 mg g⁻¹ de poids sec dans les fruits et 60-90 mg/g (6 à 9%) dans les feuilles de l'olivier (Servili et *al.* 1999). Diverses autres recherches indiquent également que la concentration d'oleuropéine dans les feuilles d'olivier est de 19 % (p/p) (Omar et *al.* 2010).

I.5.3.4. Les phospholipides

L'huile d'olive est considérée comme une source importante de phospholipides en tant que composants mineurs. Les phospholipides dans l'huile d'olive comprennent principalement des phosphatidylcholines, des phosphatidyléthanolamines et des phosphatidylinositols (Alves et *al.* 2018). Des études ont montré que les phospholipides dans l'huile d'olive ont des propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires, notamment en réduisant la formation de radicaux libres et en régulant les cytokines inflammatoires (Vlahov et *al.*, 2015). De plus, les phospholipides peuvent avoir un impact sur la stabilité de l'huile d'olive, en améliorant sa résistance à l'oxydation et en prolongeant ainsi sa durée de conservation (Cardeno et *al.*, 2013).

I.6. L'utilisations et les effets bénéfiques de l'huile d'olive

L'huile d'olive est considérée comme un aliment bénéfique pour la santé en raison de ses propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et cardioprotectrices. L'huile d'olive a des effets potentiels dans le traitement ou la prévention de certaines maladies telles que les maladies cardiovasculaires, le cancer et les troubles neurologiques (Visioli et *al.*, 2020).

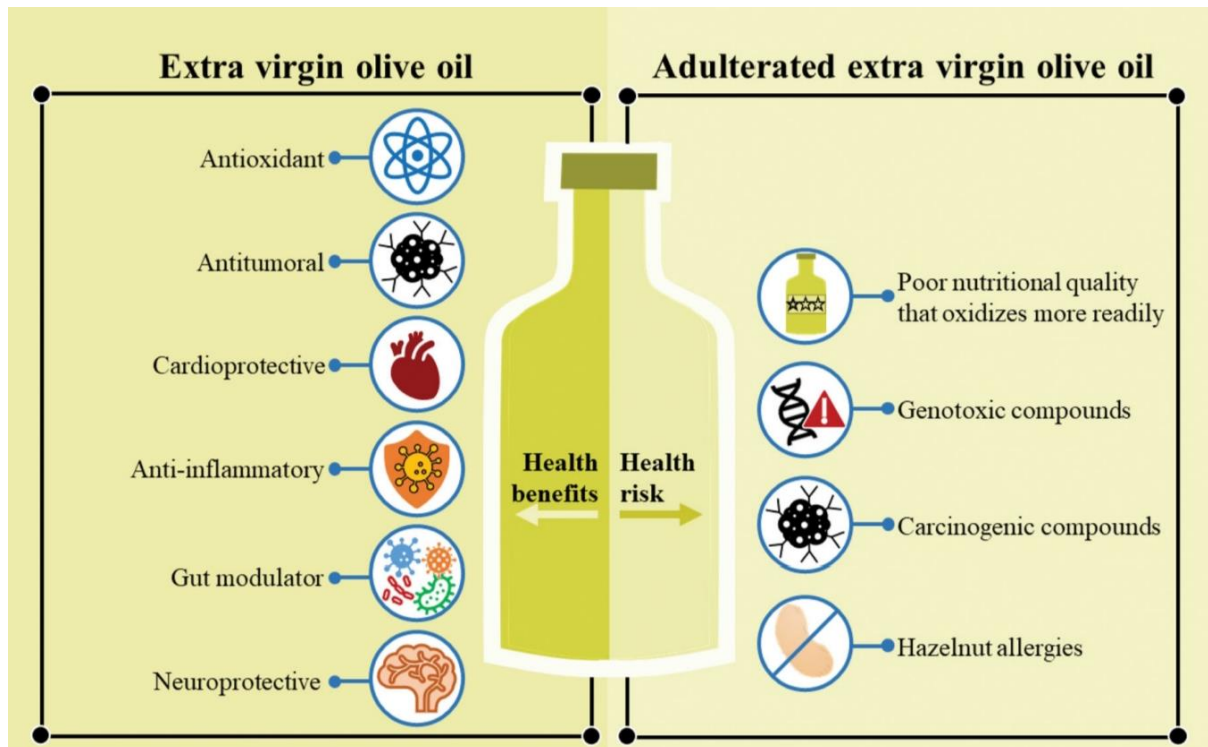


Figure n°09: Description Générale des avantages de l'huile d'olive extra vierge pour la santé (Lozano-Castellon et al. 2022)

I.6.1. L'huile d'olive et les maladies cardio-vasculaires

Certaines études ont montré que la consommation d'huile d'olive extra vierge présente de nombreux avantages pour la santé, en particulier son effet protecteur contre les maladies cardiovasculaires (CV) (Lozano-Castellón et al., 2022).

L'huile d'olive peut aider à réduire le risque des maladies cardiovasculaires en augmentant le HDL (« bon » cholestérol) et en abaissant le LDL (mauvais cholestérol). Elle peut également réduire l'inflammation des vaisseaux sanguins et aider à prévenir la formation de caillots sanguins (Sofi, 2013 ; Lozano-Castellón et al., 2022).

Des essais cliniques sur l'EVOO ont révélé qu'elle est également riche en polyphénols et qu'elle est capable de moduler les niveaux d'antioxydants, de protéines inflammatoires et de biomarqueurs de la dysfonction endothéliale (Sarapis et al. 2022). Des essais cliniques supplémentaires avec la majorité des adultes en bonne santé ont confirmé que la baisse du cholestérol était affectée par une EVOO plus élevée (définie comme une teneur en phénol de 200 mg/kg).

L'étude PREDIMED est également une étape importante dans la prévention primaire des événements cardiovasculaires majeurs (une combinaison d'infarctus du myocarde, d'accident vasculaire cérébral et de décès cardiovasculaire) et a confirmé que l'adhésion à environ 52g d'EVOO réduit le risque de maladie cardiovasculaire de 31% (Jiménez-Sánchez *et al.*, 2022).



Figure n° 10: Effets des polyphénols d'olive sur les maladies cardio-vasculaires

(Arshad *et al.* 2020)

I.6.2.L'huile d'olive et le diabète sucré

L'huile d'olive peut aider à réguler la glycémie et à améliorer la sensibilité à l'insuline chez les personnes atteintes de diabète de type 2. Elle peut également aider à réduire le risque de complications liées au diabète, telles que les maladies cardiovasculaires et la néphropathie (Schwingshackl *et al.* 2017).

La supplémentation en EVOO améliore également les profils glycémiques postprandiaux, qui réduisent en conséquence le risque de diabète (Casas *et al.* 2017; Nocella *et al.* 2018). En effet, la prévention du diabète peut être attribuée à la propriété antioxydante de l'EVOO. Ainsi, la consommation d'EVOO représente une approche efficace pour moduler l'effet néfaste des facteurs CV sur le système vasculaire, en particulier le stress oxydatif, l'inflammation, l'hyperglycémie postprandiale (Lozano-Castellón *et al.*, 2022).

I.6.3. L'huile d'olive et le cancer

Comme il a été démontré par certaines recherches, les composés phénoliques de l'huile d'olive peuvent avoir un effet antinéoplasique (qui empêche la prolifération des cellules cancéreuses) (Serra et al., 2022), et peuvent modifier les gènes liés à la tumorigenèse (Jiménez-Sánchez et al., 2022; Markellos et al., 2022). La consommation d'huile d'olive extra vierge (EVOO) était liée à une diminution globale de 31% du risque de développer des cancers. L'EVOO contribue à réduire le risque d'infections, notamment pour les cancers du pancréas, de l'œsophage et des voies urinaires qui ont montré une réduction de 54%. Ensuite, le cancer du sein a montré une réduction de 33% et les cancers gastro-intestinaux une réduction de 23%.

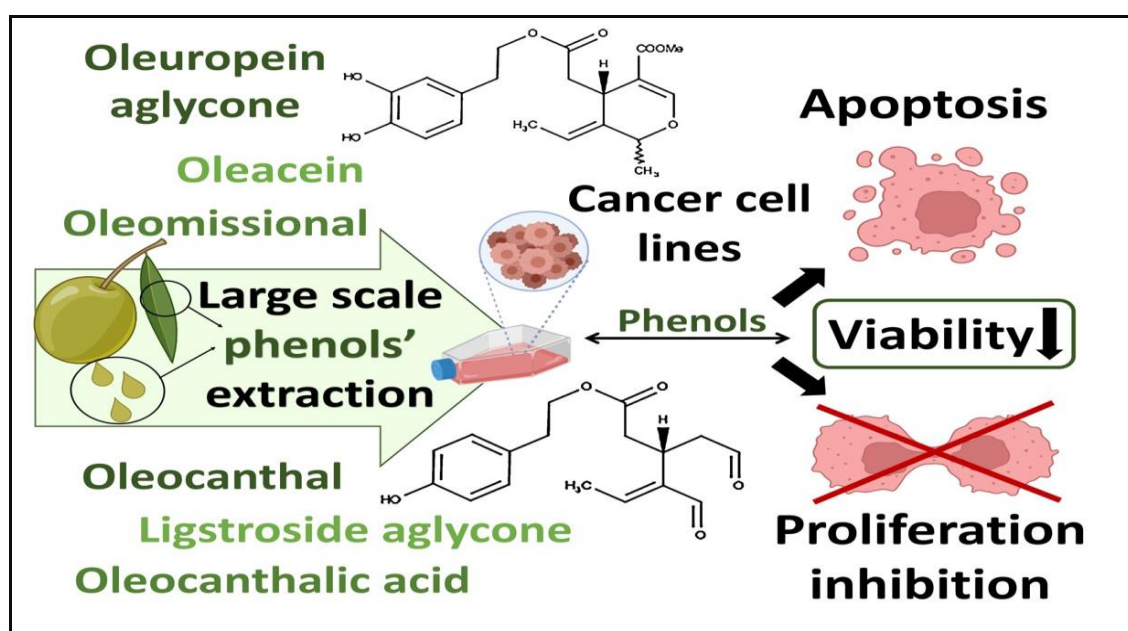


Figure n °11: Effet antinéoplasique par les composés phénoliques de l'huile d'olive (Jiménez et al., 2022)

I.6.4. L'huile d'olive dans le domaine cosmétique

L'huile d'olive peut avoir plusieurs effets bénéfiques sur la peau et les cheveux en raison de sa riche teneur en antioxydants et en acides gras insaturés. Parmi ces d'effets, l'huile d'olive tient une place importante dans:

A. Hydratation de la peau: L'huile d'olive peut aider à hydrater la peau en augmentant le taux d'humidité et en réduisant la perte d'eau transépidermique (Verallo-Rowell

et *al.*,2008). Elle peut également contribuer à prévenir la sécheresse et la desquamation de la peau grâce à ses propriétés émoullientes (Keen et *al.* 2014).

B. Anti-âge: Les antioxydants présents dans l'huile d'olive, tels que la vitamine E et les polyphénols, peuvent aider à réduire les dommages cellulaires causés par les radicaux libres et à prévenir le vieillissement prématuré de la peau (Oyetayo et *al.* 2018 ; Schwingshackl, 2015). Des études ont également montré que l'application topique d'huile d'olive peut améliorer l'apparence des rides et des ridules (Guimaraes et *al.* 2018).

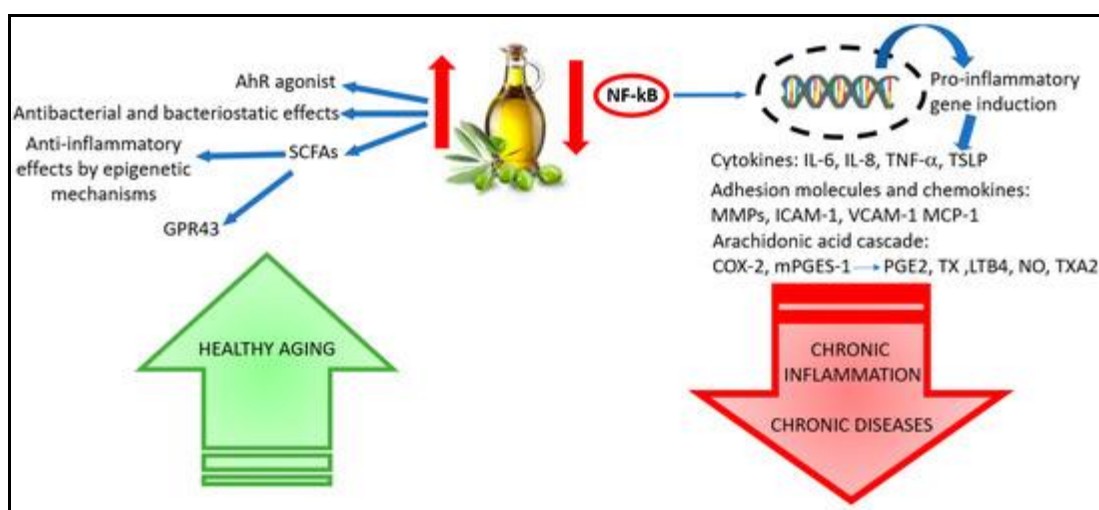


Figure n °12: Effet des polyphénols de l'huile d'olive dans l'inhibition de l'inflammation et leurs effets sains sur le vieillissement (Monoca et *al.* 2021).

C.Cicatrisation: L'huile d'olive peut avoir des effets bénéfiques sur la cicatrisation des plaies et des lésions cutanées grâce à ses propriétés anti-inflammatoires et antimicrobiennes (Del Mar Contreras et *al.* 2013). Elle peut également aider à réduire l'apparence des cicatrices (Manca et *al.* 2012).

D. Soins capillaires: L'huile d'olive peut être utilisée pour hydrater et nourrir les cheveux, en particulier les pointes sèches et cassantes (Guo et *al.*2017). Elle peut également aider à réduire les démangeaisons et les pellicules du cuir chevelu grâce à ses propriétés antibactériennes et antifongiques (Ennemoser et *al.* 2019).

Partie Expérimentale



Chapitre II

Matériels et méthodes



II.1. Matériel Et Méthodes

II.1.1. Objectif de travail

Le but de cette étude est de caractériser la qualité physico-chimique de l'huile d'olive de trois régions de l'ouest algérien (Tissemsilt, Mascara et Relizane).

II.1.2. Présentation de la zone d'étude

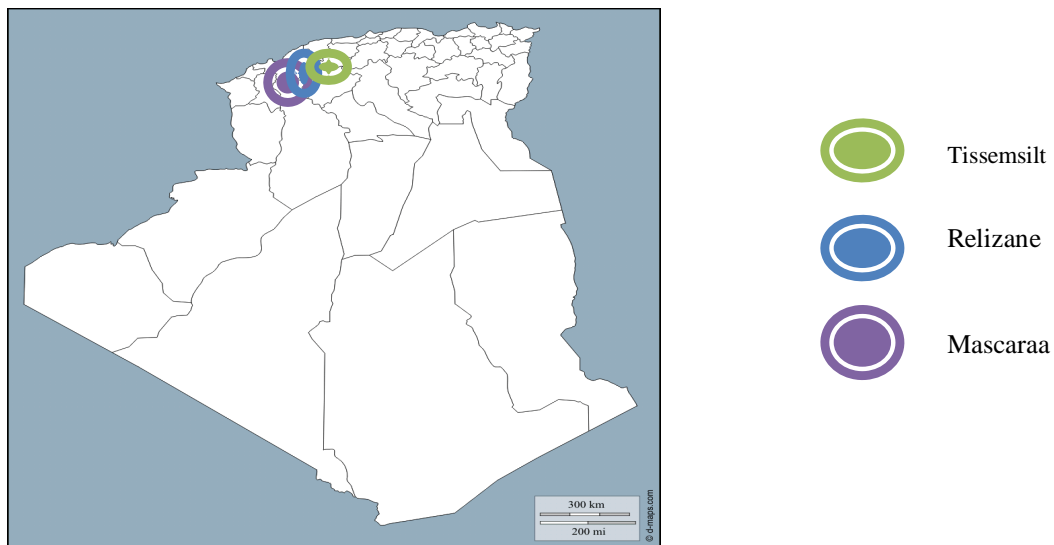


Figure n°13: Localisation géographique des régions d'étude

II.1.3. Echantillonnage



Figure n°14 : Les trois échantillons de l'huile d'olive testés

II.2. Paramètres mesurés

II.2.1. Détermination de l'indice d'acidité

Est la teneur de l'huile d'olive en acides gras libres résultant de l'hydrolyse des triglycérides et exprimée conventionnellement en acide oléique (g/100g d'huile), elle représente un paramètre important dans l'évaluation de sa qualité. Elle est mesurée selon la norme AFNOR (1984) BENRACHOU, (2013) ; BENABID, (2009)

Le principe de la méthode consiste en une solution de quantité connue des lipides dans l'éthanol chaud, puis titrer les acides gras libres par une solution aqueuse d'hydroxyde de potassium qui est nécessaire pour neutraliser les acides gras libres contenus dans 1g de matière grasse (Essiari et *al* ;2014).

- **Matériels et réactifs utilisés:**

Ce tableau représente les équipements et les produits nécessaires pour mesurer l'indice d'acidité:

Tableau 02: matériels et réactifs relatifs à l'indice d'acide

Matériels	Réactifs
. Pipettes.	L'eau distillée.
Burette	• Solution d'éthanol.
Balance analytique.	• Solution de phénophtaléine à 1%.
Erlenmeyer	• Solution d'hydroxyde de sodium.

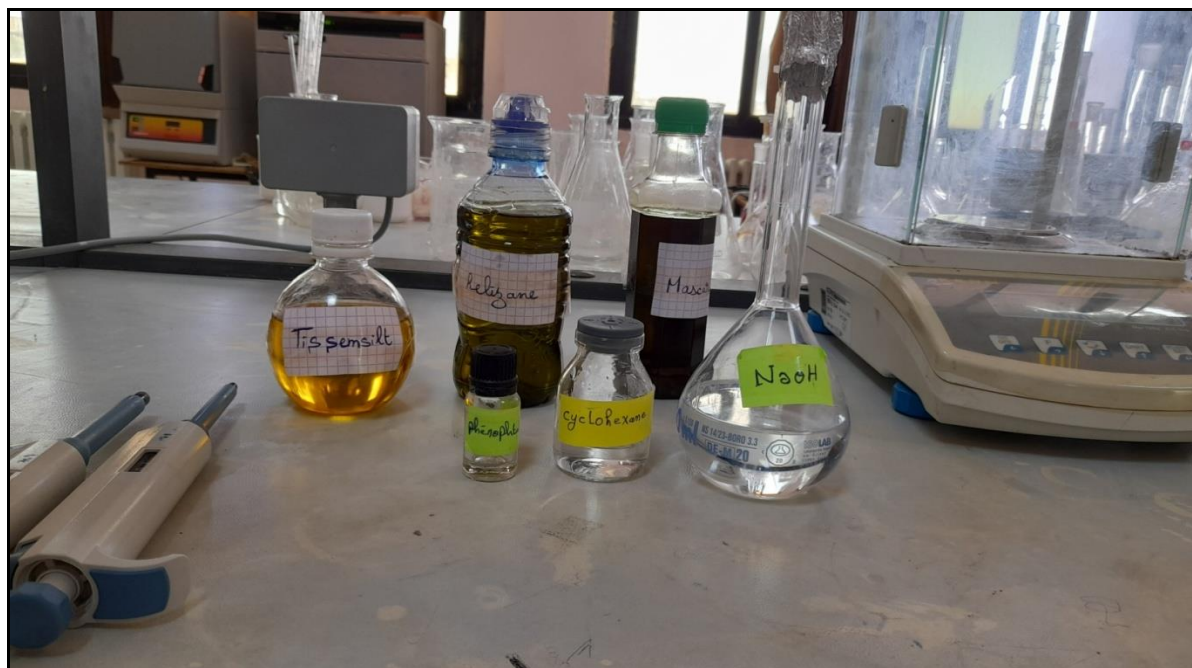


Figure n°15 : Les réactifs de la méthode (original. 2023)

Cette expérience a été réalisée au laboratoire de l'Université de Tissemsilt

- **Mode opératoire**

Peser 1g de corps gras dans un erlenmeyer en verre. et ajouter 5 ml d'éthanol à 95% et 5 gouttes de phénolphaléine (pp) à 0.2%.

Neutraliser en agitant par une solution éthanoïque de NaOH (0.1 mole /l) jusqu'à l'obtention d'une couleur rose persistante

L'indice d'acide est calculé par la formule suivante:

$$\text{Indiced'acide} = \frac{V \cdot 56,1 \cdot N}{P}$$

- **56.1**: Masse moléculaire relative de NaOH
- **V** : Volume de NaOH(0.1 Mol /L) En M
- **N**:Normalité de la solution de NaOH(0.1mole /l)
- **P**: Poids de la prise d'essai en g

II.2.2. Détermination de la teneur en pigments (Caroténoïde et Chlorophylle)

II.2.2.1. Caroténoïdes

Les principaux pigments caroténoïdes présents dans l'huile d'olive sont le β -carotène (provitamine A). Selon la littérature 2 mg de β - carotène se transforment en 1mg de vitamine A (BENRACHOU, 2013)

II.2.2.2. La chlorophylle

Ce pigment dont la teneur peut varier en fonction de nombreux facteurs, exerce biologiquement une action d'excitation du métabolisme, de stimulation de la croissance cellulaire, l'hématopoïèse (de la formation des cellules du sang) et d'accélération des processus de cicatrisation NIEVES CRIADO et *al.* (2008).

Tableau03: les matériels et les produits relatifs au dosage de la teneur en pigment (chlorophylle et caroténoïdes)

Matériels	Réactifs
<input type="checkbox"/> Spectrophotomètre <input type="checkbox"/> Cuvette <input type="checkbox"/> Balance analytique <input type="checkbox"/> Tube à essai	<input type="checkbox"/> Solvant approprié pour extraire les pigments(Cyclohexane)

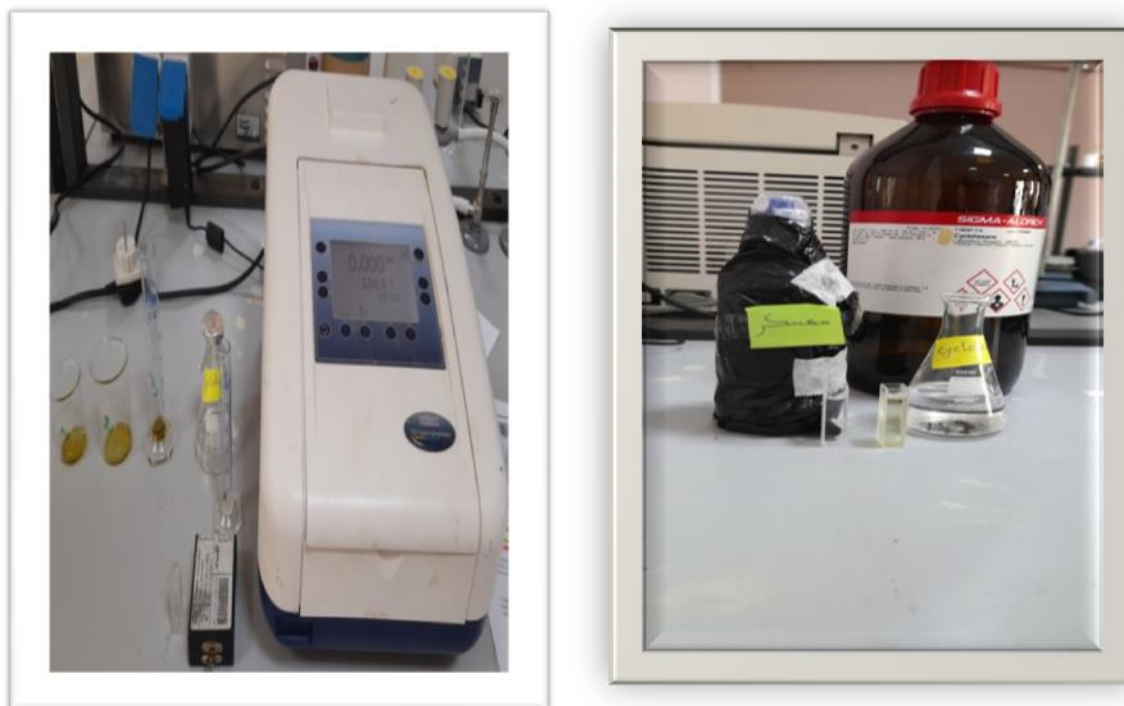


Figure n°16 : Spectrophotomètre (original.2023)

- **Mode Opérateur:**

Dissoudre 1 g d'huile dans 10 ml de cyclohexane. Une longueur d'onde de 470nm correspond à celle nécessaire pour mesurer le taux des caroténoïdes (exprimé en β -carotène en mg/kg d'huile) dans une huile végétale. Tandis que, la détermination de la teneur en chlorophylle (milligrammes par kilogramme de l'huile d'olive) est effectuée à 670 nm,

$$\text{CAROTÉNOIDES (Mg/Kg)} = \frac{\text{abs } 470 \times 106}{2000 \times 100 \times t}$$

- **ABS 470:** absorbance à 470 nm.
- **t:** le trajet optique = 1 cm.
- **2000** coefficients d'extinction β -carotène dans l'huile.

$$\text{Chlorophylle (Mg / Kg)} = \frac{\text{Abs}670 \times 106}{613 \times 100 \times t}$$

- **Abs 670 :** absorbance à 670 nm.
- **T :** Le trajet optique = 1 cm.

II.2.3. Détermination des polyphénols Totaux

II.2.3.1. Extraction de polyphénols (TPC)

Les composés phénoliques totaux ont été extraits selon la méthode décrite par Zemour et *al.*(2019). Une aliquote de 0,5 ml d'une solution méthanol/eau (80/20 v/v) a été ajoutée à 0,5 g d'huile d'olive dans un tube à centrifuger. Après 10 min d'agitation vigoureuse, les tubes ont été centrifugés pendant 15 min à 500 g et la phase méthanolique a été récupérée. Généralement, cette opération a été répétée deux fois (trois fois au total) pour assurer une bonne extraction des TPC, et le volume a été porté à 1,5 ml en utilisant la solution méthanol/eau(80/20v/v).

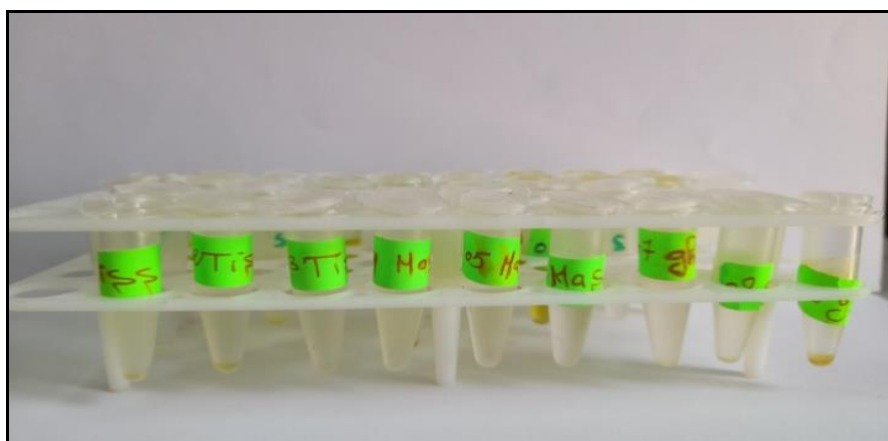


Figure n°17 : Les extrait de polyphénols (original, 2023)

II.2.3.2. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été déterminé par spectrophotométrie, selon la méthode colorimétrique utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu (Zemour et *al.*, 2019). Ce dosage est basé sur la quantification de la concentration totale de groupements hydroxyles présents dans l'extrait.

Tableau 04 : Matériels et les produits relatifs au dosage des polyphénols totaux

Matériels	Produits
<input type="checkbox"/> Spectrophotomètre	Folin-Ciocalteu
<input type="checkbox"/> Cuvette	<input type="checkbox"/> Carbonate de sodium(Na_2CO_3)
<input type="checkbox"/> Micro -pipette	<input type="checkbox"/> Méthanol
<input type="checkbox"/> Tube à essai	<input type="checkbox"/> Eau distillée
<input type="checkbox"/> Centrifugeuse	

- **Mode opératoire**

La teneur en polyphénols totaux a été déterminée selon la méthode décrite par Zemour et al. (2019), en utilisant le réactif de folin-ciocalteu et l'acide gallique comme standard. en bref, 500 μl de réactif de folin-ciocalteu et 450 μl d'eau distillée ont été ajoutés dans un tube contenant 50 μl d'extrait sous agitation vigoureuse. Après 3 min, 400 μl de Na_2CO_3 (75 g/L) ont été ajoutés. Les tubes ont été incubés à 25°C dans l'obscurité pendant 40 min.

L'absorbance a été déterminée à 725 nm contre un blanc qui contenait du méthanol au lieu de l'extrait. La teneur en phénol de l'extrait a été déterminée à partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique, et les résultats ont été exprimés en mg d'équivalent acide gallique par kg d'huile d'olive (mg AG/kg d'huile).

II.2.4. Activité antioxydante

L'activité antioxydante des extraits a été déterminée en utilisant le radical libre 2,2'-diphényl-1-picrylhydrazyle (dpph). En effet, des composés à activité anti-radicalaire piègent le dpph en lui apportant un atome d'hydrogène, conduisant par la suite à une décoloration qui peut être suivie par spectrophotométrie à 517 nm (Fanali et al.2018).

La méthode employée pour déterminer l'activité antioxydants a été recommandée par Zemour et al (2019) avec petites modifications. De ce fait, 200 μL d'extrait a été mélangé à

800µL de méthanol et 2 mL de dpph (0.5g/mL de méthanol). Après 15 minutes d'incubation, le dosage a été réalisé à une absorbance de 517 nm. L'activité antioxydante de l'extrait a été calculée en utilisant la formule suivante :

$$\text{Activité antioxydante (\%)} = [(Ac - As) \div Ac] \times 100$$

Ac : absorbance de la réaction de contrôle ;

As: d'absorbance de l'échantillon

Chapitre III
Résultats et discussion



III. Résultats et interprétation

III.1. Acidité

Tableau 05 : Analyse statistique de l'acidité de l'huile d'olive étudiée

ANOVAOneWay (02/05/2023 23:35:32)

One Way ANOVA

Overall ANOVA

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	256,06889	128,03444	254,46294	1,58205E-6
Error	6	3,01893	0,50316		
Total	8	259,08782			

Null Hypothesis: The means of all levels are equal.

Alternative Hypothesis: The means of one or more levels are different.

At the 0.05 level, the population means are significantly different.

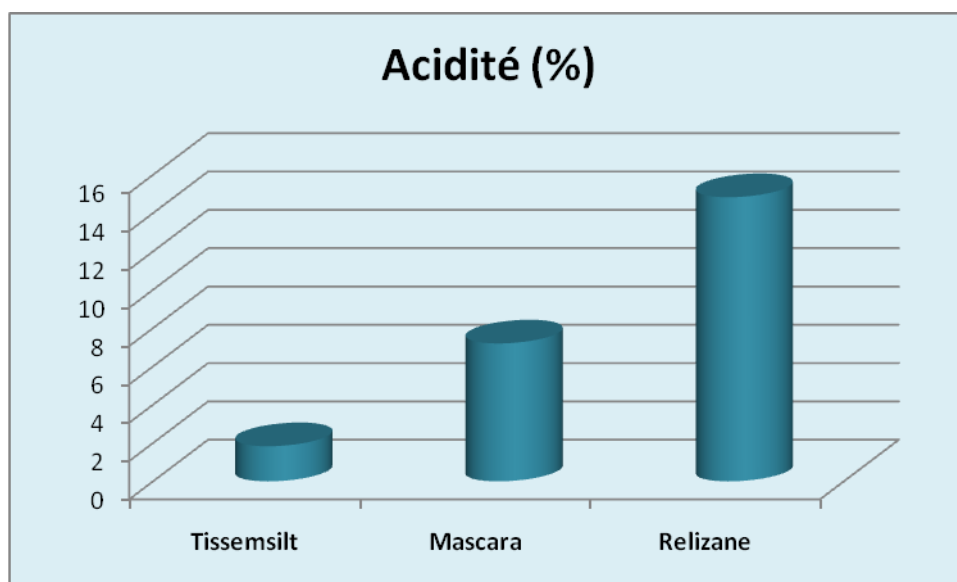


Figure n°18 : Variation de l'acidité de l'huile d'olive étudiée

L'analyse de la variance démontre qu'il y a une forte influence de la région d'étude sur l'indice d'acidité. Selon les résultats obtenus (Fig.18), les valeurs de ce paramètre oscillent entre 1,83 %, et 14,83 %, enregistrées pour les échantillons de Tissemsilt et Relizane respectivement. Tandis que, l'huile de Mascara a révélé une valeur d'acidité moyenne de l'ordre de 7.9%.

III.1.2. La teneur des caroténoïdes (mg/kg d'huile):

Tableau 06 : Analyse statistique de la teneur en caroténoïdes l'huile d'olive étudiée

ANOVAOneWay (02/05/2023 23:34:14)

One Way ANOVA

Overall ANOVA

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	6,9878	3,4939	627,64671	1,07648E-7
Error	6	0,0334	0,00557		
Total	8	7,0212			

Null Hypothesis: The means of all levels are equal.

Alternative Hypothesis: The means of one or more levels are different.

At the 0.05 level, the population means are significantly different.

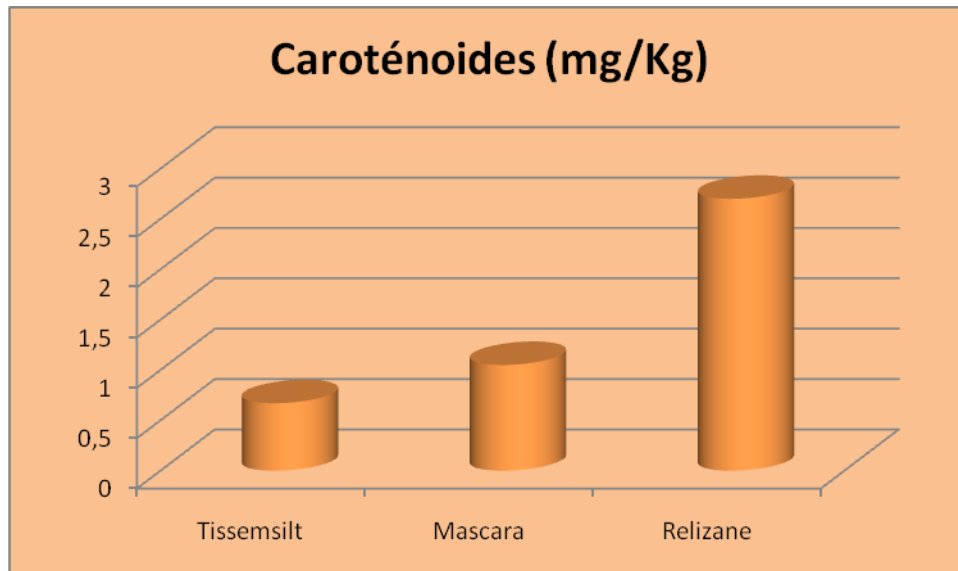


Figure n°19 : Teneur en caroténoïdes de l'huile d'olive étudiée

L'analyse de la variance a révélé une variation importante de la teneur en caroténoïdes dans l'huile en fonction de son origine ($P < 0.05$). De facto, les valeurs extrêmes de caroténoïdes déterminés dans l'huile d'olive étudiée avec un intervalle allant de 2,7 mg/kg (Relizane) à 0,67 mg/kg pour l'huile de Tissemsilt.

III.1.3. Teneur en chlorophylle (mg/kg d'huile)

Tableau 07: Analyse statistique de la teneur en chlorophylle de l'huile d'olive étudiée

ANOVAOneWay (02/05/2023 23:33:03)

One Way ANOVA

Overall ANOVA

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	125,40549	62,70274	1151,68306	1,75378E-8
Error	6	0,32667	0,05444		
Total	8	125,73216			

Null Hypothesis: The means of all levels are equal.

Alternative Hypothesis: The means of one or more levels are different.

At the 0.05 level, the population means are significantly different.

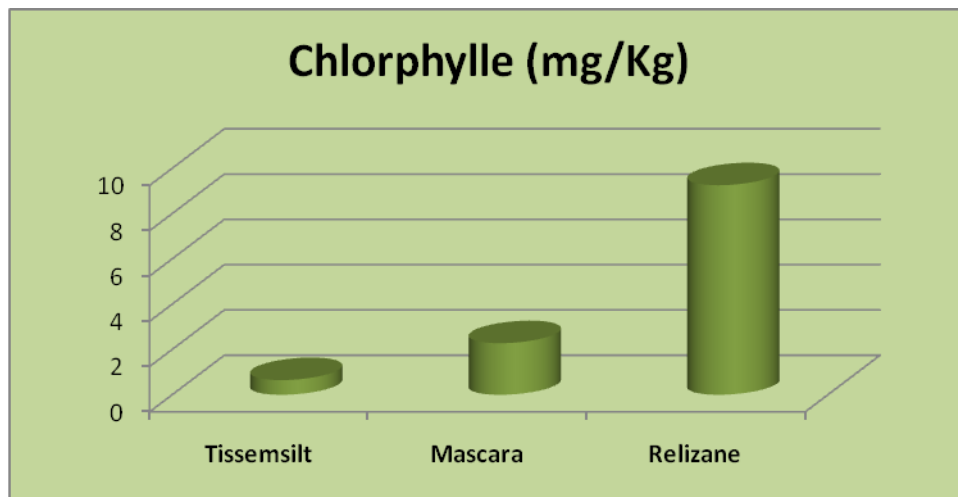


Figure n °20 : Teneur en chlorophylle de l'huile d'olive étudiée

L'analyse de la variance a mis en évidence un effet significatif de la région d'étude sur la teneur en chlorophylle de l'huile testée ($P < 0.05$). En effet, selon les résultats obtenus (fig.20), les valeurs qualitatives de chlorophylle ont varié entre 0,65, 2,28 et 9,25 mg/kg d'huile d'olive, respectivement, dans les régions suivantes: Tissemsilt, Mascara et Relizane.

III.1.4. Teneur en polyphénols

Tableau 08 : Analyse statistique de la teneur en polyphénols de l'huile d'olive étudiée

ANOVAOneWay (02/05/2023 23:33:03)

One Way ANOVA

Overall ANOVA

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	125,40549	62,70274	1151,68306	1,75378E-8
Error	6	0,32667	0,05444		
Total	8	125,73216			

Null Hypothesis: The means of all levels are equal.

Alternative Hypothesis: The means of one or more levels are different.

At the 0.05 level, the population means are significantly different.

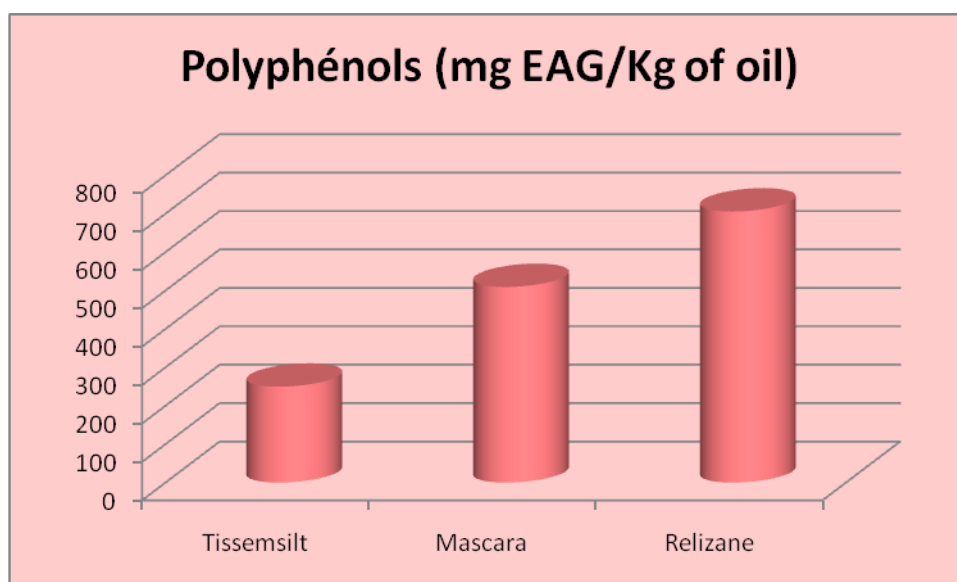


Figure n°21 : Teneur en polyphénols (mg AG/Kg d'huile) de l'huile d'olive étudiée

Les résultats ont démontré une variation entre les valeurs de taux de polyphénols en fonction de la région de provenance. Ceci se prouve par l'analyse ANOVA (Tableau). Les résultats obtenus à partir de l'identification des composés phénoliques sont représentés dans la (figure.21) Le taux le plus élevé est enregistré par l'huile de Relizane (705.75mg EAG/kg d'huile d'olive). Par contre celle de la région de Tissemsilt a manifesté une faible teneur en polyphénols totaux exprimée par le taux de l'acide gallique évaluée (22,74 mg EAG / kg d'huile d'olive).

III.1.5. Activité antioxydante (%)

Tableau09 : Analyse statistique de l'activité antioxydante de l'huile d'olive étudiée

ANOVAOneWay (19/05/2023 16:27:46)

One Way ANOVA

Overall ANOVA

	DF	Sum of Squares	Mean Square	F Value	Prob>F
Model	2	1861,50588	930,75294	163,99698	5,79746E-6
Error	6	34,05256	5,67543		
Total	8	1895,55845			

Null Hypothesis: The means of all levels are equal.

Alternative Hypothesis: The means of one or more levels are different.

At the 0.05 level, the population means are significantly different.

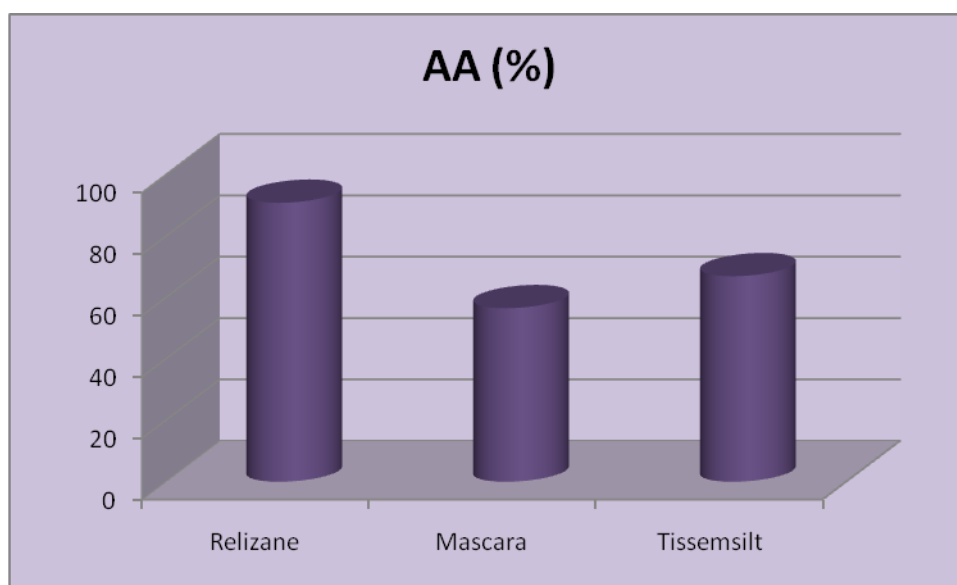


Figure n°22 : Evaluation de l'activité antioxydante de l'huile d'olive étudiée.

L'analyse de la variance montre un effet très hautement significatif de la région d'étude sur l'activité antioxydante mesuré ($p < 0.05$). Selon ces résultats (fig.22), l'huile d'olive de la région de Relizane a exprimé une activité antioxydant la plus élevée avec une valeur de l'ordre de (90.93 %). Tandis que, l'huile d'olive de Mascara a montré l'activité la plus faible (56.58%) par rapport aux autres échantillons.

Discussion

L'huile d'olive est l'une des graisses alimentaires les plus consommées dans le régime méditerranéen en raison de ses bienfaits protecteurs (Martinez, N., et *al.* 2019).

La qualité de l'huile d'olive est classée en fonction de la variation de certains traits tels que son acidité, son indice de peroxyde, sa teneur en acides gras et d'autre. Néanmoins, l'huile d'olive extra vierge est la plus demandée et commercialisée au monde grâce à ses propriétés anti-inflammatoires et oxydantes qui aident à prévenir diverses maladies (Visioli et *al.* 2020).

L'indice d'acide est une échelle qui indique le pourcentage d'acides gras libres présents dans l'huile d'olive. D'après nos résultats obtenus (Fig .18), il s'avère que l'huile de Tissemsilt se distingue comme "l'huile d'olive vierge", avec une valeur d'acidité $<0,2\%$ selon COI (2022). La quantification de l'acidité (FA) dans les huiles d'olive est très pertinente pour leur classification et leur tarification (Dankowska et Kowalewski, 2019). Le niveau d'acides gras sert de marqueur de l'hydrolyse des TAG (Bijla et *al.* 2021), qui dépend fortement de la qualité et de la fraîcheur des olives utilisées dans le produit final (Gazeli et *al.*, 2020). Jaguar et *al.* (2022) ont indiqué que l'acidité des deux cultivars était de $0,62 \pm 0,01$ acide oléique (OA)/100 g et $0,80 \pm 0,02$ g d'acide oléique (OA)/100 g (Tab 05). Le «picolin marocain» avait la valeur d'acidité la plus faible, tandis que «l'arbequina» avait la valeur la plus élevée. Selon les normes du CIO (2021), l'EVOO des deux variétés semble être classée comme "huiles extra vierges" car leur teneur en acides gras libres n'est que de 0,8 g d'acide oléique /100 g. L'huile d'olive extra vierge a été désignée comme la meilleure huile d'olive de qualité commerciale car elle est la plus saine et la plus recherchée de toutes les classes d'huile d'olive, comme décrit par Dankowska et Kowalewski (2019). Un comportement similaire a déjà été décrit chez certains cultivars d'oliviers européens Dabbou et *al.* (2009); Vekiari et *al.* (2010). Selon Rallo et *al.* (2018), l'acidité libre, critère de qualité des huiles d'olive, peut présenter des différences significatives selon le génotype (variété), la localisation et la maturité des olives entre autres Rallo et *al.* (2018) Gagour, J et *al.*(2022). Dag et *al.* (2011) démontrent que l'acidité élevée est indiquée par de mauvaises pratiques de traitement, de récolte et de production de l'huile d'olive. Par conséquent, la maturation des fruits est très avancée en raison de précautions insuffisantes lors de la récolte ou du stockage des olives. De plus, la température élevée et importante observée dans la région d'El Oued (climat saharien) favorise la dégradation chimique et enzymatique des fruits et donc l'augmentation de la teneur en acides gras libres en présence de lipase. (SAOUDI, B.et *al.*, 2022).

Les pigments qui confèrent la coloration de l'huile d'olive vierge sont principalement des caroténoïdes et de la chlorophylle, qui sont des composés sensibles à la chaleur, aux acides et à l'oxygène (Uncu, 2020; Hughes, 2006). Étant donné que la couleur est un indicateur important de la qualité de l'huile d'olive, ces pigments sont essentiels pour son évaluation. En outre, les chlorophylles jouent un rôle dans les processus d'auto-oxydation et de photo-oxydation (Guerfel M et al. 2009; SAOUDI et al. 2022).

Les échantillons de la région de Tissemsilt et Mascara ont montré des teneurs en chlorophylle inférieures à 2,5 mg/kg, ce qui peut prévenir l'oxydation des pigments chlorophylliens et garantir une bonne conservation des huiles d'olive (Boulfane et al. 2015). Les résultats de notre étude montrent des teneurs en chlorophylles relativement faibles par rapport à ceux rapportés par Benrachou (2013), où les valeurs variaient entre 10,03 et 13,53 mg/kg. En revanche, l'échantillon de Relizane a montré une valeur moyenne de 9,25 mg/kg. Au début de la maturation des olives, la concentration en chlorophylles est élevée et diminue progressivement à mesure que les olives mûrissent (Boulfane et al. 2015; Criado et al. 2007; Baccouri et al. 2008).

Notre étude révèle des teneurs faibles en caroténoïdes pour les trois échantillons testés, allant de 0,67 à 2,7 mg/kg pour les huiles d'olive de Tissemsilt et Relizane respectivement. Ces valeurs sont relativement faibles par rapport aux huiles d'olive tunisiennes analysées par (Baccouri et al. 2007), où les teneurs variaient entre 1,68 et 4,9 mg/kg, ainsi qu'aux teneurs rapportées par Hadj Sadok et al. (2018), qui étaient comprises entre 2,56 et 16,35 mg/kg. En général, la teneur en caroténoïdes varie fortement en fonction de la variété de l'olive, de la région de culture, du niveau de maturité des fruits, de la méthode d'extraction et des conditions de stockage de l'huile.

Les composés phénoliques, très répandues dans le monde végétal, sont des molécules bioactives essentielles dans de nombreux processus fonctionnels (Melini et al., (2020). Leurs caractéristiques structurales communes incluent au moins un groupe hydroxyle lié à un cycle aromatique (Aguilera et al., 2016). La richesse de l'huile d'olive riche en polyphénols lui attribue la caractéristique d'avoir les propriétés antioxydantes, anti-inflammatoires et antitumeur (Ambra, Roberto et al., 2022). En outre, les composés phénoliques de l'huile d'olive (OOPC) sont maintenant censés contribuer aux bienfaits pour la santé attribués à l'extra vierge huile d'olive (AL-Asmari KH et al., 2020.). Les résultats de notre étude confirment que l'huile d'olive testée recèle une grande quantité de

composés phénoliques (Fig.21). Cette teneur varie entre 249,64 dans Tissemsilt et 705,75 mg EAG/kg dans l'huile d'olive Relizane. Par conséquent, les résultats obtenus ont démontré l'importance de l'huile produits dans les trois zones d'étude est considérée comme une source importante de polyphénols. Des résultats ont été rapportés par Marwan et *al.* (2014) où les valeurs variaient de 167,29 à 2,71 mg EAG/kg d'huile. Par contre ROUCHE et FERRAG (2022) ont trouvé des valeurs des polyphénols moyennement faibles (22,74 et 107,27 mg EAG/kg). En effet, cette variation de cette constitution est due à de nombreux facteurs, tels que la variété du cultivar d'olive, les conditions environnementales, les méthodes d'extractions (Francesco Visioli et *al.* (2020).

L'activité antioxydante de l'huile d'olive serait due à sa richesse en polyphénols (Zemour et *al.* (2019)). Les effets bénéfiques de l'huile d'olive s'expliquent principalement par sa teneur polyphénolique qui a des effets, puissants, antioxydants, antimutagènes, anti-inflammatoires, antithrombotiques, antiathérogènes et antiallergiques (Bilal et *al.*, 2021). À travers de notre étude qui confirme que l'huile d'olive testée possède une activité antioxydante très élevée (Fig.22). Cette teneur va de 56,58% dans le mascara à 90,93% dans l'huile d'olive de Relizane. Ces résultats ont été confirmés par l'échantillon de la Tunisie qu'il a été montré une activité d'inhibition antioxydante élevée de 84,96%, puisque celui de la variété des villes de Mila et Guelma montre des pourcentages d'activité d'inhibition du DPPH de 73,45% et 67,70% respectivement (Saoudi et *al.* 2022). Alors le pourcentage d'inhibition du DPPH est considéré comme un bon indicateur de l'activité antioxydante de l'huile d'olive.

Conclusion



Conclusion

La consommation d'huile d'olive est très répandue dans les pays situés autour de la mer Méditerranée et elle est la principale source de matières grasses utilisée dans leur alimentation. En Algérie, cependant, l'industrie de l'huile d'olive reste sous-développée malgré les atouts environnementaux et les différentes variétés disponibles. Par conséquent, il est essentiel de promouvoir cette activité au niveau local et national. Cette étude avait pour objectif d'évaluer les caractéristiques physico-chimiques des variétés d'olives introduites dans l'ouest de l'Algérie, notamment l'acidité, le taux de composés polyphénoliques, l'activité antioxydante, la teneur en chlorophylle et en caroténoïdes. Les résultats ont montré que l'huile d'olive de Relizane présente un taux élevé de chlorophylle, tandis que la wilaya de Tissemsilt avait une faible quantité de chlorophylle et d'acidité. Nos résultats confirment que l'huile d'olive étudiée est de qualité vierge.

Selon cette étude, il a été démontré que l'huile d'olive contient une quantité élevée de polyphénols et une activité antioxydante prometteuse, ce qui la rend potentiellement bénéfique pour d'autres applications biologiques, notamment en tant qu'agent anticancéreux naturel. À la lumière de nos résultats, l'industrie de l'huile d'olive dans l'ouest de l'Algérie offre de réelles opportunités pour le développement du secteur agricole dans la région, tout en permettant d'exploiter l'huile extraite à des fins nutritionnelles, pharmaceutiques et cosmétiques.

Références Bibliographiques



Aguilera Y., Martín-Cabrejas M.A., González de Mejía E. 2016. Composés phénoliques dans les fruits et boissons consommés dans le cadre du régime méditerranéen : leur rôle dans la prévention des maladies chroniques. *Phytochem. Rév.* 15. 405–423

AL-Asmari KH., Al-Attar A., And Abou zeid I. 2020. Potential Health Benefits And Components Of Olive Oil: An Overview. *Bioscience Research.* 17(4):2673-2687.

Alvarez-Sala ., Ávila-Gálvez M.Á., Cilla A., Barberá R., Garcia-Llatas G., Et Espín JC., 2018. Physiological Concentrations Of Phytosterols Enhance The Apoptotic Effects Of 5-Fluorouracil In Colon Cancer Cells. *J. Funct. Foods* 49, 52–60.

Alves E., Rosário M., and Domingues P. (2018). Polar Lipids from Olives and Olive Oil: A Review on Their Identification, Significance and Potential Biotechnological Applications. *Mass Spectrometry Centre, Department of Chemistry & QOPNA, University of Aveiro, Campus Universitário de Santiago, 3810-193 Aveiro, Portugal.* 7(7), 109 ; <https://doi.org/10.3390/foods7070109> .

Amsterdam., The Netherlands: 2012. Pp. 195–223. [Google Scholar]. And Technological Aspect Of Production That Affect Their Occurrence In The Oil. *J. Article* [Pubmed] [Crossref] [Google Scholar]. (hadi kayna ms fl pdf ps de ref)

Arshad M., Muhammad U., Prasanna P., Lei Z., Chengtao W., 2020. A Review On Management Of Cardiovascular Diseases By Olive Polyphenols - *Food Science & Nutrition - Wiley Online Library* Volume 8, Issue 9 4639-4655. <https://doi.org/10.1002/Fsn3.1668>.

Baccouri B., Ben Temime S., Campeol E., Cioni P.L., Daoud D., And Zarrouk M., 2007. Application Of Solid-Phase Microextraction To The Analysis Of Volatile Compounds In Virgin Olive Oils From Five New Cultivars. *Food Chemistry.* 102 (3) : 850-856.

Baccouri B., Zarrouk W., Baccouri O., Guerfel M., Nouairi I., Krichene D., Daoud D., And Zarrouk M., 2008. Composition, Quality And Oxidative Stability Of Virgin Olive Oils From Some Selected Wild Olives (*Olea Europaea* L. Subsp. *Oleaster*). *Grasas Y Aceites.* 59 (4): 346- 351.

Barouh N., Bourlieu-Lacanal Cl., Figueroa-Espinoza MC., Durand, E., Villeneuve P. 2022. Tocopherols as antioxidants in lipid-based systems: The combination of chemical and physicochemical interactions determines their efficiency.

Beltrán G., Jiménez A., Del Rio C., Sánchez S., Martínez L., Uceda M., Et Aguilera M P., 2010. Variability Of Vitamin E In Virgin Olive Oil By Agronomical And Genetic Factors. *Journal Of Food Composition And Analysis*, 23, (6), 633–639.

Ben Arfa N. Combes M. M E. M. Diallo. 2019. Antioxidant and antibacterial potential of tunisian olive oil hydrocarbons. *Journal of Food Biochemistry*,43(1), e12563.

Benrachou N. 2013. Etude Des Caractéristique Physicochimique Et De La Composition Biochimique D’huile D’olive Issues De Trois Cultivars De l’Est Algérien. *Biochimie. Badji Mokhtar Annaba*. P. 85.

Bijla L., Aissa R., Et Bouzid HA., 2021. Spent Coffee Ground Oil As A Potential Alternative For Vegetable Oil Production: Evidence From Oil Content, Lipid Profiling, And Physicochemical Characterization. *Biointerface Res Appl Chem* 12: 6308–6320. <https://doi.org/10.33263/BRIAC125.63086320>.

Bilal R.M., Liu C., Zhao H., Wang Y., Farag M.R., Alagawany M., Hassan F-U., Elnesr S.S., Elwan HAM., Qiu H., And Lin Q., 2021. Olive Oil: Nutritional Application, Beneficial Health Aspects And Its Prospective Application In Poultry Production. *Front. Pharmacol.* 12:703040.

Boskou D., Olive Oil Composition. In: Boskou D., Editor. *Olive Oil Chemistry And Technology*. AOC Press; Champaign, IL, USA: 1996. Pp. 52–83.

Boulfane S., Maata N., Anouar A., Hilali S., 2015. 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.

Bucciantini M., Leri M., Nardiello P., Casamenti F., and Stefani M.2021. Olive Polyphenols: Antioxidant And Anti-Inflammatory Properties. *Dietary Polyphenols And Neuroprotection*10(7), 1044; [https:// Doi : 10.3390/antiox10071044](https://doi.org/10.3390/antiox10071044).

Cardeno A., Sanchez-Hidalgo M., Et Alarcon-De-La-Lastra C., 2013. An UpDate Of Olive Oil Phenols In Inflammation And Cancer : Molecular Mechanisms And Clinical Implications. *Current Medicinal Chemistry*, 20(36), 4758-4776.

Cicerale S., Conlan X.A., Et Baenett N.W., 2009. Influence Of Heat On Biological Activity And Concentration Of Oleocanthal-A Natural Anti-Inflammatory Agent In Virgin Olive Oil. *J Agric Food Chem.* 57(4) :1326-30.

Cicerale S., Lucas L., Et Keast R., 2010. Biological Activities Of Phenolic Compounds Present In Virgin Olive Oil. *International Journal Of Molecular Sciences.* 13(11), 17369-17388

Cinquanta L., Esti M., Et Di Matteo M., 2001. Oxidative Stability Of Virgin Olive Oils. J. Am. Oil Chem. Soc.78, 1197.

Covas M.I., De La Torre R., Fitó M., 2015. Virgin Olive Oil: a key food for cardiovascular risk protection. British Journal Of Nutrition 113(S2): S19- S28.

Criado M.N., Motilva M.J., Goni M., And Romero M.P., 2007. Comparative Study Of The Effect Of The Maturation Process Of The Olive Fruit On The Chlorophyll And Carotenoid Fractions Of Drupes And Virgin Oils From Arbequina And Farga Cultivars. Food Chemistry. 100: 748-755.

Dabbou S., Gharbi I., Dabbou . Brahmī F., Nakbi A., Et Hammami M., 2011. Impact Of Packaging Material And Storage Time On Olive Oil Quality. African Journal Of Biotechnology 10. <https://doi.org/10.5897/AJB11.880>.

Dabbou, S., Issaoui, M., Servili, M., Taticchi, A., Sifi, S., Montedoro, G.F. and Hammami, M. (2009) Characterisation of Virgin Olive Oils from European Olive Cultivars Introduced in Tunisia. European Journal of Lipid Science and Technology, 111, 392-401.

<http://dx.doi.org/10.1002/ejlt.200800032>

Dag A., Kerem Z., Et Yogev N., 2011. Inuence Of Time Of Harvest And Maturity Index On Olive Oil Yield And Quality. Scientia Horticulturae. 1 27: 358–366. Doi: 10.1016/J.Scienta.201 0.1 1 .008.

Dankowska A., Et Kowalewski W., 2019. Comparison Of Different Classification Methods For Analyzing Fluorescence Spectra To Characterize Type And Freshness Of Olive Oils. Eur Food Res Te C H N O L 2 4 5 : 745 –752 .<https://doi.org/10.1007/S00217-018-3196-Z>.

De Santis S., Cariello M., Piccinin E., Sabbà C., & Moschetta, A. (2019). Extra Virgin Olive Oil: Lesson From Nutrigenomics. Nutrients, 11(9), 2085.

Del Mar Contreras M, Rodríguez MC, García Mata S.2013. Olive oil wound healing properties: its accumulation in keratinocytes and role in inflammation. Arch Dermatol Res. 305(8):665-72.

- Ennemoser L, Walch K, Krismer M. 2019. In vitro activity of selected antimicrobial agents against meticillin-resistant and methicillin sensitive staphylococcus pseudintermedius strains from dogs. *J Med Microbiol* ;68(10) :1445-1450.
- Ergönü P.G., Et Köseoğlu O., 2014. Changes In A-, B-, Γ -, And Γ -Tocopherol Contents Of Mostly Consumed Vegetable Oils During Refining Process. *Cyta-Journal Of Food*, 12(2), 199–202.
- Essiari M., Zouhairr. Etchimi H., (2014).Contribution A L'étude De La Typicité Des Huiles D'olive Vierges Produites Dans La Région De Sais (Maroc). *Journal Officiel Du Conseil Oléicole International*, N° 119.
- Finiceli M., Squillaro T.,Galderisi U.,and Peluso G.2021. Polyphenols, The Healthy Brand Of Olive Oil: Insights And Perspectives. 13(11): 3831. . doi: [10.3390/nu13113831](https://doi.org/10.3390/nu13113831).(hada howa Mauro F).
- Flori L., Donnini S., Calderone V., Zinnai A., Taglieri I., Venturi F., & Testai, L. 2019. The Nutraceutical Value Of Olive Oil And Its Bioactive Constituents On The Cardiovascular System. Focusing On Main Strategies To Slow Down Its Quality Decay During Production And Storage. *Nutrients*, 11(9). 1962.
- Gagour J., Oubannin S., Ait Bouzid H., Bijla L., El Moudden H., Et Sakar E.H., 2022 Physicochemical Characterization, Kinetic Parameters, Shelf Life And Its Prediction Models Of Virgin Olive Oil From Two Cultivars (“Arbequina” And “Moroccan Picholine”) Grown In Morocco.In : *OCL*. Vol. 29. P. 39. DOI: 10.1051/Ocl/2022033.
- Gazeli O., Bellou E., Stefas D., Et Couris S., 2020. Laser-Based Classification Of Olive Oils Assisted By Machine Learning. *Food Chemistry* 302: 125329. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.125329>.
- Guerfel M., Ouni Y., Taamalli A., Boujnah D., Stefanoudaki E., Zarrouk M. 2009. Effect Of Location On Virgin Olive Oils Of The Two Main Tunisian Olive Cultivars. *European Journal Of Lipid Science And Technology*, 111(9), 926-932.
- Guimaraes JM, Serafini MR, Quintans-Junior LJ.2018. Topical anti-inflammatory potential of standardized pomegranate rind extract and ellagic acid in contact dermatitis. *Phytother Res*. 32(7):1225-1234.
- Guo EL, Katta R. Diet and hair loss: effects of nutrient deficiency and supplement use. *Dermatol Pract Concept*. 2017 Jan;7(1):1-10.

Hadj Sadok T., Rebiha K., Et Terki D.J., 2018. Caractérisation PhysicoChimique Et Organoleptique Des Huiles D'olive Vierges De Quelques Variétés Algériennes. *Revue Agrobiologia*. 8(1) : 706-718.

Holey S.A., Sekhar K.P C., Mishra S.S., Kanjilal S., And Nayak R.R., 2021. Effect Of Oil Unsaturation And Wax Composition On Stability, Properties And Food Applicability Of Oleogels. *Journal Of The American Oil Chemists' Society* / V98, p. 1189-1203. <https://doi.org/10.1002/Aocs.12536>.

Hughes, Stephen W. (2006). Measuring liquid density using Archimedes' principle. *Physics Education* 41 (5) 011 445-447. [https://doi.org/10.1088/0031-9120/41/5/01\(raki\)](https://doi.org/10.1088/0031-9120/41/5/01(raki)).

Jimenez-Lopez C., Carpena M., Lourenço-Lopes C., Gallardo-Gomez M., Lorenzo J.M., Barba F.J., Prieto M.A., Simal-Gandara J., 2020. Bioactive Compounds And Quality Of Extra Virgin Olive Oil. *Foods* . 9(8). 1014. doi: [10.3390/foods9081014](https://doi.org/10.3390/foods9081014).

Jiménez-Sánchez.A., Martínez-Ortega A.J., Remón R., Pablo J., Piñar-Gutiérrez A., Pereira C., José L., García L., Pedro P.,(2022). Therapeutic Properties And Use Of Extra Virgin Olive Oil In Clinical Nutrition: A Narrative Review And Literature Update. In : *Nutrients*, Vol. 14, N° 7. DOI: 10.3390/Nu14071440.

Jinénez-Sánchez A., Ortega A., Remon-Ruiz P., Gutiérrez A., Cunil J., and Garcia-luna P.2022. Therapeutic Properties and Use of Extra Virgin Olive Oil in Clinical Nutrition: A Narrative Review and Literature Update. *Nutrients*. 14(7): 1440. doi: [10.3390/nu14071440](https://doi.org/10.3390/nu14071440).

keen ma.,hassan i .olive oil-major,minor,and polar lipids classes, antioxidant properties, and effect of storage on these lipids.*foodchem*.2014;jul1;160:33-42.

Kyçyk O., Aguilera M.P., Gaforio J.J., Jiménez A., Et Beltr An G., 2016. Sterol Composition Of Virgin Olive Oil Of Forty-Three Olive Cultivars From The World Collection Olive Germplasm Bank Of Cordoba. *J. Sci. Food Agric*. 96, 4143–4150.

Lamani O., Ilbert H., 2016. La Segmentation Du Marché Oléicole. Quelles Politiques De Régulation Du Marché D'huile D'olive En Algérie ? *New Medit* 3: 19– 28.

Lavee S., Et Wodner M., 2011. The Olive Tree. In *Biotechnology Of Fruit And Nut Crops*.CABI. Pp.1 -21.

Lozano-Castellón J., López-Yerena A., Domínguez-López I., Siscart-Serra A., Fraga N., Sámano S., 2022 .Extra Virgin Olive Oil: A Comprehensive Review Of Efforts To

Ensure Its Authenticity, Traceability, And Safety. In : Comprehensive Reviews In Food Science And Food Safety, Vol. 21, N° 3, P. 26392664. DOI: 10.1111/1541 - 4337.12949.

Lukic M., Lukic I., and Moslavac T., 2021. Sterols And Triterpene Diols In Virgin Olive Oil: A Comprehensive Review On Their Properties And Significance, With A Special Emphasis On The Influence Of Variety And Ripening Degree. *Horticulturae* 7, 493.

Manca ML, Zaru M, Manconi M. 2012. Improvement of polyphenols bioavailability by loading them within lipid-based nanocarriers. *Int J Pharm.* 434(1-2):213-20.

Manna C, D'Angelo S, Migliardi V, Loffredi E, Mazzoni O, Morrica P, 2002. Protective effect of the phenolic fraction of virgin olive oils against oxidative stress in human cells. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50 (22) :6521-6526.

Mansour A.B., Gargouri B., Melliou E., Magiatis P., Et Mohamed Bouaziz M., 2016. Oil Quality Parameters And Quantitative Measurement Of Main Secoiridoid Derivatives In Neb Jmel Olive Oil From Various Tunisian Origins Using Qnmr. *Food And Agricultural Science* 96(13): 4432-4439.

MARDF. 2017. Agricultural statistics of the Ministry of Agriculture and Rural Development and Fisheries, Serie B (Crop production). Algiers, Algeria: Pub. MARDF.

Markellos C., Ourailidou M.E., Gavriatopoulou M., Halvatsiotis P., Sergentanis T.N., Et Psaltopoulou T., 2022. Olive Oil Intake And Cancer Risk: A Systematic Review And Meta-Analysis. *Plos ONE* 17. E0261649.

Martinez N., Herrera M., Frias L., Provencio M., Perez-Carrion R., Diaz V., Crespo MC., 2019. A Combination Of Hydroxytyrosol, Ω -3 Fatty Acids And Curcumin Improves Pain And Inflammation Among Early Stage Breast Cancer Patients Receiving Adjuvant Hormonal Therapy: Results Of A Pilot Study. *Clinical And Translational Oncology*. 21. 489–498. <https://doi.org/10.1007/S12094-018-1950-0>.

Melini V., Melini F., Acquistucci R., 2020. Phenolic Compounds And Bioaccessibility Thereof The Second, The Level Of Minor Compound Pool Of Antioxidant Activity, Which In This Case Consists Mainly In Function Alpasta. *Antioxidants*. 9(4),343.

- Merouane A., Noui A., Medjahed H., Nedjerri B.A.K. Et Saadi A. 2014. Activité Antioxydante Des Composés Phénoliques D'huile D'olive Extraite Par Méthode Traditionnelle. *Int. J. Biol. Chem. Sci.* 8(4) : 1865-1870.
- Monica D., Gessica S., Et Corona G., 2018. Modulation Of Homeostasis Of The Intestinal Epithelium By Phenolic Compounds From Extra Virgin Olive Oil. *Journal Of Functiona Lfoods* 9(8): 4085–4099.
- Nocella C., Cammisotto V., Fianchini L., D'Amico A., Novo M., Castellani V., Stefanini L., Violi F., Et Carnevale R., 2018. Extra Virgin Olive Oil And Cardiovascular Diseases: Benefits For Human Health. *Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drugtargets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)*. 18(1),4–13
- Obied H., Prenzler P., Omar S., Isma'el R., Servill M., Esposto S., Taticchi A., Selvaggini R., and Urban S.2012. Pharmacology of olive biophenols In: *Fishbein. Advances in Molecular Toxicology*.V6. P 195-242
- Omar SH,2010.Oleuropein in the olive and its effects *Sciences pharmacological. Pharmaceuicals* 78(2):133–154. doi: 10.3797/scipharm.0912-18
- Oyetao VO., Ikhile HI., Olugbuyiro JA.2018. Evaluation of antioxidant and anti-inflammatory activities of extra virgin olive oil.*J Med Food*. 21(3) :251-257.
- Rallo L., Díez C.M., Morales-Sillero A., Miho H., Priego-Capote F., Rallo P., 2018. Quality Of Olives: A Focus On Agricultural Preharvest Factors. *Scientia Horticulturae* 233: 491 –509. Dhttps://Doi.Org/10.1016/J.Scienta.2017.12.034.
- Roberto A(hiya ambra)., Lucchetti S., Et Pastore G., 2022. A Review Of The Effects Of Olive Oil-Cooking On Phenolic Compounds. In : *Molecules (Basel, Switzerland)*. Vol. 27, N° 3. DOI: 10.3390/Molecules27030661.
- Sahli Z., 2009;Local Products And Local Development In Algeria - The Case Of Rural Mountain And Foothill Areas;, *Mediterranean Options* N. 89. Pp. 306-338.
- Sánchez-Muniz F.J., Bastida S., M Arquez-Ruiz G., Et Dobarganes C., 2007. Effect Of Heating And Frying On Oil And Food Fatty Acids. In *Fatty Acids In Foods And Their Health Implications*. CRC Press: Boca Raton, FL, USA, Pp. 525–558, ISBN 0429127553.
- Saoudi B., Lachraf A., Laib F., Touarfia M., Et Haberra S., 2022. Quality Characteristics Of Some Algerian Olive Oils With Antioxidant Activity.DOI: 10.21203/RS.3.Rs-1442615/V1.

Sarapis K., George E., Marx W., Mayr H., Willcox J., Tammy I., Powell K et al 2022. Extra virgin olive oil high in polyphenols improves antioxidant status in adults: a double-blind, randomized, controlled, cross-over study (OLIVAUS). *Eur J Nutr.* 61(2):1073-1086. doi: 10.1007/s00394-021-02712-y.

Schwingshackl L, Christoph M, Hoffmann G.2015. Effects of olive oil on markers of inflammation and endothelial function-a systematic review and meta-analysis. *Nutrients.* 13;7(9):7651-75.

Schwingshackl L., Et Hoffmann G., 2014. Monounsaturated Fatty Acids , Olive Oil And Health Status : A Systematic Review And Meta-Analysis Of Cohort Studies.*Lipids In Health And Disease,* 13(1),154.

Schwingshackl L., Lampousi A.M., Portillo M.P., D Romaguera D., Hoffmann G., Et Boeing H., 2017. Olive Oil In The Prevention And Management Of Type 2 Diabetes Mellitus : A Systematic Review And Meta-Analysis Of Cohort Studies And Intervention Trials. *N Utr Diabetes.* 7(4) :E262.

Seidita A., Soresi M.A., Giannitrapani L., Di Stefano V., Citarrella R., Et Mirarchi L., 2022. The Clinical Impact Of An Extra Virgin Olive Oil Enriched Mediterranean Diet On Metabolic Syndrome: Lights And Shadows Of A Nutraceutical Approach. In : *Frontiers In Nutrition,* Vol. 9, P. 980429. DOI: 10.3389/Fnut.2022.980429.

Serra F., Spatafora F., Toni S., Farinetti A., Gelmini R., and Mattioli AV. (2022). Polyphenols, Olive oil and Colonrectal cancer: the effect of Mediterranean Diet in the prevention. *Acta Biomed.* 92(6): e2021307. doi: [10.23750/abm.v92i6.10390](https://doi.org/10.23750/abm.v92i6.10390).

Servili M., Esposito S., Fabiani R., Urbani S., Taticchi A., Mariucci F., Selvaggini R., Montedoro G.F., 2009. Phenolic Compounds In Olive Oil: Antioxidant, Health And Organoleptic Activities According To Their Chemical Structure. *Inflammopharmacology.* 2009;17:1–9. Doi: 10.1007/S10787-008-8047-2. [Pubmed] [Crossref] [Google Scholar].

Servili M., Selvaggini R., Esposito S., Taticchi A., Montedoro G.F., Morozzi G., 2004. Health And Sensory Properties Of Virgin Olive Oil Hydrophilic Phenols: Agronomic And Technological Aspect Of Production That Affect Their Occurrence In The Oil. *J. Chromatgr.* 1054:113–127. [Pubmed] [Google Scholar].

- Servili M., Selvaggini R., Taticchi A., Montedoro GF., Morozzi G.(2004). Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in the oil. *J Chromatogr A* ;1054(1-2):113-27
- Shamshoum H., Vlavecski F., Tsiani E., 2017. Anticancer Effects Of Oleuropein. *Biofactors* 43(4):517-528. doi: 10.1002/biof.1366.
- Sofi F., Macchi C., Abbate R., Gensini GF., And Casini A., 2014. Mediterranean Diet And Health Status : An Updated Meta-Analysis And A Proposal For A Literature-Based Adherence Score. *Public Health Nutr.* 17(12):2769-82.doi: 10 .1017/S1368980013003169.
- Tafakori N., Baydoun. E., Et Ezzedine A., 2019. Anti-Inflammatory And Cardioprotective Effect Of Crude Hydrocarbon Fraction Of Pickering Emulsions Stabilized By Olive Mill Wastewater. *Journal Of Agricultural And Food Chemistry*, 67(1), 3073-3081.
- Taura D., Gigliotti C., Et Pedro S., 2018. Pigments Of Virgin Olive Oil : A Reveiw. *Compr Rev Food Saf.* 17(5) : 1299-1311.
- Uncu O., Et Ozen B., 2020. Importance Of Some Minor Compounds In Olive Oil Authenticity And Quality. *Trends In Food Science & Technology*, 100, 164–176. DOI:[10.1016/j.tfs.2020.04.041](https://doi.org/10.1016/j.tfs.2020.04.041).
- Vekiari SA., Oreopoulou V., Et Kourkoutas Y., 2010. Characterization And Seasonal Variation Of The Quality Of Virgin Olive Oil Of The Throumbolia And Koroneiki Varieties From Southern Greece. *Grasas Y Aceites* 61: 221 –231. DOI: <https://doi.org/10.3989/gya.108709>.
- Verallo-Rowell VM.,Dillagua KM., Syah-Tjundawan BS.2008. Novel antibacterial and emollient effects of coconut and virgin olive oils in adult atopic dermatitis. *Dermatitis*.19(6) :308-15.
- Visioli F, Galli C, 2002. Biological properties of phytochemicals inoliveoil. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*42(3),209-221.
- Visioli F., Davalos A., López De Las Hazas M.C., Crespo M.C.,Tomé-Carneiro J., 2020. An Overview Of The Pharmacology Of Olive Oil And Its Active Ingredients.In : *British Journal Of Pharmacology*, Vol. 177, N° 6, P. 1316–1330. DOI: 10.1111 / Bph.14782.

Vlahov G., Stojanović M., Et Milovanovic M., 2015. Antioxidant Activity Of Olive Oil And Its Focused On The Functional Products Development : A Review. Journal Of The Serbian Chemical Society, 80(6), 723-732.

Zemour K., Labdelli A., Adda A., Della A.D., Talou T., And Merah O., 2019. Phenol Content Of Safflower Seed Oil (*Carthamus Tinctorius L*). Cosmetics, 6(55): 1 - 11.

Annexes

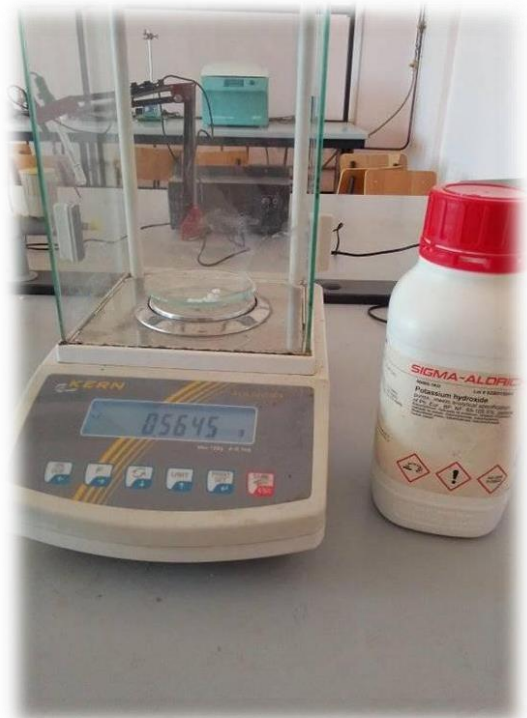




Spectrophotomètre



Agitateurmagnétique



Balanceanalytique



Micro pipette



Centrifugeuse

Résumé

Les plantes médicinales jouent un rôle important dans la santé humaine, car elles sont considérées comme de riches ressources de médecines traditionnelles. Parmi ces plantes, l'huile d'olive se distingue par son potentiel significatif dans les domaines alimentaire, médicinal et cosmétique. En termes de production, l'Espagne est considérée comme le plus grand producteur mondial d'huile d'olive, tandis que l'Algérie se classe neuvième avec une production moyenne de 52 400 tonnes par an. Cependant, dans tout secteur agricole, la quantité produite n'est pas le seul critère à prendre en compte. La qualité du produit reste un autre facteur crucial à considérer.

Trois échantillons provenant des régions occidentales de l'Algérie (Tissemsilt, Relizane et Mascara) ont été évalués pour leur qualité. Cette région se caractérise par des précipitations faibles et des températures élevées, en particulier pendant la phase de formation des fruits. Les résultats obtenus ont démontré que cette huile est riche en polyphénols et présente une faible acidité et une activité antioxydante élevée. La quantité de pigments a révélé une valeur élevée de 2,7 mg/kg de caroténoïdes et de 9,25 mg/kg de chlorophylle.

Enfin, ces résultats sont en accord avec les normes internationales. En conclusion, cette étude a révélé l'importance nutritionnelle et pharmaceutique de l'huile d'olive produite dans cette région.

Mots clés : Huile d'olive; polyphénols; acidité; activité antioxydante, zone semi-aride.

Abstract

Medicinal plants have been playing an important role in human health as they are considered to be rich resources of traditional medicines. Among these plants, olive oil stands out as having significant potential in dietary, medicinal, and cosmetic fields. In terms of production, Spain is regarded as the world's largest producer of olive oil, while Algeria ranks ninth with an average production of 52,400 tons per year. However, in any agricultural sector, the quantity produced is not the only criterion to consider. The quality of the product remains another crucial factor to take into account.

Three samples from western regions of Algeria (Tissemsilt, Relizane and Mascara) were evaluated for their quality. This region is characterized by low rainfall and high temperature especially during the fruit formation stage. The obtained results demonstrated that this oil is rich in polyphenols and has recorded a low acidity and high antioxidant activity. The amount of the pigments highlighted a high value of 2.7mg/kg for caretonoids and 9.25mg/kg od chlorphyll.

Finally, these results are highly consistent with the international standards. Finally, this study revealed the nutritional and pharmaceutical significance of olive oil produced in this area.

Keywords: Olive oil; polyphenols; acidity; antioxydant activity, Semi-aridarea.

ملخص:

تلعب النباتات الطبية دورًا هامًا في صحة الإنسان حيث يعتبرون مصادر غنية للأدوية التقليدية. من بين هذه النباتات، تتميز زيت الزيتون بإمكانات هامة في المجالات الغذائية والطبية والتجميلية. من حيث الإنتاج، تُعتبر إسبانيا أكبر منتج لزيت الزيتون في العالم، في حين تحتل الجزائر المرتبة التاسعة بإنتاج متوسط يبلغ 52,400 طن سنويًا. ومع ذلك، في أي قطاع زراعي، ليست الكمية المنتجة هي المعيار الوحيد الذي يجب اعتباره. يظل جودة المنتج عاملاً آخر حاسماً يجب أخذه في الاعتبار.

تم تقييم ثلاثة عينات من المناطق الغربية في الجزائر (تيسمسيلت، غليزان ومعسكر) لمعرفة جودتها. تتميز هذه المنطقة بقلّة الأمطار وارتفاع درجات الحرارة خاصةً خلال مرحلة تكوين الثمار. أظهرت النتائج المحصل عليها أن هذا الزيت غني بالبوليفينولات وسجل حموضة منخفضة ونشاط مضاد للأكسدة عالي. وكمية الصبغات أظهرت قيمة عالية تبلغ 2.7 ملغ/كغ للكاروتينويدات و 9.25 ملغ/كغ للكلوروفيل.

أخيرًا، تتفق هذه النتائج تمامًا مع المعايير الدولية. في الختام، كشفت هذه الدراسة عن أهمية التغذية والصيدلانية لزيت الزيتون المنتج في هذه المنطقة.

الكلمات المفتاحية: زيت الزيتون؛ البوليفينولات؛ الحموضة؛ النشاط المضاد للأكسدة، المناطق القاحلة