

**Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**  
**Département des Sciences Alimentaires**  
**Spécialité Sciences des Corps Gras**



**Réf : .....**

Mémoire de Fin de Cycle  
En vue de l'obtention du diplôme

## **MASTER**

### *Thème*

**Etat de l'art sur l'huile d'oléastre**

Présenté par :

**CHEBAL Amel & MEBARKI Hanane**

Soutenu le : **25/09/2021**

Devant le jury composé de :

Mme. TAMENDJARI Soraya	MCA	Président
Mme. BOUARROUDJ Khalida	MCB	Encadreur
Mme. SOUFI Ouahiba	MCA	Examineur

**Année universitaire : 2020 / 2021**

# Remerciement

*Nous tenons, tous d'abord à remercier en premier lieu et avant tous le*

*Grâce au DIEU le tout puissant, qui nous a donné la force, la  
patience de mener à bien ce modeste travail*

*Nous présentant nos sincères remerciements à notre promotrice*

**Mme BOUARROUDJ Khalida** *qui nous a aidé le long de notre travail.*

*Tous les membres de jury, à Mme TAMENDJARI pour sa présidence et Mme*

**SOUFI** *pour avoir accepté de nous examiner*

*Toutes les personnes qui nous ont aidé de près ou de loin a réalisé ce  
travail*

*Toute la promotion MASTER science des corps gras*

*2020/2021*

*Tous ceux qui ont l'aimable volonté de feuilleter ce mémoire.*

# *Dédicaces*

*Avant Tout je tiens à remercier Dieu le plus puissant pour  
m'avoir donné la force et la patience afin de réaliser ce modeste  
travail.*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents qui m'ont tout donné. Qui ont toujours  
été là pour moi.*

*A mes très chères sœurs et mon frère*

*A mon chère fiancé*

*A toute ma famille,*

*A mon binôme Hanane et sa famille.*

*A tous mes amies, à tous ce qui m'aiment.*

*Je n'oublierai pas la promotion cors gras.*

*Je Dédie ce modeste travail à tous ceux qui ont contribué de près  
et de loin pour que je réussisse dans mes études.*

*AMEL*

## DEDICACE

*Je tiens à dédier ce mémoire :*

*A ma très chère Mère et à mon cher Père, en témoignage et en  
gratitude de  
leurs dévouement, de leurs soutien permanent durant toutes mes  
années  
d'études, leurs sacrifices illimités, leurs réconfort moral, eux qui  
ont consenti  
tant d'effort pour mon éducation, mon instruction et pour me  
voir réussir,  
pour tout cela et pour ce qui ne peut être dit, mes affectations  
sans limite.*

*A mes Chers Frères et chère mari.*

*A toute ma famille.*

*A tous mes chers amis sans exception... pour tous les moments  
de joies et de  
peines qu'on a passés ensemble.*

*HANANE*

# SOMMAIRE

# Table des matières

**Liste des abréviations**

**Liste des figures**

**Liste des tableaux**

**Glossaire**

Introduction..... 1

## **Chapitre I : Olivier sauvage et cultivé**

I.1. Historique et origine ..... 2

I.2. Domestication ..... 3

I.3. Olivier sauvage ..... 5

I.4. Critères d'identifications de la forme sauvage et cultivé de l'olivier..... 6

I.5. Paramètres de caractérisation variétale..... 8

II.1.1. Caractères liés aux fruits ..... 8

II.1.2. Paramètres liés à la composition biochimique de l'huile..... 9

## **Chapitre II : Composition biochimique et propriétés biologiques de l'huile d'olive sauvage**

II. Olive et huile d'olive ..... 11

II.1. L'olive ..... 11

II.1.1. Structure et caractéristiques ..... 11

II.1.2. Composition chimique du fruit ..... 12

II.2. Huile d'olive..... 12

II.2.1. Composition biochimique de l'huile d'oléastre ..... 12

III. Propriétés biologiques de l'huile d'oléastre..... 25

III.1. Activité antioxydante de l'huile d'oléastre ..... 25

III.1.1. Les composés phénoliques..... 25

III.1.2. Les tocophérols ..... 26

III.1.3. Les Caroténoïdes.....	26
III.2. Stabilité oxydative de l'huile d'olive .....	27
III.3. Activité antibactérienne des huiles d'olive .....	27
III.4. Intérêt nutritionnel et thérapeutique de l'huile d'olive (sauvage et cultivée) ....	28
III.4.1 Intérêt nutritionnel .....	28
III.4.2 Intérêts thérapeutiques .....	29
Conclusion .....	30
Références bibliographiques	
Résumé	

## Liste des abréviations

**A%** : Acidité

**A.G.S** : Acides Gras Saturés

**AG** : Acide Gras.

**AGE** : Acides gras essentiels

**AGI** : Acide Gras Insaturé

**AGMI** : Acides Gras Mono Insaturés.

**AGPI** : Acides Gras Polyinsaturées.

**AOX** : Activité Antioxydante

**CA** : Codex Alimentaire.

**COI** : Conseil Oléicole Internationale.

**CT** : Cholestérol total

**HDL**: High density lipoprotein

**HO**: Huile d'olive.

**HOV** : Huile d'olive vierge

**HOVC** : Huile d'olive vierge courante

**HOVE** : Huile d'olive vierge Extra

**HOVL** : Huile d'olive vierge Lampante.

**L** : Acide linoléique

**LDL**: Low density lipoprotein

**LOX** : Lipoxygénase

**O** : Acide oléique

**P** : Acide palmitique

**S** : Acide stéarique



## Liste des tableaux

<b>Tableau I:</b> critères d'identification de la forme sauvage et cultivée de l'olivier.....	7
<b>Tableau II:</b> Composition en acides gras (exprimé en %) de quelques huiles d'olive de variétés et d'huiles d'oléastre. ....	14
<b>Tableau III</b> Composition en tocophérols (mg/kg) de quelques huiles d'olive de variétés et d'huiles d'oléastre .....	17
<b>Tableau IV</b> teneurs en chlorophylles et caroténoïdes exprimées en mg/kg d'huile de quelques variétés d'huile d'olive tunisienne, et d'huile d'oléastre algériennes. ....	19

## Liste des figures

<b>Figure 1:</b> Origine de l'olivier dans la région méditerranéenne (Al Ibrahim et al., 2007)... 3	3
<b>Figure 2:</b> Aire de répartition de l'olivier sauvage et cultivée dans le bassin méditerranéen. 6	6
<b>Figure 3:</b> Feuille et fruit d' <i>O.europaea</i> L..... 8	8
<b>Figure 4:</b> Schéma d'une coupe transversale d'une olive (Bianchi, 2003). ..... 12	12
<b>Figure 5:</b> Structure chimique des secoiridodes présents dans l'huile d'olive ..... 21	21
<b>Figure 6</b> Formule chimique des principaux acides phénoliques de l'huile d'olive ..... 22	22
<b>Figure 7 :</b> Structure chimiques des flavonoïdes présents dans l'huile d'olive ..... 23	23
<b>Figure 8 :</b> Structure chimique des lignanes présents dans l'huile d'olive. .... 23	23
<b>Figure 9</b> Structures chimiques des hydroxy-isochromanes présent dans l'huile d'olive.... 24	24

# **Glossaire**

## Glossaire

- **Diabète** est une maladie chronique qui survient lorsque le pancréas ne produit pas suffisamment d'insuline ou lorsque l'organisme n'est pas capable d'utiliser efficacement l'insuline qu'il produit.
- **Hypertension** : est une élévation pathologique de la tension artérielle qui augmente significativement les risques d'infarctus du myocarde, d'accident vasculaire cérébral et d'insuffisance rénale
- **L'athérosclérose** : constitue la forme la plus fréquente d'artériosclérose, une sclérose au niveau des artères. En d'autres termes, elle constitue un problème caractérisé par un durcissement et une perte d'élasticité de la paroi des artères.
- **Le cancer** : est une maladie provoquée par la transformation de cellules qui deviennent anormales et prolifèrent de façon excessive. Ces cellules dérégulées finissent parfois par former une masse qu'on appelle tumeur maligne.
- **Maladie cardiovasculaire** : pathologies qui touchent le cœur et l'ensemble des vaisseaux sanguins, comme l'athérosclérose, les troubles du rythme cardiaque, l'hypertension artérielle, l'infarctus du myocarde, l'insuffisance cardiaque ou encore les accidents vasculaires cérébraux.
- **Maladies hépatobiliaires** : (dysfonctionnement hépatobiliaire) Cholestase : rétention de la bile, dont les éléments constitutifs, n'étant plus évacués par les voies biliaires vers le duodénum, refluent dans le sang : c'est l'ictère ou jaunisse.
- **Maladies neuro-dégénératives** : une pathologie progressive qui affecte le cerveau ou plus globalement le système nerveux, entraînant la mort des cellules nerveuses
- **Alzheimer** : est une maladie évolutive dont les symptômes de démence s'aggravent progressivement au fil des ans. Aux premiers stades, les pertes de mémoire sont légères, mais à un stade avancé, les individus perdent leur capacité à tenir une conversation et à répondre à leur environnement.
- **Parkinson** : est une maladie neuro-dégénérative caractérisée par la destruction d'une population spécifique de neurones

# **Introduction**

### **Introduction**

L'olivier (*Olea europaea L.*) fait partie des arbres les plus répandus dans le bassin Méditerranéen, il comprend deux formes : cultivée (*var. Europaea*) et sauvages (*var. Sylvestris*). L'arbre, célèbre pour son fruit, l'olive, est commercialement important dans la région méditerranéenne en tant que principale source d'huile d'olive (Ghambari *et al.*, 2012).

En Algérie, l'oléiculture représente la culture fruitière la plus répandue ; elle couvre 35 % de la surface agricole cultivable, soit 315 000 hectares avec environ 35 millions d'oliviers et une production moyenne annuelle de 35000 tonnes.

Cette production est notamment concentrée sur les zones Est et Centre-Est du pays, en particulier Bejaia, Tizi Ouzou, Bouira, Bordj-Bouarreridj, Sétif et Jijel, qui représentent ensemble 69 % de la superficie totale de l'oléiculture (ITAFV). Avec une production de 3 %, l'Algérie occupe la 6<sup>ème</sup> place de la production mondiale (COI, 2019).

Plusieurs études ont rapporté l'effet bénéfique sur la santé humaine de l'huile d'olive issue de cultivars, mais on sait peu sur l'huile de l'oléastre. Des études récentes ont rapporté que l'huile d'oléastre présente des teneurs plus élevées en acide oléique et en antioxydants que l'huile d'olive cultivée (Bouarroudj *et al.*, 2016 ; Rodrigues *et al.*, 2021) et que la consommation d'huile d'oléastre améliore le profil lipidique plasmatique chez des volontaires sains (Belarbi *et al.*, 2011). Bammi et Douira. (2002) ont rapporté que l'huile d'oléastre est un antidote de certains poisons et est un bon lubrifiant pour les cheveux.

Dans ce cadre, il est intéressant d'étudier cette huile pour permettre sa valorisation et connaître ainsi ses propriétés biologiques. Pour cela nous avons entrepris ce présent travail dans le but de présenter les atouts et les potentialités de cette huile si particulière.

Afin de mieux situer le contexte dans lequel s'inscrit cette étude, ce présent manuscrit s'articule autour de deux chapitres, le chapitre I comprend une présentation générale sur l'olivier sauvage, et le deuxième chapitre est consacré à la composition biochimique et propriétés biologiques de l'huile d'oléastre.

# **CHAPITRE I :**

## **Olivier sauvage**

**I.1. Historique et origine**

L'olivier est considéré comme l'arbre le plus emblématique du bassin méditerranéen (Breton *et al.*, 2009), son origine sous une forme sauvage est vraisemblablement l'Asie Mineure à proximité de l'Himalaya ou la Crète (Lumaret *et al.*, 2004).

Les premières traces de cet arbre datent de 37 000 ans avant Jésus Christ, sur des feuilles fossilisées découvertes dans les îles de Santorin, en Grèce (Amouretti et Comet, 2000). D'après Weiss. (2015), des recherches archéo-botaniques ont démontré la présence de noyaux d'olive dans les habitats humains qui remontent à environ 780 000 ans, et que des cavités de rochers ont servi pour le pressage des olives en crête.

Bien que les historiens et les archéologues ne soient pas unanimes sur le pays d'origine de l'olivier, cet arbre a incontestablement trouvé en Méditerranée des conditions naturelles, principalement climatiques, auxquelles il s'est parfaitement adapté (Amouretti et Comet, 2000).

A travers les différentes civilisations phénicienne, grecque et romaine, l'implantation de l'olivier se généralise, et ce dernier devient un pilier de la diète méditerranéenne (Kailis, 2017).

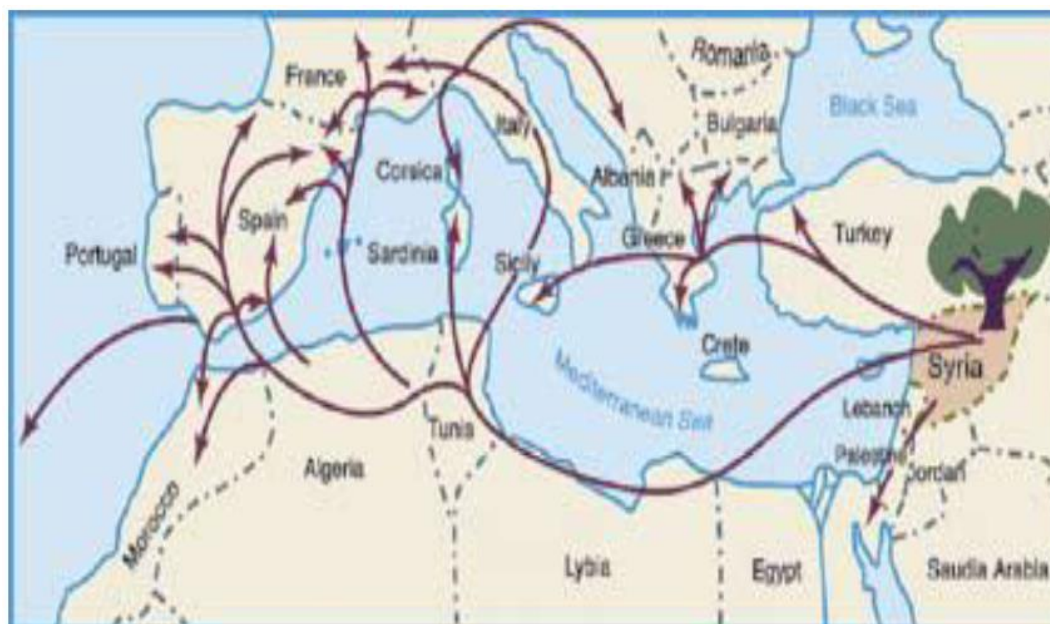
Les formes cultivées et sauvages de l'olivier sont considérées comme deux variétés de la sous espèce *Olea europaea* appartenant à la famille des *Oleaceae* (Zohary, 1994; Médail *et al.*, 2001).

En Algérie, l'oléastre véritable aurait existé depuis des millénaires avant notre ère, mais aucune indication ne permet d'en comprendre l'évolution (Mendil et Sebai, 2006). Son importance dans l'alimentation des anciens habitants de Djerba, en Tunisie, a qui, en pressant ses fruits, obtenaient de l'huile, a été déjà citée (Bouderibila, 2004).

Le type sauvage, un complexe de formes non cultivées et chétif, classé conventionnellement comme *Olea europaea* var. *oleaster* ou *sylvestris*, est un composant de la végétation méditerranéenne (Bronzini *et al.*, 2002; Breton *et al.*, 2006).

L'huile d'olive a été utilisée en tant que combustible de lampe, et comme lubrifiants ; le fruit a été facilement traité par la salaison, et le bois employé pour la boiserie et comme carburant (Terralet *et al.*, 2004). L'huile servait aussi dans la fabrication des parfums et pommades dans les industries crétoises et mycéniennes. Les olives sauvages plutôt que cultivées ont été apparemment préférées, et étaient employées pour des préparations médicinales (Firestone, 2005).





**Figure 1:** Origine de l'olivier dans la région méditerranéenne (Al Ibrahim *et al.*, 2007).

## I.2. Domestication

La diversification variétale des espèces cultivées résulte du processus de domestication qui se fonde sur des déterminants biologiques et des faits sociaux (Gepts, 2004).

L'origine de l'olivier méditerranéen (*Olea europaea* ssp *europaea*) est mal connue, les botanistes ont classé l'oléastre et l'olivier cultivé en deux variétés de la même sous-espèce *europaea* (Besnard et Bervillé, 2000).

Certains auteurs considèrent les oléastres comme des formes retournées à l'état sauvage (formes férales), toutefois, on trouve des oléastres dits « vrais » qui semblent correspondre à des formes sauvages naturelles. La distinction morphologique des deux formes n'est pas stricte.

Plusieurs auteurs ont supposé que l'oléastre avait servi de départ à la multiplication des meilleurs arbres pour constituer les premiers cultivars (Besnard et Bervillé, 2000 ; D'aygalliers, 2013).

Une hypothèse commune, basée sur des ressources archéologiques, géographiques et des données biologiques (Zohary, 1995 ; Green, 2002), 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*), car vu qu'il ressemble à la forme sauvage (Zohary, 1973).

D'après Zohary et Hopf. (2000), la domestication de l'oléastre a commencé probablement depuis la préhistoire (au moins 5000 ans) dans la partie orientale du bassin méditerranéen, par la multiplication végétative.

L'importance de l'oléastre a été signalée dans l'alimentation des anciens habitants de Djerba, en Tunisie qui, en pressant ses fruits, obtenaient de l'huile, ce qui nécessitait sûrement une grande quantité de fruits d'oléastre et exigeait certainement la maîtrise d'une technique plus ou moins développée, pour soigner les arbres et même les greffer ou les planter afin d'obtenir de bons rendements (Boudribila, 2004).

Les formes sauvages de l'olivier (oléastres), sont toujours membres des maquis naturels ou des forêts, formées principalement par les sclérophylles, espèces à feuillage persistant, caractéristique de la flore méditerranéenne (Green, 2002). Par ailleurs, l'emplacement d'un arbre soit dans un verger, à proximité d'un verger ou dans une forêt est une indication de sa forme, à savoir, cultivée, férale, ou sauvage, respectivement (Besnard et Bervillé, 2000). Néanmoins, les différences morphologiques, biologiques et génétiques séparent les variétés cultivées d'oliviers des types sauvages (Lumaret *et al.*, 2004).

Comme pour les autres espèces végétales, la distinction entre un cultivar et sa forme sauvage est établie selon plusieurs critères basés sur la forme et la taille des fruits et, plus récemment, la teneur en huile (Besnard et Bervillé, 2002).

Actuellement, les variétés cultivées diffèrent des oléastres par la taille supérieure et la teneur en huile de leurs fruits, critères qui, alliés à la productivité et à l'adaptation à l'environnement (Lumaret et Ouzzani, 2001 ; Bervillé *et al.*, 2005; Doveri et Baldoni, 2007). La domestication était multi-locale ; plusieurs origines ont été suggérées en Tunisie, Algérie, Corse, Maroc, Italie, Palestine et France, vu que les cultivars partagent des ressemblances génétiques avec les oléastres locaux de ces régions (Breton *et al.*, 2008).

L'étude menée par Boucheffa *et al.* (2016) sur la coexistence des oléastres et des variétés cultivées algériennes à partir de données génétiques, a révélé que la collection d'olive présente comprend les génotypes cultivés génétiquement liés aux matériels génétiques des oléastres, et que sur les seize oléastres étudiés, seuls deux génotypes divergent très clairement des autres, ce qui suggère qu'ils sont de vrais oléastres.

### I.3. Olivier sauvage

L'olivier sauvage appelé *Olea europaea sylvestris* ou *Olea europaea oleaster*, tire son nom, non pas du latin mais des parlés amazigh, il est proche du nom « oléo » en langue touareg.

Les Algériens disent ZEBODGE (Pagnol, 1996), « ecebuche » de langue espagnol (Caravaca *et al.*, 2003).

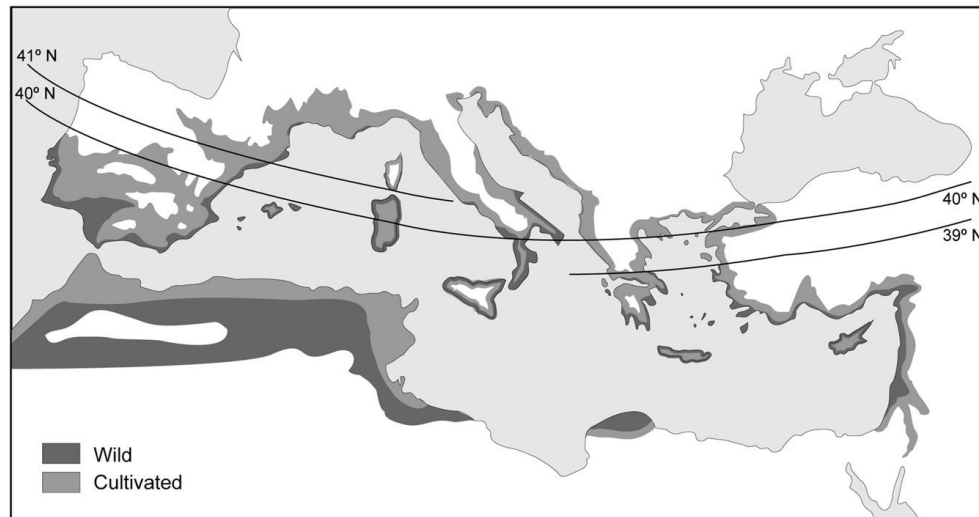
D'après Bervillé *et al.* (2001), l'oléastre résulte de l'hybridation de la sous espèce *olea europaea cuspidata d'Asie* (olivier male) et la sous espèce *olea europaea Crysophilla d'Afrique* (olivier femelle), il est présent sous deux formes non distinguables morphologiquement, soit indigène, soit férale dérivant de descendant ensauvagé d'olivier (Besnard et Bervillé, 2000). Ces formes spontanées ou sub-spontanées se trouvent essentiellement dans les maquis des régions méditerranéennes (figure 1) et ils forment même de vraies forêts en Espagne, en Algérie et en Asie Mineure (Chevalier *et al.*, 1948).

Dans des zones soumises à une activité humaine, ces espèces peuvent atteindre jusqu'à 15 mètre de hauteur (Carrion *et al.*, 2010), il se caractérise par des branches épineuses, feuilles petites sphériques ou ovales (4 cm de long environ), clairsemées, étroites, courtes et vertes avec des petits fruits peu charnus et nombreux et qui donnent une huile fine mais peu abondante, commence à fleurir et à produire des fruit à l'âge de 8 ans (Terral et Arnold-Simard, 1996).

L'oléastre diffère de l'olivier cultivé par la présence de pousses courtes et épineuses, des fruits de petite taille avec moins de mésocarpe, une faible teneur en huile et par un stade juvénile long (Terral et Arnold-Simard, 1996).

Dans les zones semi-arides comme dans le sud de l'Espagne et en Afrique du nord, les oléastres peuvent être rencontrés sur les rives des cours d'eau, ils poussent généralement sur des terrains relativement pauvres à reliefs accidentés, ils se reproduisent par voie sexuée à partir des semences (graines) dispersées par le vent et les oiseaux (Durant et Terral, 2005).

L'olivier sauvage joue un rôle écologique important, dont sa longévité et la qualité de son bois surpassent celles de l'olivier cultivé (Jean Pagnol, 1996), et grâce à sa résistance aux conditions environnementales défavorables, il permet de protéger les sols d'éventuelles désertifications (Mullas et Deidda, 1998 ; Chiappetta et Muzzalupo, 2012)



**Figure 2:** Aire de répartition de l'olivier sauvage et cultivée dans le bassin méditerranéen (Carrion *et al.*, 2010).

#### I.4. Critères d'identifications de la forme sauvage et cultivé de l'olivier

L'olivier cultivé est un arbre de 5 à 15 mètres d' hauteur, à tronc tortueux et à écorce grisâtre, crevassée, muni de feuilles, blanches argentées à la face inférieure, vert grisâtre à la face supérieure, persistantes de 2 à 3 ans, coriaces, lancéolées, avec des petites fleurs blanches, à quatre pétales, réunies en grappes dressées, chaque grappe donne un fruit, l'olive, de forme ovoïde, et de couleur verte puis noire à maturité, a noyau dur fusiforme, sa taille finale dépend du cultivar, de la qualité du sol et de la disponibilité en eau (Ghedira, 2008). Sa longévité et sa productivité dépassant la centaine d'années et la production commence après 5 à 6 ans de plantation (Fabri *et al.*, 2009).

Les botanistes ont regroupé l'olivier et l'oléastre dans la même sous espèce *europaea*, Néanmoins, des différences morphologiques, biologiques et génétiques séparent ces deux variétés (Dabbou *et al.*, 2011). (figure 2).

Terral et Arnold-Simard, (1996), ont constaté que des oliviers mis en culture, croissent plus rapidement que leurs congénères sauvages. Même s'ils sont cultivés à sec, un espacement des individus, l'élimination des compétiteurs, des amendements et la taille suffisent à expliquer des différences de cinétique de croissance (Durand et Terral, 2005).

L'étude menée par Hannachi *et al.* (2008), montre qu'en se basant sur la morphologie, les oléifères des agroécosystèmes (oléastre féral) se regroupent dans une position intermédiaire entre les cultivars et les oléifères des écosystèmes naturels. Cependant, le même auteur affirme

en 2013 que les critères pomologiques (taille de la drupe du noyau, forme du mésocarpe) ne sont pas efficaces pour distinguer entre oléastre et olivier cultivé. Ces paramètres sont plus efficaces uniquement pour différencier entre la forme sauvage vraie et l'olivier cultivé (Tableau I).

**Tableau I:** critères d'identification de la forme sauvage et cultivée de l'olivier (Hannachi et al., 2013)

<b>Critère</b>	<b>Olivier</b>	<b>Oléastre vrai</b>	<b>Oléastre féral</b>
<b>Architecture de l'arbre</b>	Arbre allant jusqu'à 15 mètres de haut avec un à plusieurs troncs.	Arbuste souvent dense, ramifié et épineux ou arbre jusqu'à 15 m de haut.	Arbuste ou arbre.
<b>Taille du fruit (cm)</b>	1,2 à 4	< 1,5	1,2 à 2
<b>Mésocarpe</b>	Epais et charnu	Charnu	Charnu
<b>Ecosystème</b>	Agro	Naturel	Agro-naturel
<b>Teneur en huile (%)</b>	> 10	< 15	> 10



**Figure 3:**Feuille et fruit d'*O.europaea L.* (Gut, 2008).

## **I.5. Paramètres de caractérisation variétale**

Plusieurs études ont été menées afin de comprendre l'effet variétal sur les modifications de la composition qualitative et quantitative de l'huile d'olive, La plupart des résultats ont confirmé l'efficacité de quelques paramètres permettant de différencier les huiles de différentes variétés (Aparicio et Luna, 2002).

### **1.5.1. Caractères liés aux fruits**

#### **I.5.1.1. Poids des fruits**

Ce paramètre est considéré comme un critère de classification et d'identification variétale (Abaza *et al.*, 2002). D'après El Antari *et al.* (2003b), une distinction nette entre des variétés à huile de la collection méditerranéenne est obtenue grâce aux poids des fruits.

Manai *et al.* (2006) ont également utilisé ce paramètre pour caractériser cinq descendants d'oliviers issus d'hybridation.

#### **I.5.1.2. Teneur en huile**

Le rendement en huile ne constitue pas un critère de détermination de la qualité de l'huile, mais plutôt un critère à prendre en considération lors de la sélection variétale (Allalout *et al.*, 2009). Une classification des variétés basée sur leur rendement en huile par rapport à la matière sèche a été utilisé par Sanchez Cacas *et al.*, (1999) et Zarrouk *et al.*, (2009), permettant de les classer comme variétés à teneur élevée (rendement >46%), moyenne (de 46à 38%) ou faible (rendement <38%). Ce paramètre a été également utilisé par Hannachi *et al.* (2009) pour différencier l'olivier cultivé de l'oléastre.

## I.5.2 Paramètres liés à la composition biochimique de l'huile

### I.5.2.1. La composition en acide gras

La composition en acides gras, permet de faire une distinction variétale (Ranalliet al., 1997 ; Motilva et al., 2001; Issaoui et al., 2007). Selon Bruni et al. (1994) cité par Douzane et al. (2010), l'acide oléique constitue un repère génétique présumé de la variété.

Des différences dans les taux en acides oléique, linoléique et stéarique ont été généralement les plus signalées.

Baccouri et al. (2007a) ont rapporté que la caractérisation des populations d'oléastres tunisiens a été faite en se basant sur les proportions de quelques classes d'acides gras.

D'après Gigliotti et al. (1993), et El Antariet al. (2003a) l'acide stéarique et palmitique peuvent être utilisés dans la caractérisation variétale, ainsi que pour la détermination de la région d'origine de l'huile d'olive.

### I.5.2.2. La composition en triglycérides

Outre leur rôle dans la traçabilité et l'authenticité des huiles d'olives (Ollivier et al., 2006), la détermination de la composition triglycéridique constitue un élément de caractérisation aussi important que le profil en acides gras qui permet une identification des variétés d'huiles d'olive (Cerretani et al., 2006).

Les travaux de Baccouri et al. (2010) ont montré une grande variabilité de la fraction triglycéridique en fonction des cultivars. L'étude menée par Diaz et al. (2005) sur la caractérisation des huiles d'olive vierges espagnoles, a démontré la possibilité d'une identification d'une huile obtenue des olives de "Manzanilla cacarena" grâce à sa composition chimique, essentiellement son profil en triglycérides utilisant une analyse par composante principale.

### I.5.2.3. Les composés phénoliques

La composition en polyphénols de l'huile d'olive est largement influencée par le cultivar (Ocakoglu et al., 2009). De nombreux auteurs ont montré la richesse en composés phénoliques totaux de certaines variétés d'olive par rapport à d'autres variétés (Tura et al., 2007; Gomez-Rico et al., 2008), et que le profil en phénols peut être utilisé comme un paramètre de caractérisation variétale (Brenes et al., 1999; Oliveras-Lopez et al., 2007).

Baccouri et al. (2010) ont rapporté que les teneurs en polyphénols totaux et *Ortho*-diphénols des huiles d'oléastres sont hautement dépendantes de la variété.

#### I.5.2.4. Les composés aromatiques

La composition en substances aromatiques, présente un intérêt dans la caractérisation variétale de l'huile d'olive, ainsi que dans l'évaluation de son authenticité (Aparicio et Luna, 2002).

Angerosa *et al.* (2002) et Mahdjoub Hadada *et al.* (2007), ont montré que dans tous les échantillons d'huile analysés, les principaux composants de la fraction volatile des huiles d'olive vierges, étaient les composés C6, qui dérivent de l'oxydation enzymatique des acides linoléique et linoléinique par la voie de la lipoxygénase.

La concentration des composés volatils dépend du niveau et de l'activité des enzymes qui sont génétiquement déterminés (Angerosa *et al.*, 1999).

Baccouri *et al.* (2007b) ont pu sélectionner des huiles d'oléastre tunisiennes grâce à leur profil en composés volatils caractérisés par la présence d'hydrocarbures rarement rapportés pour des huiles d'olives cultivées.

#### I.5.2.5. Les stérols

Le profil en stérols a été récemment proposé pour une classification des huiles d'olive en fonction de la variété du fruit (Bucci *et al.*, 2002).

Vekiari *et al.* (2010), ont étudié la fraction stérolique de deux variétés grecques (*Throumbolia* et *Koroneik*), le  $\beta$ -sitostérol a présenté une teneur deux fois plus élevée dans la variété *Throumbolia* que dans la variété d'huile *Koroneiki*, tandis que le contenu en  $\Delta$ 5-avenasterol était deux fois plus important dans la variété d'huile *Koroneiki*.

Une nouvelle approche pour une caractérisation géographique de l'huile d'olive vierge provenant de six pays (Espagne, Italie, Grèce, Tunisie, Turquie et Syrie) utilisant la fraction insaponifiable a montré que le profil stérolique permettait une caractérisation des huiles d'olive tunisiennes, syriennes, grecques et espagnoles qui présentent des taux appréciables par rapport aux autres provenances (Alonso-Salces *et al.*, 2010).

#### I.5.2.6. Les tocophérols

La teneur en tocophérols des huiles d'olive vierge est étroitement liée à la variété (Lo Curto *et al.*, 2001). L'étude menée par Douzane et Bellal (2005) sur la détermination des tocophérols de six variétés d'huile d'olive algérienne en considérant l'effet région, année et variété a montré que le contenu en tocophérols peut être utilisé comme marqueur biochimique, permettant l'identification variétale.

L'étude de la composition en tocophérols de sept huiles d'oléastres tunisiennes apparaît significativement dépendante du génotype et présentent des teneurs considérables comparées aux huiles de variétés cultivées (Baccouriet *et al.*, 2008)



**Chapitre II : Composition  
biochimique et propriétés  
biologiques de l'huile d'olive  
sauvage**

## **II. Olive et huile d'olive**

### **II.1. L'olive**

#### **II.1.1. Structure et caractéristiques**

Le fruit de l'olivier, l'olive, est une drupe charnue ayant une forme plus au moins ovale, ou ellipsoïde à peau lisse, et de dimensions très variables selon les variétés. (Kiritsakis et Markakis 1987 ; Fedeli, 1997).

En général, l'oléastre présente un petit fruit (0,5-1,2 cm) par rapport à l'olivier cultivé (1,2-4cm). Cela dépend du génotype, de l'environnement ainsi que du nombre de fruits portés par l'arbre (Hannachi *et al.*, 2008).

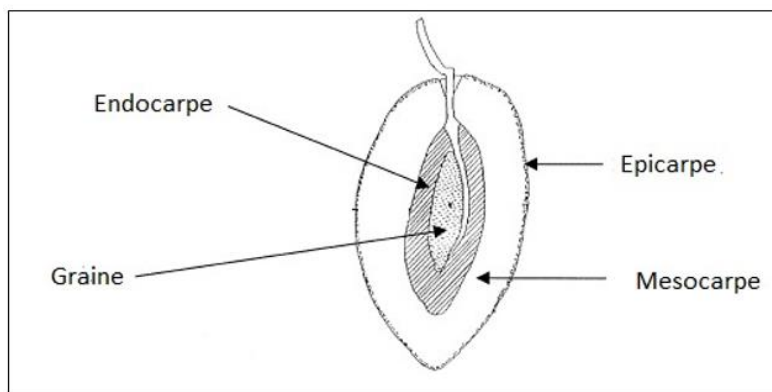
L'olive est constituée de trois parties : L'épicarpe, Le mésocarpe et L'endocarpe.

**L'épicarpe**, est la couche fine externe de l'olive. Il comprend l'épiderme avec sa cuticule. Il représente 1 à 3 % du poids total du fruit. La couleur de la peau varie selon le stade de maturité du vert au début de la maturation à noir à pleine maturité. Ces variations de couleur sont liées à la composition en pigments dans le fruit (Bianchi, 2003).

**Le mésocarpe**, ou pulpe, représente 70 à 80% du poids du fruit, il renferme la plus grande partie d'huile (96 à 98 %) qui se trouve sous forme libre dans des vacuoles et sous forme liée à l'intérieur du cytoplasme (El Antari *et al.*, 2003a).

**L'endocarpe** ou noyau, qui est l'unité principale de dispersion et de propagation, il représente 18 à 22 % du poids du fruit (Rodriguez *et al.*, 2007), très caractéristique de la variété (Rodriguez *et al.*, 2008) ; avec une forme sclérifiée, fusiforme et uni-tégumentaire composés de deux valves asymétriques protégeant une graine, la superficie montre des sillons longitudinalement alignés (Terral *et al.*, 2004).

L'olive atteint son poids maximal après huit mois suivant la période de floraison et subit des modifications physiologiques et des changements de couleur indiquant sa maturité ainsi que son développement morphologique final (Bouaziz *et al.*, 2004). Ce développement engendre un changement de taille, de couleur, de composition, de texture, ainsi que la saveur et la susceptibilité aux pathogènes (Baccouri *et al.*, 2008 ; Conde *et al.*, 2008).



**Figure 4:** Schéma d'une coupe transversale d'une olive (Bianchi, 2003).

### **II.1.2. Composition chimique du fruit**

Le fruit dispose d'un contenu en huile qui varie entre l'oléastre et l'olivier cultivé, il est d'ailleurs utilisé comme paramètre de caractérisation et de différenciation de ces derniers (Hannachi *et al.*, 2009), de plus l'olive renferme une quantité considérable d'eau, de protéines, des polysaccharides, des minéraux et des composés mineurs qui confèrent à l'huile d'une part, une partie de ses qualités gustatives et nutritionnelles et d'autre part, sa stabilité oxydative (Roehly, 2000 ; Conde *et al.*, 2008).

Cette composition est influencée par le cultivar, les conditions agronomiques, ainsi que le degré de maturité des olives (Zarrouk *et al.*, 1996 ; Gomez-Rico *et al.*, 2008).

## **II.2. Huile d'olive**

### **II.2.1. Composition biochimique de l'huile d'oléastre**

La composition chimique de l'huile d'olive dépend essentiellement de la variété du fruit, des conditions agronomiques, du degré de maturité, des procédés d'extraction et des conditions de stockage (Dugo *et al.*, 2004).

Les constituants de l'huile d'olive sont souvent classés en deux catégories : la fraction saponifiable, et la fraction insaponifiable (Ollivier *et al.*, 2004).

#### **II.2.1.1. Fraction saponifiable**

La fraction saponifiable représente environ 99 % de la composition de l'huile et lui confère la plupart de ses caractéristiques physiques, chimiques et métaboliques (Ryan *et al.*, 1998).

Elle se compose essentiellement de :

**a) Glycérides**

Les glycérides ou les acyl-glycérols sont représentés majoritairement par les triglycérides, ces derniers résultent de l'estérification du glycérol par les acides gras, et représentent plus de 95 % des lipides totaux (Zarrouk *et al.*, 1996), dont la majorité (environ 25 à 58,76 %) se présente sous forme de trioléine (Naudet, 1992 ; Rouas *et al.*, 2016).

**b) Acides gras**

La quantification et l'isolement des acides gras individuels de l'huile d'olive a été utilisée pour l'évaluation de sa qualité ainsi que pour sa caractérisation (Aguilera *et al.*, 2005).

La composition en acides gras est très variable et dépend essentiellement de la variété mais également du climat, de la latitude et du degré de maturation des olives au moment de la récolte (Kiritsakis, 1990 ; Boskou, 1996), de l'année ainsi que des techniques d'extraction et des conditions de stockage (Zarrouk *et al.*, 1996 ; Ait Yacine *et al.*, 2002).

Plusieurs études ont rapporté que l'huile d'oléastre et d'olivier cultivé ont la même composition qualitative en acides gras, et l'oléastre présente une composition conforme aux normes données par le COI pour une huile d'olive extra vierge (Hannachi *et al.*, 2013; Bouarroudj *et al.*, 2016; Boucheffa *et al.*, 2018)

Une prédominance de l'acide oléique caractérise le profil d'acides gras totaux que ce soit pour l'huile d'olive ou l'huile d'oléastre avec des taux de 59 – 82 % et 71,1 - 86 % respectivement (Hannachi *et al.*, 2009; Bouarroudj *et al.*, 2016; Rodrigues *et al.*, 2021).

Les autres acides gras tels que l'acide palmitique, linoléique, stéarique et autres sont présents à des teneurs faibles et certains à l'état de traces (Baccouri *et al.*, 2008c ; Boucheffa *et al.*, 2018)..

**Tableau II:** Composition en acides gras (exprimé en %) de quelques huiles d'olive de variétés et d'huiles d'oléastre.

	Origine	Acides Gras Huiles	C <sub>16:0</sub>	C <sub>18:0</sub>	C <sub>16:1</sub>	C <sub>18:1</sub>	C <sub>18:2</sub>	C <sub>18:3</sub>	Références
	Algérie	Oléastre 1	15.40	2.15	1.71	67.98	12.01	0.73	Bouarroudj <i>et al.</i> (2016)
		Oléastre 2	12.98	3.68	1.12	72.17	8.89	0.65	
		Oléastre 3	13.60	2.98	1.02	64.69	17.02	0.66	
		Oléastre 4	9.16	3.38	0.36	75.40	8.93	1.20	
Oléastres	Algérie	WT1	13.3	2.8	1.15	7.5	10.58	0.71	Boucheffa <i>et al.</i> (2018)
		WT2	16.86	1.82	4.37	58.80	16.56	0.65	
		WT3	17.54	2.68	1.81	63.72	12.17	1.15	
		WT4	16.77	3.47	1.87	66.4	9.66	1.05	
	Maroc	OEM 2018	10.89	3.29	0.65	63.54	19.19	1.37	Elgadi <i>et al.</i> (2021)
		OES2018	19.09	2.16	2.57	67.26	8.13	0.74	
	Portugal	<i>Alijó</i>	14.24	1.95	2.54	68.90	9.88	1.06	Rodrigues <i>et al.</i> (2020)
		Moncorvo	15.20	2.02	1.91	70.6	7.87	0.93	
		Vila Nova de Foz Côa	14.68	2.26	2.03	69.89	8.62	0.99	
Variétés	Algérie	<i>Azeradj</i>	10.11	2.92	0.57	68.29	16.18	0.96	Boucheffa <i>et al.</i> (2018)
		<i>Chemlal</i>	19.53	1.86	4.06	58.89	14.20	0.66	
		<i>Limli</i>	17.89	3.09	2.31	62.23	12.95	0.74	

### **II.2.1.2.      Fraction insaponifiable**

La fraction insaponifiable ou fraction non glycéridique, est souvent appelée composants mineurs de l'huile, ces composées sont des indicateurs des caractéristiques d'authenticité physico-chimique, et confère à l'huile ses propriétés sensorielles et biologiques distinctes (Pinelli *et al.*, 2003). Ces constituants représentent 1 à 2 % de la composition totale de l'huile d'olive et comptent plus de 230 composés présents essentiellement dans l'huile d'olive extra vierge (Servili *et al.*, 2004).

#### **a) Les hydrocarbures**

Le principal hydrocarbure de l'huile d'olive est le squalène ; un terpène insaturé (isoprénoïde) dont le taux dans l'huile d'olive varie de 136 à 708 mg/100g (Owen *et al.*, 2000b). C'est un précurseur de synthèses des stérols, il se caractérise par une stabilité élevée sous des conditions d'autooxydation, il contribue ainsi à la stabilité de l'huile après exposition à la lumière (Nenadis et Tsimidou, 2002 ; Psomiadou et Tsimidou, 2002). D'après Rao *et al.* (1998), le squalène peut avoir une activité chimio-protectrice contre le cancer du côlon.

#### **b) Les stérols**

Les stérols représentent 20 % de la fraction insaponifiable de l'huile d'olive (Montealegre *et al.*, 2010). Ils sont présents sous forme libre ou estérifiée avec les acides gras (Philips *et al.*, 2002).

Les teneurs en stérols de l'huile d'olive varient de 1000 à 3000 mg/kg (Ryan *et al.*, 1998 ; Matos *et al.*, 2007). Le  $\beta$ -sitostérol est le principal stérol de l'huile d'olive et représente plus de 75 % des stérols totaux, les autres stérols sont le  $\Delta$ -5-avenasterol, le campestérol, et le stigmastérol (Gorinstein *et al.*, 2003).

Selon Ben Tekaya et Hassouna (2005), les stérols de l'huile d'olive, en particulier le  $\beta$ -sitostérol et le  $\Delta$ -5-avenastérol, sont doués de propriétés antioxydantes.

La fraction stérolique est un paramètre déterminant de l'authenticité d'une huile d'olive, et le rapport campestérol / stigmastérol a été rapporté comme un indice de qualité d'une huile (Ranalli *et al.*, 1997).

Les stérols sont des composés importants pour la stabilité de l'huile puisqu'ils agissent comme inhibiteurs des réactions de polymérisation à température élevée et fournissent un important paramètre pour la détection d'adultération des huiles (Salvador *et al.*, 1998).

L'huile d'oléastre est une bonne source de phytostérols, ce qui constitue un atout majeur, car plusieurs activités biologiques ont été attribuées aux phytostérols, principalement celles liées à

la réduction des niveaux d'absorption du cholestérol dans le sang, parfois utilisées dans le traitement de l'hypercholestérolémie. (Hannachi *et al.*, 2013)

Mohamed *et al.* (2018), ont rapporté qu'un taux élevé de stérols totaux indiquent que les huiles sont de très bonne qualité. De plus, la fraction stérolique est un paramètre très utile dans la détection des adultérations, et aussi un critère de différenciation entre les oléastres et les cultivars (Baccouri *et al.*, 2018)

### **c) Les tocophérols**

Dans l'huile d'olive, les tocophérols sont présents sous forme libre ou estérifiés (Blekas *et al.*, 1995), on dénombre quatre isomères :  $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$  et  $\delta$  qui diffèrent par le nombre et la position des groupements méthyles sur le noyau aromatique (Soulier et Fariune, 1992), cette différence de structure conduit toutefois à des pouvoirs antioxydants différents (Poisson et Narce, 2003).

Plus de 90 % des tocophérols totaux sont représentés par l'isomère  $\alpha$ , ce qui montre une forte variation selon les conditions climatiques et les facteurs agronomiques, tels que la zone d'origine, le cultivar, et le stade de maturité des fruits (Servili *et al.*, 2009b).

L' $\alpha$ -tocophérol est l'isomère ayant l'activité biologique la plus élevée, doté de la plus forte activité vitaminique (vitamine E) dans l'huile d'olive (Grigoriadou *et al.*, 2007); c'est l'antioxydant lipidique majeur (Kiritsakis et Osman, 1995; Kamal-Eldin et Appelakist, 1996).

En plus de leur activité vitaminique, les tocophérols exercent une activité antioxydante par rupture de la chaîne radicalaire lors des étapes de propagation de l'oxydation lipidique, comme ils peuvent également prévenir l'action de l'oxygène singulet, initiateur de la peroxydation lipidique (Tableau III) (Kamel-Edin et Appelaquist, 1996).

**Tableau III** Composition en tocophérols (mg/kg) de quelques huiles d'olive de variétés et d'huiles d'oléastre

Huile	Origine	$\alpha$ Tocophérol	B- Tocophérol	$\gamma$ - Tocophérol	Références
<b>Oléastre</b>	Algérie	85-179	2.1-13	2.1-13	(Bouaroudj <i>et al.</i> ; 2016)
<b>Oléastre</b>	Portugal	360.2 - 385.4	5.51 - 6.5	26.84 -75.95	(Rodrigues <i>et al.</i> , 2020)
<i>Chemlali</i> <i>Ouslati</i>		329 185	8 13	8 6	Laroussi Mezghani. (2016)
<i>Azeradj</i>	Algérie	208	0.85	1.00	(Boucheffa <i>et al.</i> , 2018)

#### **d) Les pigments**

L'huile d'oléastre se distingue par une couleur spécifique qualifiée de vert-jaunâtre, qui est considérée comme un critère de qualité par les consommateurs, cette couleur est dépendante de sa composition en pigments (Gandul-Rojas *et al.*, 2000 ; Roca et Minguéz-Mosquera, 2001).

Deux groupes de pigments présents naturellement dans le fruit d'olive, sont identifiés dans l'huile d'olive, qui sont : les caroténoïdes et les chlorophylles (Minguéz-Mosquera *et al.*, 1990).

Ces pigments ont un rôle important à l'égard des caractéristiques technologiques et stabilité de l'huile due à leur nature antioxydante en obscurité et prooxydante en présence de la lumière (Rahmani et Saad, 1989 ; Criado *et al.*, 2008).

Les teneurs en pigments dans l'huile d'olive dépendent, du stade de maturité des fruits, des facteurs génétiques (la variété des olives), des conditions environnementales, de l'année de production, ainsi que du processus d'extraction et des conditions de stockage (Giuffrida *et al.*, 2011).

##### **1) Les chlorophylles**

Ils représentent un groupe de tetrapyroles à magnésium, responsables de la couleur verdâtre de l'huile d'olive et d'oléastre (Baccouri *et al.*, 2007b ; Giuffrida *et al.*, 2011), et se retrouvent à des teneurs variant de 1,83 à 5,15 mg/kg dans l'huile d'olive (Youssef *et al.*, 2011); celles rapportées pour des huiles d'oléastres varient de 1,9 à 4,04 mg/kg (Baccouri *et al.*, 2007a).

Les chlorophylles a et b existent naturellement dans les olives fraîches ; les phéophytines a et b présentent 40 à 80 % des chlorophylles totaux de l'huile et sont formées durant le broyage



et le malaxage des fruits suite à la libération d'acides (Minguez-Mosquera *et al.*, 1990 ; Luaces *et al.*, 2005 ; Criado *et al.*, 2007 ).

Exposées à la lumière, les chlorophylles acquièrent une activité prooxydante induisant ainsi la dégradation des propriétés organoleptiques de l'huile (Kristakis, 1985). Cela, est la résultante d'une production d'oxygène singulet par transfert d'énergie lumineuse à l'oxygène triplet qui peut directement agir sur les acides gras insaturés de l'huile générant ainsi des hydroperoxydes qui sont à l'origine du rancissement de l'huile (Ben Takaya et Hassouna, 2007). Cependant, en absence de lumière, une activité antioxydante leur a été attribuée, et ainsi ils participent à l'augmentation de la durée de stockage de l'huile d'olive (Criado *et al.*, 2008).

## **2) Les caroténoïdes**

Les caroténoïdes sont des molécules terpéniques, responsables des colorations rouge, orange et jaune des fruits et des végétaux. Ils fournissent à la fois des colorants lipo et hydrosolubles, en plus de leur activité provitaminique, ils possèdent une activité antioxydante (Çinar, 2004 ; Giuffrida *et al.*, 2006). Ils sont aussi connus comme inhibiteurs de la photooxydation en désactivant l'oxygène singulet induit par les pigments chlorophylliens (Kiritsakis et Osman, 1995).

L'huile d'olive renferme des teneurs variables en caroténoïdes allant de 1 à 100 ppm, avec une prédominance de la lutéine et du  $\beta$ -carotène (Minguez-Mosquera *et al.*, 1991; Criado *et al.*, 2007), ce dernier a une activité provitamine A, est un puissant inhibiteur de la photooxydation de l'huile d'olive, en désactivant l'oxygène singulet induit par les pigments chlorophylliens (Kiritsakis et Osman, 1995 ; Psomiadou et Tsimidou, 2002).

Les teneurs rapportées pour des huiles d'oléastres tunisiennes oscillent entre 1,68 et 4,19 mg/Kg, et sont hautement affectées par le stade de maturité des fruits (Baccouri *et al.*, 2007a).

Le tableau (IV) donne les teneurs en pigments de quelques variétés d'huile d'olive tunisiennes, et d'huile d'oléastre algériennes.

**Tableau IV** teneurs en chlorophylles et caroténoïdes exprimées en mg/kg d'huile de quelques variétés d'huile d'olive tunisienne, et d'huile d'oléastre algériennes.

Huiles	Origine	Chlorophylles mg/kg	Caroténoïdes mg/kg	Références
<i>Oléastre 1</i>	Algérie	0,21	0,51	<b>Boucheffa et al.</b> <b>(2014)</b>
<i>Oléastre 3</i>		0,59	3,86	
<i>Oléastre 5</i>		0,51	2,29	
<i>Oueslati</i>	Tunisie	5,15	2,5	<b>Ouni et al.</b> <b>(2010)</b>
<i>Chetoui</i>		4,51	2,15	
<i>Chemlali</i>		1,83	0,72	

#### e) Les substances aromatiques

La qualité d'une huile d'olive sauvage peut être définie par les caractéristiques sensorielles, en effet, l'huile d'olive est caractérisée par une saveur unique, qui représente l'un des aspects qualitatifs les plus importants de cette huile végétale, et joue un rôle majeur dans l'approbation du consommateur (Mahjoub Haddada et al., 2007).

La saveur unique et l'arôme de l'huile d'olive sauvage sont générés par un certain nombre de composés volatils qui sont présents à de très faibles concentrations, à savoir, les aldéhydes, les alcools, les esters, les hydrocarbures, les cétones, les furannes et d'autres composés (Kiritsakis, 1998).

Dans des huiles d'olives fraîches, la majorité des composés volatils proviennent de la dégradation des acides gras polyinsaturés suite à une cascade de réactions enzymatiques, connue sous le nom de la voie de la lipoxygénase (LOX), qui se produit lors du processus d'extraction de l'huile, et qui est responsable de son arôme délicat (Manai et al., 2008), alors que les oxydations chimiques et les enzymes exogènes généralement d'origine microbienne sont associés à la qualité défectueuse de l'huile d'olive (Kalua et al., 2007).

En effet, ces composés peuvent être utilisés comme indicateurs de la qualité de l'huile, pour détecter un possible rancissement ou adultération ou pour déterminer la variété d'une huile (Angersora, 2002).

L'étude menée par Baccouri et al. (2007a) sur la détermination du profil en composés volatils des huiles d'oléastres tunisiennes, a permis l'identification de 45 composés volatils dont certains ont été rarement cités dans la littérature.

La teneur en composés volatils est tributaire de l'activité enzymatique et de la voie de la lipoxygénase qui varient selon le cultivar et d'autres facteurs à savoir : le degré de maturité des olives, le stockage des olives, l'opération de lavage, le temps et la température du malaxage, les conditions climatiques et le taux d'attaque par les parasites (Miliauskas *et al.*, 2004 ; Runcio *et al.*, 2008).

### **f) Les composés phénoliques**

L'huile d'olive renferme plus de 30 composés phénoliques (Tuck et Hayball, 2002), et elle est quasiment la seule huile contenant des quantités notables de substances phénoliques naturelles, qui lui confèrent son goût si particulier à la fois amère et fruité et contribuent à la bonne stabilité de l'huile à l'oxydation (Tura *et al.*, 2007; Esalami *et al.*, 2018)

Outre leurs propriétés antioxydantes, ils possèdent d'intéressantes propriétés anti-inflammatoires, antimicrobiennes et thérapeutiques (Anastasopoulos *et al.*, 2011).

Les teneurs usuelles pour une huile d'olive oscillent généralement entre 75 et 700 mg /kg (Morello *et al.*, 2005 ; Issaoui *et al.*, 2007). Des teneurs se trouvant dans cet intervalle, ont été notées pour des huiles d'oléastres (Dabbou *et al.*, 2011 ; Hannachi *et al.*, 2013).

Les composés phénoliques les plus importants dans l'huile d'olive vierge sont les acides phénoliques, les alcools, les sécoiridoïdes, les lignanes et les flavonoïdes (Amrouni *et al.*, 2017)

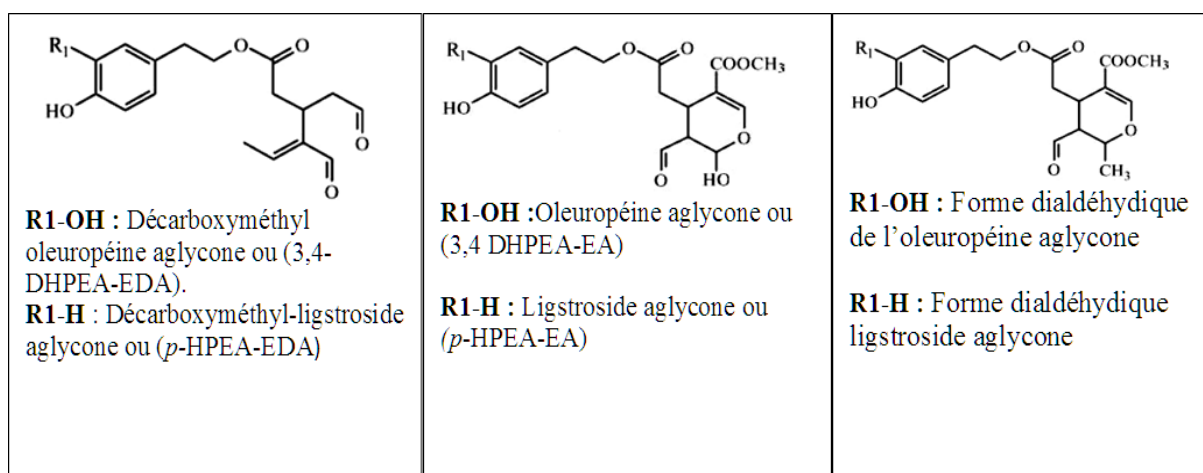
#### **1) Les secoiridoïdes**

Les secoiridoïdes, appartiennent au groupe des coumarines (figure 3), caractérisés par la présence de l'acide élénolique dans leurs structures moléculaires (Tripoli *et al.*, 2005).

Les secoiridoïdes aglycone de l'huile d'olive dérivent des formes glycosidiques essentiellement l'oleuropeine, demethyloleuropeine et le ligstroside suite à l'activité endogène de la  $\beta$ -glucosidases durant le broyage et le malaxage des fruits (Romero-Segura *et al.*, 2009).

Ils représentent la fraction majoritaire des polyphénols de l'huile d'olive, ils sont généralement représentés par la forme dialdéhydrique de l'acide élénolique liée à l'hydroxytyrosol (3,4-DHPEA-EDA) ou liée au tyrosol (p-HPEAEDA) et les isomères d'oleuropéine aglycone (3,4-DHPEA-EA) (Servili *et al.*, 2009b).

Les formes dialdéhydriques de l'oleuropéine aglycone et du ligstroside aglycone sont des secoiridoïdes présents en faible quantités dans l'huile d'olive (Carrasco-Pancorbo *et al.*, 2006).



**Figure 5:** Structure chimique des secoiridodes présents dans l'huile d'olive (Bendini *et al.*, 2007).

## 2) Les alcools phénoliques

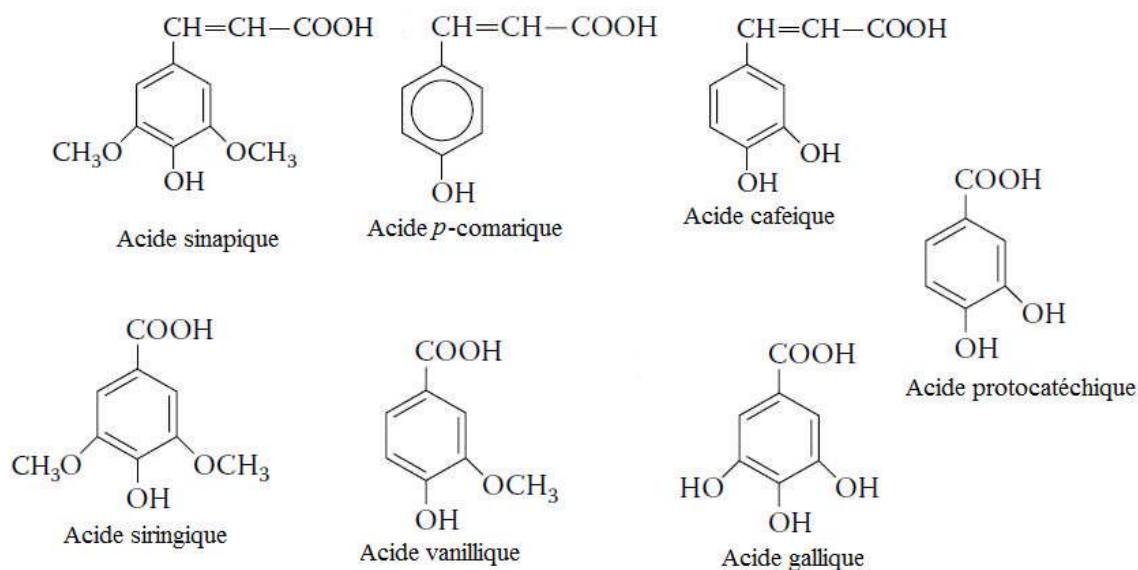
Les principaux alcools phénoliques présents dans l'huile d'olive sont : l'hydroxytyrosol (3,4-dihydroxyphenyl-éthanol) et le tyrosol (p-hydroxyphenyléthanol) , Ils dérivent respectivement de l'hydrolyse de l'oleuropeine aglycone et du ligstroside aglycone durant la maturation des olives (Boskou, 2009). Ces deux alcools existent essentiellement sous forme estérifiée dans une huile fraîchement extraite (Angerosa *et al.*, 1995). Durant le stockage, les formes libres priment suite aux réactions d'hydrolyse (Cinquanta *et al.*, 1997).

D'autres travaux menés sur l'identification des composés phénoliques de l'huile d'olive ont permis de révéler la présence d'autres alcools phénoliques, caractérisés par la présence d'hydroxytyrosol dans leur structure, tels que l'hydroxytyrosol acétate (Brenes *et al.*, 1999), tyrosol acétate (Mateos *et al.*, 2001) et la forme glycosidique de l'hydroxytyrosol (Bianco *et al.*, 1998).

## 3) Les acides phénoliques

Les acides phénoliques sont le premier groupe de phénols découvert dans l'huile d'olive vierge (Montedoro *et al.*, 1992a ; Tsimidou, 1998), ils sont représentés par l'acide caféique, vanillique, syringique, p-coumarique, o-coumarique, protocatechique, sinapique, p-hydroxybenzoïque et l'acide gallique.

Les acides phénoliques (figure 4) sont des phénols monomères de structure hydroxybenzoïque (C6-C1) et hydroxycinnamique (C6-C3), présents à des proportions inférieures à 1 mg /kg dans l'huile d'olive (Gomez-Alonso *et al.*, 2002 ; Bianco *et al.*, 2006).



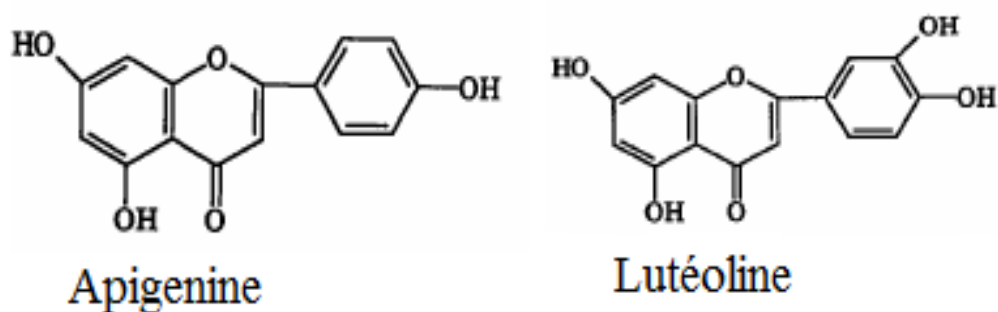
**Figure 6** Formule chimique des principaux acides phénoliques de l'huile d'olive (Perrin, 1992).

#### 4) Les flavonoïdes

Les flavonoïdes représentent 2 % de la fraction phénolique polaire de l'huile d'olive (Pinelli *et al.*, 2003), de structure générale en C<sub>15</sub> (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>) (figure 5), Ils sont représentés par l'apigénine et la lutéoline (Vazquez Roncero, 1978; Murkovic, 2004).

La (+)-taxifoline (flavonol) a récemment été identifiée dans l'huile de quelques variétés espagnoles (Carrasco-Pancorbo *et al.*, 2004).

L'étude de Bouarroudj *et al.* (2016) a révélé la présence de deux flavonoïdes jamais identifiés dans l'huile d'olive qui sont l'eriodictyol et la naringénine. Cette dernière est responsable de l'amertume de certains jus de fruits, principalement l'orange et le pamplemousse (Ribeiro et Ribeiro, 2008), et l'eriodictyol a la capacité de réduire l'amertume de certaines molécules, telles que la caféine, la quinine, le paracétamol, le benzoate de dénatonium et la salicine (Ley, 2008).

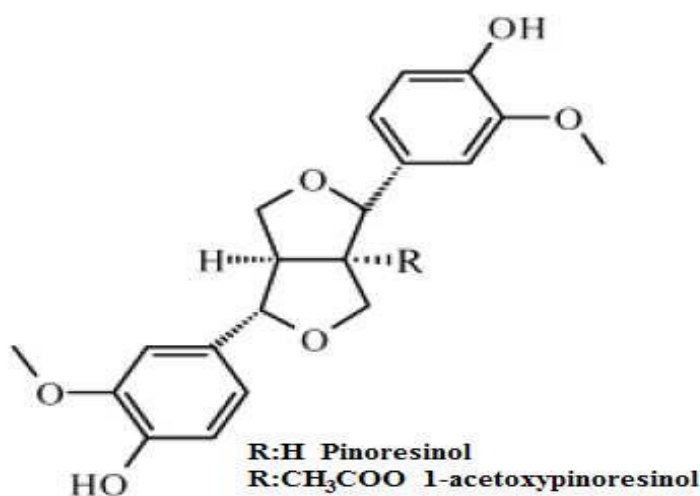


**Figure 7 :** Structure chimiques des flavonoïdes présents dans l'huile d'olive(Ryan, 2002)

### 5) Lignane

Les lignanes sont des dimères de phénylpropanoïdes dans lesquels les unités phénylpropanes sont liées par le carbone central (C8) de chaque chaîne propyle (figure 6). Ils sont présents à des concentrations considérables dans l'huile d'olive.

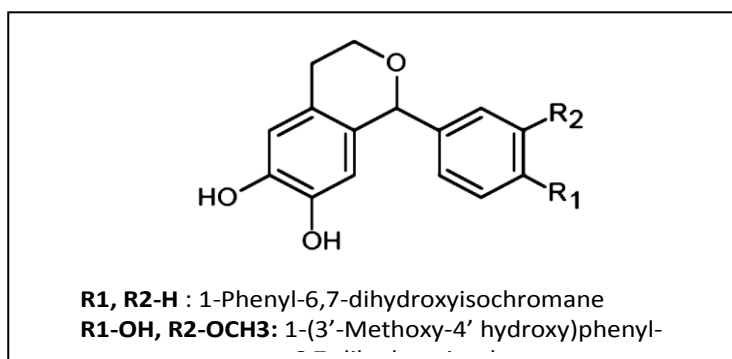
Le pinorésinol, l'acétoxy-pinorésinol et l'acide élenolique sont les principaux lignanes détectés dans les huiles (Brenes, 2000 ; Yang, 2007).



**Figure 8 :** Structure chimique des lignanes présents dans l'huile d'olive (Bendini *et al.*, 2007).

**6) Les hydroxy-isochromanes**

Selon Bendini et al. (2007), les hydroxy-isochromanes présents dans l'huile d'olive (figure 7) sont générés par l'interaction de l'hydroxytyrosol et les composés carbonylés résultants du processus d'extraction de l'huile. Ils sont représentés par le 1-phenyl-6,7-dihydroxyisochromane et le 1-(3'-methoxy-4'-hydroxy) phenyl-6,7-dihydroxyisochromane (Bianco *et al.*, 2001)



**Figure 9** Structures chimiques des hydroxy-isochromanes présent dans l'huile d'olive (Bianco *et al.*, 2001).

### **III. Propriétés biologiques de l'huile d'oléastre**

#### **III.1. Activité antioxydante de l'huile d'oléastre**

Un antioxydant (AOX) est une substance qui inhibe ou retarde significativement l'oxydation d'un substrat, alors qu'elle présente une concentration très faible dans le milieu où elle intervient (Halliwell et Gutteridge, 1990). Ainsi, l'antioxydant peut augmenter la durée de vie d'un aliment, réduire les pertes en vitamines ou en acides gras essentiels et particulièrement, augmenter le taux d'agents antioxydants présents dans l'organismes, le protégeant ainsi des maladies dégénératives (Tripoli *et al.*, 2005).

L'huile d'olive est une source de différentes classes de composés caractérisés par une activité antioxydante, à savoir, les tocophérols, les caroténoïdes, les chlorophylles, le squalène et particulièrement les composés phénoliques polaires (Boskou, 2005). Ces antioxydants naturels exercent leurs activités par de nombreux mécanismes, prévenant ainsi l'initiation de la formation des radicaux libres, par diminution de la concentration d'oxygène contenu dans l'huile, ainsi que par décomposition des peroxydes (Rodrigues *et al* 2021).

##### **III.1.1. Les composés phénoliques**

Les composés phénoliques constituent le groupe le plus étudié de l'huile d'olive, grâce à leurs propriétés chimiques et antioxydantes. Leur présence fournit un paramètre qualitatif important due à leur corrélation avec l'indice de peroxyde, l'acidité et la qualité sensorielle de l'huile (Blekas *et al.*, 2002; Morelló *et al.*, 2005).

La capacité d'un composé phénolique à agir comme antioxydant dépend des propriétés redox de ses hydroxyles et l'agencement structurelles entre les différentes parties de sa structure chimique (Ryan et Rolbard, 1998 ; Bianco *et al.*, 2006).

Les composés phénoliques exercent une activité antioxydante par plusieurs mécanismes tels que le piégeage des radicaux libres et le transfert d'atome d'hydrogène (Chimi *et al.*, 1991), ils peuvent aussi exercer leurs effets de façon indirecte, en inhibant l'activité des enzymes de peroxydation, et en chélatant les métaux de transition qui accélèrent l'autoxydation des lipides (Yang *et al.*, 2001).

D'après Huang et Sumpio. (2008), les polyphénols de l'huile d'olive ayant la plus forte activité antioxydante sont ceux appartenant au groupe d'*ortho*-diphénol principalement l'hydroxytyrosol et l'oleuropéine, en effet ces derniers sont les plus actifs contre les radicaux hydroxyles (OH°), peroxydes (LOO°) et peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) (Tuck et Hayball, 2002 ; Chaonprasert et Mitchell, 2012).



### **III.1.2. Les tocophérols**

Selon l'étude réalisée par Blekas *et al.* (1995), l'activité antioxydante des phénols est améliorée en présence des tocophérols, cette synergie est plus évidente à des concentrations faibles de phénols. Zarouk *et al.* (2009) ont estimé la contribution des tocophérols de l'huile d'olive à l'activité scavenger des radicaux libres à environ 39 à 61%.

Les tocophérols protègent essentiellement contre l'oxydation des acides gras polyinsaturés, ils bloquent l'accumulation de radicaux lipidiques qui sont réduits dès leur formation. En effet, une molécule de tocophérol peut protéger  $10^3$  à  $10^6$  molécules d'AGPI (Kamal-Eldin et Andersson, 1997), d'après Blekas *et al.* (1995), l' $\alpha$ -tocopherol est considéré comme l'antioxydant le plus important dans l'huile d'olive.

Les tocophérols exercent leur effet antioxydant par de nombreux mécanismes biochimiques et biophysiques. Ils agissent soit comme donneurs d'électron, retardant ainsi la réaction d'oxydation, soit comme accepteur d'électron agissant sur l'oxygène singulet, inhibant ainsi l'oxydation induite par ce dernier (Kamal-Eldin et Appelakist, 1996).

La qualité d'une huile d'olive dépend de la présence d' $\alpha$ -tocophérol, en effet, lors du chauffage de l'huile d'olive, les dérivés de l'hydroxytyrosol sont les premiers à être détruits, alors que l' $\alpha$ -tocophérol et le tyrosol restent plus stables jusqu'à accumulation excessive d'hydropéroxydes (Nissiotis et Tasioula-Margari, 2002; Morello *et al.*, 2004).

En plus de leur activité antioxydant, les tocophérols ont été associés à un ralentissement de la propagation cellulaire, de l'agrégation plaquettaire et de l'adhésion des monocytes dans les vaisseaux sanguins (Djedioui, 2018).

### **III.1.3. Les Caroténoïdes**

Les caroténoïdes, en particulier le  $\beta$ -carotène, peuvent agir en tant qu'antioxydants selon plusieurs mécanismes (Riché, 1999) à savoir empêcher l'initiation des réactions radicalaires en neutralisant l'oxygène singulet, retarder l'oxydation de l'huile par filtrage des longueurs d'ondes actives des radiations lumineuses, diminuant ainsi la photooxydation de l'huile.

Néanmoins, tous les caroténoïdes n'ont pas la même efficacité pour inactiver l'oxygène singulet, de ce fait, un classement par ordre décroissant d'efficacité a été établi comme suit : le lycopène, le  $\beta$ -carotène et enfin la lutéine.

### **III.2. Stabilité oxydative de l'huile d'olive**

La stabilité oxydative d'une huile est un paramètre important qui détermine sa qualité (Matos *et al.*, 2007a) ; il reflète la susceptibilité de l'huile à la dégénérescence oxydative qui est la cause majeure du rancissement résultant de l'oxydation d'acides gras polyinsaturés (Velasco et Dobargane, 2002). Ce processus prend place en présence d'une atmosphère riche en oxygène, générant ainsi des radicaux libres instables qui sont réactifs et capables de modifier les caractéristiques sensorielles et nutritionnelles de l'huile d'olive (Boskou, 2009).

L'huile d'olive se caractérise par une stabilité oxydative remarquable, proprement stockée, elle préserve ses caractéristiques pendant 18 mois (Ben takaya et Hassouna, 2005). Cette longévité est en relation avec sa richesse en acide gras monoinsaturés et en composés mineurs essentiellement les tocophérols, caroténoïdes et composés phénoliques (Matos *al.*,2007a). Ces constituants ont un rôle important, en désactivant les radicaux libres, ils préviennent contre la propagation de la peroxydation lipidique, ce qui permet de retarder le processus d'oxydation, et ainsi augmenter la stabilité de l'huile d'olive (Bendini *et al.*, 2007).

D'après Baccouri *et al.* (2008), l'huile d'oléastre présente une stabilité oxydative plus importante que celles des variétés d'huile les plus répandues en Tunisie telle que *Chemlali*, *Chetoui* et *Oueslati*. Cette stabilité est hautement affectée par le facteur variétal ainsi que par le processus de maturation.

La contribution des composés phénoliques à la stabilité oxydative de l'huile est estimée à 51 %, dont 30 % pour les phénols et 21 % pour les *o*-diphénols, alors que la contribution des autres composés a été évaluée à 9 % pour les tocophérols et 13 % pour les chlorophylles et les caroténoïdes. Depuis que l'effet synergétique a été détecté entre ces différents composés, il est évident de conclure que 78 % de la stabilité est le résultat d'une combinaison de ces composés (Bendini *et al.*,2007).

### **III.3. Activité antibactérienne des huiles d'olive**

L'effet antimicrobien des phénols est connu depuis longtemps, il a été indiqué que les activités antibactériennes dépendent de la nature du composé phénolique. Il existe plusieurs acides phénoliques, tels que l'acide chlorogénique, caféique, vanillique et syringique, ainsi que d'autres composés phénoliques, comme la quercétine, et l'hydroxytyrosol identifié comme ayant une activité antimicrobienne (Ghazghazi *et al.*, 2015). En effet, Aziz *et al.* (1998), ont montré que l'oleuropéine et d'autres composés phénoliques (les acides vanillique, p-coumarique

et p-hydroxybenzoïque) inhibent complètement la croissance des bactéries Gram-négatif et Gram-positif (*B. cereus*, *E.coli* *K.pneumoniae*).

Ghazghazi *et al.* (2015), ont rapporté que les composés phénoliques de structures semblables à l'oleuropéine semblent produire leur effet antibactérien soit en endommageant la membrane bactérienne ou bien en perturbant les peptidoglycanes présents sur les parois des bactéries Gram positif et négatif,

Plusieurs études attestent du rôle incontestable des composés phénoliques de l'huile d'olive dans l'inhibition d'innombrables bactéries pathogènes. Ils sont considérés comme étant des agents antibactériens prometteurs pour le traitement des infections des systèmes gastro-intestinaux ou du système respiratoire (Brenes *et al.*,2006 ; Romero *et al.*, 2007).

Selon Ghazghazi *et al.* (2015), l'huile d'oléastre a montré de fortes activités, antibactérienne et antifongique sur des espèces microbiennes pathogènes. Les diamètres des zones d'inhibition et les valeurs minimales des concentrations inhibitrices pour les micro-organismes testés (*Escherichia coli*, *Salmonella typhimurium*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Aeromonas hydrophila*, *Listeria monocytogenes*, et *Bacillus cereus*), deux moisissures (*Aspergillus niger* and *Aspergillus flavus*) et une levure (*Candida albicans*) sont respectivement compris entre 13 et 18 mm et entre 3,12- 25 mm.

### **III.4. Intérêt nutritionnel et thérapeutique de l'huile d'olive (sauvage et cultivée)**

#### **III.4.1 Intérêt nutritionnel**

Des études récentes menées sur la comparaison de l'huile d'olive et celle d'oléastre, montre qu'elles sont étroitement apparentées. La composition en acides gras et en composés mineurs (polyphénols, caroténoïdes, tocophérols) de ces deux huiles est qualitativement identique. En outre, l'oléastre s'avère intéressant vue qu'il produit une huile d'aussi bonne qualité que l'huile d'olive cultivée (Dabbou *et al.*, 2011; Bouarroudj *et al.*, 2016; Boucheffa *et al.*, 2018; Elgadi *et al.*, 2021).

La valeur nutritionnelle de l'huile d'oléastre peut être attribuée à sa forte teneur en acide oléique et d'autres composés mineurs qualifiés d'antioxydants comme les caroténoïdes, les tocophérols et les polyphénols Ces composés sont impliqués dans la protection contre le stress oxydant, et participent ainsi à la prévention de certaines maladies, tel que les maladies cardiovasculaires, certaines cancers et maladies neuro-dégénératives comme l'Alzheimer, et la maladie de Parkinson (Servili *et al.*,2004; Perez-Jimenez, 2005 ; Clodoveo, 2021 ).

### **III.4.2 Intérêts thérapeutiques**

L'huile d'oléastre se caractérise par sa composition majoritairement constituée de triglycérides (98-99 %), avec une faible proportion d'autres composés. Les acides gras dominants sont les acides gras mono insaturés (AGMI) dont l'acide oléique comme principal acide gras. Ce dernier a un intérêt indiscutable dans la médecine préventive, il contribue à l'augmentation du taux des HDL, diminue et empêche l'oxydation des LDL, en réduisant ainsi le risque d'athérosclérose et des maladies cardiovasculaires (Salas *et al.*, 2000 ; Visioli *et al.*, 2000).

La teneur élevée en acide oléique réduit le risque de certains cancers du sein, des ovaires, de l'estomac et du colon (Owen *et al.*, 2004 ; Baccouri *et al.*, 2008c), il est également préventif contre le développement d'athérome, des pathologies digestives et hépatobiliaires, de l'ostéoporose, et augmente la résistance à l'oxydation.

La deuxième caractéristique de l'huile de l'oléastre est sa richesse en composés mineurs et notamment en antioxydants naturel (tocophérols, caroténoïdes, polyphénols) et les stérols.

Les tocophérols principalement l' $\alpha$ -tocophérol, et les stérols essentiellement le sitostérol peuvent avoir des propriétés anti-inflammatoire, antibactérienne, anti tumorale, antifongique et anticancéreuse (Assmann et Wahrburg, 2000 ; Heidi-Schwartz *et al.*, 2008). De plus, ils ont un rôle important dans la diminution des concentrations plasmatiques du cholestérol total et des LDL (Gutierrez *et al.*, 2000).

L'étude menée par Djezeri. (2012), sur les rats « Wistar » a révélé que la consommation de l'huile d'oléastre provoque la diminution du taux de LDL-C et augmente le taux de HDL. Ce qui prouve que cette huile peut avoir un effet hypolypidémiant.

Les résultats d'étude faite par Fouzia *et al.*, (2019) sur des rats rendus obèses, indiquent que le traitement avec l'huile d'oléastre induit une perte du poids corporelle et une diminution de prise alimentaire.

L'huile d'olive sauvage ou d'oléastre est astringente mais présente un choix pour une bonne santé, elle est efficace contre les maux de tête et la chute de cheveux (alopécie), elle est utilisée contre les maladies cutanées parasitaires, elle calme les douleurs dentaires et elle peut être utilisée comme rince-bouche pour les gencives (Goodyer, 2000).

Les travaux de Belarbi *et al.* (2011) affirment que l'huile d'oléastre améliore le profil lipidique au niveau du plasma chez les humains sains.

# **Conclusion**

Ce présent travail est une synthèse bibliographique sur les atouts et les potentialités de l'huile d'oléastre. L'étude a porté sur la présentation de l'olivier sauvage et cultivé ainsi que sur la composition biochimique et les différentes propriétés biologiques de l'huile d'oléastre.

Au terme de ce travail, nous constatons que les huiles d'oléastres présentent la même composition qualitative que les huiles d'olive de cultivars, avec une prédominance de l'acide oléique et des teneurs notables en différents composés mineurs (polyphénols, pigments, tocophérols), avec parfois des valeurs plus élevées que celles obtenues pour des huiles d'olive cultivées.

Elles constituent également une source importante en divers composés antioxydants doués d'une activité biologique, ce qui confirme l'intérêt de son utilisation dans le domaine alimentaire, thérapeutique et cosmétique.

De vastes espaces incultes sont occupés par l'oléastre, ces ressources n'attirent quasiment l'intérêt de personne, et pourtant, son huile peut être produite en grande quantité puisqu'il en est une espèce indigène, qui n'a jamais bénéficié d'intervention humaine pour se propager.

Ces ressources, peuvent, si elles sont sérieusement prises en charge, booster la filière oléicole qui souffre des faibles rendements en raison de vieillissement du verger, de la sécheresse ayant sévi durant les deux dernières décennies et la non maîtrise des conduites culturales qui constituent l'une des préoccupations de l'oléiculteur.

L'effort de valorisation de cette huile doit être poursuivi car elle peut, par ses retombés positifs, participer de façon déterminante au développement du secteur oléicole. Pour cela, plusieurs axes de recherche peuvent être soulevés :

- Réaliser une étude sur la composition biochimique de cette huile au niveau de laboratoire ;
- Faire une étude sur la valeur nutritionnelle de cette huile et des tests d'activité biologique *in vitro* et *in vivo* (modèles d'animaux de laboratoire) ;
- Faire appel à l'analyse moléculaire qui fournira un bon outil d'identification des formes sauvages.

A

- Abaza L., Msalem M., Daoud D. and Zarrouk M.** 2002. Caractérisation des huiles de sept variétés d'olivier tunisiennes. *Oléagineux Corps gras Lipides*, 9.2 : 9-174.
- Aguilera P.M., Beltran G., Ortega D., Fernandez A., Jimenez A. and Uceda M.** 2005. Characterisation of virgin olive oil of Italian olive cultivars: 'Frantoio' and 'Leccino', grown in Andalusia. *Food Chemistry*, 89: 387-391.
- 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.
- Al Ibrahim A., M. Abdine1 and A. Dragotta,** 2007. - The Olive Oil Sector in Syria, In : *Centre International de Hautes Etudes Agronomiques* :17.
- Alais C., Linden G. and Miclo L.** 2003. Lipides. In: *Biochimie alimentaire*. Ed Dunod :51-71.
- Allalout A., Krichène D., methennik., Taamalli A., Oueslati I., Daoud D. and Zarrouk M.** 2009. Characterization of virgin olive oil from Super Intensive Spanish and Greek varieties grown in northern Tunisia. *Scientia Horticulturae*, 120: 77-83.
- Alonso-Salces R.M., Héberger K., Holland M.V., Moreno-Rojas J.M., Mariani C., Bellan G., Reniero F. and Guillou C.** 2010. Multivariate analysis of NMR fingerprint of the unsaponifiable fraction of olive oils for authentication purposes. *Food Chemistry*, 118: 956-965.
- Amouretti, C. et Comet, G.** 2000. Le livre de l'olivier. *Edisud*. 191
- Anastasopoulos E., Kalogeropoulos N., Kaliora A.C., Falirea A., Kamvissis V.N. and Nikolaos K.** 2011. Quality Characteristics and Antioxidants of Mavrolia cv. Virgin Olive Oil. *Journal of the American Oil Chemists Society*. DOI 10.1007/s11746-011-1916-7.
- Angerosa F., Basti C. and Vito R.** 1999. Virgin olive oil volatile compounds from lipoxygenase pathway and characterization of some Italian cultivars. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 836-839.
- Angerosa F.** 2002. Influence of volatile compounds on virgin olive oil quality evaluated by analytical approaches and sensor panels. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104: 639-660.
- Aparicio R. and Luna G.** 2002. Characterisation of monovarietal virgin olive oils. *European Journal of Lipids Science and Technology*, 104: 1-12.
- Assmann G. and Wahrburg U.** 2002. Effect of dietary fatty acids on the composition and oxidizability of low density lipoprotein. *European Journal of Clinical Nutrition*, 56.1 : 72-81
- Ayaz F.A. and Bertoft E.** 2001. Sugar and Phenolic Acid Composition of Stored Commercial Oleaster Fruits. *Journal of food composition and analysis*, 14: 505-511.

## B

- 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
- Baccouri B., Guerfel M., Zarrouk W., Taamalli W., Daoud D. and Zarrouk M.** 2010. Wild olive (*Olea europaea* L.) selection for quality oil production. *Journal of Food Biochemistry*, 35 :161–176.
- Ben Takaya I. and Hassouna M.** 2005. Étude de la stabilité oxydative de l'huile d'olive vierge extra tunisienne au cours de son stockage. *Oléagineux Corps Gras Lipides*, 12 .5-6 : 447-456.
- Bendini A., Cerretani L., Carrasco-Pancorbo A., Caravaca A. M., Segura-Carretero A., Fernández-Gutiérrez A. and Lercker G.** 2007. Phenolic Molecules in Virgin Olive Oils: a Survey of Their Sensory Properties, Health Effects, Antioxidant Activity and Analytical Methods. *Molecules*, 12 :1679-1719.
- Bervillé A., Breton C., Cunliffe K., Darmency H., Good A.G., Gressel J., Hall L.M., Mcpherson M.A., Médail F., Pinatel C., Vaughan D.A. and Warwick S.I.** 2005. Issues of ferality or potential for Ferality in Oats, Olives, the Vigna group, Ryegrass species, Safflower, and Sugarcane. In: Gressel J. (ed.), *Crop ferality and volunteerism: a threat to food security in the transgenic era*. CRC Press, Taylor & Francis, Boca Raton (USA) : 231-255.
- Besnard G. and Bervillé A.** 2000. Multiple origins for Mediterranean olive (*Olea Europaea* L. subsp *europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences, Paris série III*, 323: 173-181.
- Besnard G. and Bervillé A.** 2002. On chloroplast DNA variations in the olive (*Olea europea* L.) complex: comparison of RFLP and PCR polymorphisms. *Theoretical and Applied Genetics*, 104 : 1157–1163.
- Besnard G., Breton C., Baradat P., Khadari B., Bervillé A.** 2001a. Cultivar identification in olive based on RAPD markers. *Journal of the American Society for Horticultural Sciences*, 126: 668– 675.
- Bianchi G.** 2003. Lipids and phenols in table olives. *European Journal of Lipids and Science Technology*, 105: 229- 242.
- Bianco A., Chiacchio M.A., Grassi G., Iannazzo D., Piperno A. and Romeo R.** 2006. Phenolic components of *Olea europea*: Isolation of new tyrosol and hydroxytyrosol derivatives. *Food Chemistry*, 95: 562–565.
- Blekas G., Psomiadou E., Tsimidou M. and Boskou D.** 2002. On the importance of total polar phenols to monitor the stability of Greek virgin olive oil. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104 : 340-346



- Boskou D. 1996.** *Olive Oil ; Chemistry and Technology*. American Oil Chemist's Society. Press: champaign, IL, USA: 52-83
- Boskou D., Blekas G. and Tsimidou M. 2005.** Phenolic compounds in olive oil and olives. *Current Topic in Nutraceutical Research*, 3: 125-136.
- Boskou D. 2009.** Phenolic Compounds in Olives and Olive Oil in Olive oil: minor constituents and Health. Ed. CRC press: 11-44
- Boskou D. 2009.** Phenolic Compounds in Olives and Olive Oil in Olive oil: minor constituents and Health. Ed. CRC press.:11-44.
- Bouarroudj, K., Tamendjari, A., and Larbat, R. 2016.** Quality, composition and antioxidant activity of Algerian wild olive (*Olea europaea* L. subsp. *Oleaster*) oil. *Industrial Crops and Products* 83 : 484– 491.
- Bouaziz M., Chamkha M. and Sayadi S. 2004.** Comparative Study on Phenolic Content and Antioxidant Activity during Maturation of the Olive Cultivar Chemlali from Tunisia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 5476-5481
- Boucheffa, S., Tamendjari, A., Rovellini, P., and Venturini, S. 2014.** Composition and antioxidant activity of some Algerian wild extra virgin olive oils. *Rivista Italiana Delle Sostanze Grasse* 101: 10
- Boucheffa, S., Tamendjari, A., Sanchez-gimeno, A., Rovellini, S., Di Hienzo, V., Miazzi, M et Montemurro, C. 2018.** Évaluation de la diversité des olives sauvages et cultivées algériennes (*Olea europaea* L.) par traits moléculaires, morphologiques et chimiques *EUR. J. Lipid Sci. Technol*, 1800302
- Boudribila M-M. 2004.** Les anciens amazighs avant les phéniciens, mode de vie et organisation sociale. *AWAL* 29 : 21.
- Brenes M., Hidalgo F.J., García A., Ríos J.J., García P., Zamora R. and Garrido A. 2000.** Pinoresinol and 1-acetoxypinoresinol, two new phenolic compounds identified in olive oil. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 77: 715-720.
- Breton C., Guerin J., Ducatillion C., Médail F., Kull CA. and Bervillé A. 2008.** Taming the wild and 'wilding' the tame : tree breeding and dispersal in Australia and the Mediterranean. *Plant Science*, 175: 197-205.
- Breton C., Souyris I., Villemur P. and Bervillé A. 2009.** Oil accumulation kinetic along ripening in four olive cultivars varying for fruit size. *Oléagineux, Corps gras, Lipides*, 16. 1: 58-64.
- Breton C., Médail F., Pinatel C. and Bervillé A. 2006.** De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. *Cahiers Agricultures*, 15. 4 : 329-336

**Breton C., Médail F., Pinatel C. and Bervillé A.** 2006. De l'olivier à l'oléastre : origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. *Cahiers Agricultures*, 15. 4 : 329-336.

**Brenes M., Garcia A., Garcia P., Rios J.J. and Garrido A.** 1999. Phenolic compounds in Spanish olive oils. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 47: 3535-3540.

**Brenes M., Medina E., Romero C. and De Castro A.** 2006, Antimicrobial activity of olive oil. *Agro Food industry Hi Tech*, 18. 4: 6-8.

**Bianchi G.** 2003. Lipids and phenols in table olives. *European Journal of Lipids and Science Technology*, 105: 229- 242.

**Bouaziz M., Chamkha M. and Sayadi S.** 2004. Comparative Study on Phenolic Content and Antioxidant Activity during Maturation of the Olive Cultivar Chemlali from Tunisia. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 5476-5481

**Bronzini de C.V., Giannettini J., Gambotti C. and Maury J.** 2002. Genetic relationships between cultivated and wild olives of Corsica and Sardinia using RAPD markers. *Euphytica* 123: 263-271.

## C

**Carrasco-Pancorbo A., Cruces-Blanco C., Carretero A.S. and Gutierrez F.** 2004. Sensitive determination of phenolic acids in extra virgin olive oil by capillary zone electrophoresis. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 52: 6687-6693.

**Caravaca F., Figueroa D., Azcón-Aguillar C., Barea J.M. and Roldan A.** 2003. Medium term effects of mycorrhizal inoculation and composted municipal waste addition on the establishment of two mediterranean shrub species under semiarid field condition. *Agriculture Ecosystems et Environment*, 97: 95-105.

**Carrion Y., Ntinou M., Badal E.** 2010. *Olea europaea* L in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene. *Quaternary Science Reviews*, 29: 952 968.

**Carrion Y., Ntinou M., Badal E.** 2010. *Olea europaea* L in the North Mediterranean Basin during the Pleniglacial and the Early–Middle Holocene. *Quaternary Science Reviews*, 29: 952 968.

**Chevalier A.** 1948. L'origine de l'olivier cultivé et ses variations. *Revue Internationale de Botanique Appliquée et d'Agriculture Tropicale*, 28: 1-25.

**Chiappetta, A., and Muzzalupo, I.** 2012. Botanical Description. In Olive Germplasm - The Olive Cultivation, Table Olive and Olive Oil Industry in Italy, I. Muzzalupo, ed. (InTech).

**Chimi, H.** 2006. Technologie d'extraction de l'huile d'olive et gestion de sa qualité. Bulletin Mensuel D'information Et de Liaison Du Programme National De Transfert de Technologie en Agriculture.

**Çinar Inci.** 2004. Carotenoid pigment loss of freeze-dried plant samples under different storage conditions. *Lebensmittel-Wissenschaft and-Technology*, 37: 363-367.

**Cinquanta L., Esti M. and La Notte E.**1997. Evolution of phenolic compounds in virgin olive oil during storage. *Journal of American Oil Chemist's Society*, 74.10: 1259-1264.

**Conde C., Delroth S. and Gerosa H.** 2008. Physiological, biochemical and molecular changes occurring during olive development and ripening. *Journal of Plant Physiology*, 165:1556-1562.

**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.

**Criado M-N., Romero P.A., Casanovas M. and 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.

## D

**Dabbou, S., Dabbou, S., Selvaggini, R.** 2011. Comparison of the chemical composition and the organoleptic profile of virgin olive oil from two wild and two cultivated Tunisian *Olea europaea*. *Chemistry and Biodiversity*. 8, 189-202.

**D'Aygalliers, P.** 2013. L'Olivier et l'huile d'olive - Histoire naturelle de l'olivier. (Read Books Ltd.).

**Dais P. and Boskou D.** 2008. Detection and Quantification of Phenolic Compounds in Olive Oil, Olives, and Biological Fluids. In *Olive Oil Minor Constituents and Health*. Boskou D Ed. CRC Press : 55-107.

**De La Torre-Carbot D., Jauregui O., Gimeno E., Castellote A.I., Lamuela-Raventos R.M. and Lopez-Sabater M.C.** 2005. Characterization and quantification of phenolic compounds in olive oils by solid-phase extraction, HPLC-DAD, and HPLC-MS/MS. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53 . 11 : 4331-4340.

**Douzane M. and Bellal M. M.** 2005. Contribution à la caractérisation des huiles de quelques variétés population d'olive algériennes : étude de quelques composés mineurs de la fraction insaponifiable. *Olivae*, 103: 33-41.

**Cerretani L., Bendini A., Del Caro A., Piga A., Vacca V., Caboni M.F. and Toschi T.G.** 2006. Preliminary characterization of virgin olive oils obtained from different cultivars in Sardinia. *European Food Research and Technology*, 222: 354-361.

**Djeziri, F.** 2012. -Etude de l'activité hypolipémiante de l'huile d'*olea europaea* var *oleaster* chez le rat « wistar ». Thèse de doctorat. Université Abou-Bekr Belkaïd de Tlemcen.

**Douat R.** 1998. Guide complet de la culture de l'olivier. *Paris : De Vecchi.* 130

**Doveri S. and Baldoni L.** 2007. Olive in Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. Ed C. Kole. *Fruits and Nuts*, : 253-264.

**Douzane M., Nouani A., Brahim A. and Bellal M. M.** 2010. Influence de la Variété, de la Campagne Oléicole et de la Région Sur la Composition en Acide Gras de Quelques Huiles d'Olives Vierges Algérienne. *European Journal of Scientific Research*, 46 ;3: 339-351.

**Durand A. and Terral J-F.** 2005. Regarder autrement le charbon de bois archéologique: l'exemple de l'irrigation des plantations d'oliviers en France méridionale et en Catalogne (IXe-XVe siècle). « *Archéologie du Midi Médiéval* » 23-24 ; 75-92.

## E

**El Antari A., El Moudni A. and Ajana H.** 2003a. Evolution comparative de la qualité et de la acidité de l'huile d'olive chez quelques variétés méditerranéennes cultivées au Maroc. *Olivae*, 95: 26-31.

**Elgadi, S., Ouhammon, A., Zine, H., Maata, N., Ait Babahmad, R and El Antari, A (2021).** Comparative Oil Composition Study of the Endemic Moroccan Olive (*Olea europaea* subsp. *maroccana*) and Wild Olive (var. *Sylvestris*) in Central West Morocco of Sciences Semlalia, Cadi Ayyad University, Marrakech, Morocco. *Journal of Food Quality* . 10.

## F

**Fedeli E.** 1997. Technologie de production et de conservation de l'huile. In : Encyclopédie mondiale de l'olivier. Ed. *Plaza et Janes*, : 253-273

**Firestone D.** 2005. Olive Oil in Bailey's Industrial Oil and Fat Products. Sixth Edition, Volume 2, Edited by Fereidoon Shahidi. *A John Wiley & Sons, Inc., Publication* : 303-331

## G.

**Gepts P.** 2004. Crop Domestication as a Long-term Selection Experiment. *Plant Breeding Reviews*, 24, Part 2, Edited by Jules Janick ISBN 0-471-46892-4 2004 John Wiley & Sons, Inc.

**Ghazghazi H., Chedia A., Hamrouni S. and Mnif W.** 2015. Antibacterial, Antifungal and Antioxidant Activities of Tunisian *Olea Europaea* Ssp. *Oleaster* Fruit Pulp and its Essential Fatty Acids. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 7 ;1 : 52-55.

**Ghedira, K. (2008).** L'olivier. *Phytothérapie* 6, 83–89.

**Gigliotti C., Daghetta A. and Sidoli A.** 1993. Research on triglycerides content in extra virgin olive oils of different geographic origin. *Ital. Sost Grasse*, 70 : 483-489.

- Giuffrida D., Salvo F., Salvo A., Pera L.L. and Dugo G.** 2006. Pigments composition in gras alimentaires. *Lavoisier*, Ed. Technique et Documents, 81-101.
- Gomez-Rico A., Fregapane G. and Salvador M.D.** 2008. Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Research International*, 41: 433-440
- Gomez-Rico A., Salvador M. D. and Fregapane G.** 2009. Virgin olive oil and olive fruit minor constituents as affected by irrigation management based on SWP and TDF as compared to ETc in medium-density young olive orchards (*Olea europaea* L. cv. *Cornicabra* and *Morisca*). *Food Research International*, 42: 1067-1076.
- Gorinstein S., Martin Belloso O., Katrich E., Lojek A., Czek M. and Gligelmo-Miguel N.** 2003. Comparison of the contents of the main biochemical compounds and the antioxidant activity of some Spanish olive oils as determined by four different radical scavenging tests. *Journal of Nutrition Biochemistry*, 14: 154-159.
- Graille J., 2003.** -Lipides et corps gras alimentaires. Paris Technique et Documentation (2<sup>ème</sup> éd.), p: 469
- Green P.S., (2002).** A revision of *Olea*. (*Oleaceae*). *Kew Bull*, 57: 91-140.
- Gut B., (2008).** Trees in patagonia. Ed. Birkhäuser Basel, Germany. 283.
- Gutierrez F., Vrrona I. and Alibi M.A.** 2000. Relation of acidity and sensory quality with sterol content of olive oil from stored fruit. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48 : 1106 - 1110.

## H

- Halliwell B. and Gutteridge JMC.** 1990. The antioxidants of human extracellular fluids. *Arch Biochemistry Biophys*, (280): 1-8.
- Hannachi H., Breton C. Msallem M., Ben El Hadj S., El Gazza M. and Bervillé A.** 2008a. Differences between native and introduced olive cultivars as revealed by morphology of drupes, oil composition and SSR polymorphisms: a case study in Tunisia. *Scientia Horticulturae*, 116: 280-290
- Hannachi H., Nasri N., El falleh W., Tlili N., Ferchichi A. and Msallem M.** 2013. Fatty acids, sterols, polyphenols, and chlorophylls of olive oils obtained from Tunisian wild olive trees (*Olea europaea* l. var. *sylvestris*). *International Journal of Food Properties*, 16 : 1271-1283.
- Hannachi H., Sommerlatte H., Breton C., Msallem M., El Gazzah M., Ben El Hadj S. and Bervillé A.** 2009. Oleaster (var. *sylvestris*) and subsp. *cuspidata* are suitable genetic resources for improvement of the olive (*Olea europaea* subsp. *europaea* var. *europaea*). *Genetic Resources and Crop Evolution*, 56: 393-403.

**Hassouna, V. 2012.** Virgin Olive Oil, *Books on Demand*, 9-94.

**Heidi-Schwartz A., Velimatti-Ollilainen B., Vieno-Piironen B. and Anna-Maija Lamp I.** 2008. Tocopherol, tocotrienol and plant sterol contents of vegetable oils and industrial fats *Journal of Food Composition and Analysis*, 21 : 152–161.

**Huang C.L. and Sumpio B.E.** 2008. Olive Oil, the Mediterranean Diet, and Cardiovascular Health. *Journal of American College of Surgeons*, 207 ;3 : 407-416.

## J

**Jackson K., Robertson M. & Fielding B., 2002.** -Olive oil increases the number of triacylglycerol-rich chylomicron particles compared with other oils: an effect retained when a second standard meal is fed. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 76 :942-949.

## I

**Issaoui M., Dabbou S., Echbili A., Rjiba I., Gazzah N., Trigui A. and Hammami M.** 2007. Biochemical characterisation of some Tunisian virgin olive oils obtained from different cultivars growing in Sfax National Collection. *Journal of Food Agriculture and Environment*, 5 ;1 : 17-21.

## K

**Kailis, S.G.** 2017. Olives. In *Encyclopedia of Applied Plant Sciences*, (Elsevier), 236– 245.

**Kalua C.M., Allen M.S., Bedgood Jr D.R., Bishop A.G., Prenzler P.D. and Robards K.** 2007. Olive oil volatile compounds, flavour development and quality: A critical review. *Food Chemistry*, 100: 273–286.

**Kamal-Eldin A. and Andersson R .**1997. A multivariate study on the correlation between tocopherol content and fatty acid composition in vegetable oils. *Journal of the American Oil Chemists Society*, 74:375–380.

**Kamal-Eldin A. and Appelquist L.A.** 1996. The chemistry and antioxidant properties of tocopherols and tocotrienols. *Lipids*, 31: 671-701.

**Kiritsakis A. and Markakis P.** 1987. Olive oil. *Food Research*, 31: 7-18.

**Kiritsakis A. and Osman M.** 1995. Effets du carotène et de l'α- tocophérol sur la stabilité photo- oxydative de l'huile d'olive. *Olivae*, 56 : 25-28.

**Kiritsakis, A. K.** 1990. Olive oil: Chemistry and technology. *Campaign (USA), III: AOCS Press*.

L

**Laroussi-Mezghani S., Le Dréau Y., Molinet J., Hammami M., Grati-Kamoun N. and Artaud J.** 2016. Biodiversity of Tunisian virgin olive oils: varietal origin classification according to their minor compounds. *European Food Research and Technology*. DOI 10.1007/s00217-015-2613-9.

**Ley J.P.** 2008. Masking Bitter Taste by Molecules. *Chemosensory Perception*, 1: 58–77

**Lo Curto S., Dugo G., Mondello L. Errante G. and Russo M.T.** 2001. Variation in tocopherol content in Italian virgin olive oils. *Italian Journal of Food Science*, 13 (2) : 221-228.

**Lumaret R. and Ouazzani N.** 2001. *Ancient wild olives in Mediterranean forests*. *Nature*, 413-700.

**Lumaret R., Ouazzani N., Michuad H., Vivier G., Deguilloux M-F. and Di Giusto F.** 2004. Allozyme variation of oleaster populations (wild olive tree) (*Olea europaea* L.) in the Mediterranean basin. *Heredity*, 92: 343-351

**Lumaret R., Ouazzani N., Michuad H., Vivier G., Deguilloux M-F. and Di Giusto F.** 2004. Allozyme variation of oleaster populations (wild olive tree) (*Olea europaea* L.) in the Mediterranean basin. *Heredity*, 92: 343-351.

M

**Mahjoub Haddada F., Manai H., Daoud D., Fernandez X., Lizzani-Cuvelier L. and Zarrouk M.** 2007. Profiles of volatile compounds from some monovarietal Tunisian virgin olive oils. Comparison with French PDO. *Food Chemistry*, 103 : 467–476.

**Manai H., Haddada M F., Imen O., Trigui A., Daoud D. and Zarrouk M.** 2006. Variabilité de la composition de l'huile d'olive de quelques hybrides obtenus par croisements dirigés. *Olivae*, 106: 17-23.

**Manai-Djebali H., Krichène D., Ouni Y., Gallardo L., Sánchez J., Osorio E. and Zarrouk, M.** 2012. Chemical profiles of five minor olive oil varieties grown in central Tunisia. *Journal of Food Composition and Analysis*. 27;2: 109-119.

**Matos L.C., Cunha S.C., Amaral J. S., Pereira J. A., Andrade P.B., Seabra R.M. and Oliveira B.P.P.** 2007a. Chemometric characterization of three varietal olive oils (Cvs. Cobrancosa, Madural and Verdeal Transmontana) extracted from olives with different maturation indices. *Food Chemistry*, 102: 406-414.

**Médail F., Quézel P., Besnard G. And Khadari B.** 2001. Systematics, ecology and phylogeographic significance of *Olea europaea* L. ssp. *Maroccana* (Greuter & Burdet) P.Vargas *et al.*, a relictual olive tree in south-west Morocco. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 137: 249-266.

**Mendil M. and Sebai A.** 2006. Catalogue des variétés Algérienne de l'olivier : *l'olivier en Algérie* :1840

**Metzidakis I., Gerasopoulos D. and Kiritsakis K.** 1995. Effet de la durée du séjour des olives dans les filets sur les caractéristiques qualitatives de l'huile d'olive. *Olivae*, 56 : 40-43.

**Mohamed, M.B.; Rocchetti, G.; Montesano, D.; Ali, S.B.; Guasmi, F.; Grati-Kamoun, N.; Lucini, L.** . 2018 Discrimination of Tunisian and Italian extra-virgin olive oils according to their phenolic and sterolic fingerprints. *Food Res. Int.*, 106, 920–

**Morello J., Motilva M., Tovar M. and Romero M.** 2004. Changes in commercial virgin olive oil (cv. Arbequina) during storage, with special emphasis on the phenolic fraction. *Food Chemistry*, 85: 357-364.

**Morello J.R., Vuorela S., Romero M.P., Motilva M.J. and Heinonen M.** 2005. Antioxidant activity of olive pulp and olive oil phenolic compounds of the arbequina cultivar. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53: 2002-2008.

**Motilva M.J., Tovar M.J., Romero M.P., Alegre S. and Girona J.** 2000. Influence of regulated deficit irrigation strategies applied to olive trees (Arbequina cultivar) on oil yield and oil composition during the fruit ripening period. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 80: 2037-2043.

**Mulas M. and Deidda P.** 1998. Domestication of woody plants from Mediterranean maquis to promote crops for mountain lands. *Acta Horticulturae*, 457: 295-301.

**Murkovic M., Lechner S., Pietzka A., Bratacos M. and Katzogiannos E.** 2004. Analysis of minor components in olive oil. *Journal of Biochemical and Biophysical Methods*, 61: 155-160.

## N

**Nissiotis M. and Tasioula-Margari M.** 2002. Changes in antioxidant concentration of virgin olive oil during thermal oxidation. *Food Chemistry*, 77: 371-6.

## O

**Ocakoglu D., Tokatli F., Ozen B. and Korel F.** 2009. Distribution of simple phenols, phenolic acids and flavonoids in Turkish monovarietal extra virgin olive oils for two harvest years. *Food Chemistry*, 113: 401-410.

**Oliveras-Lopez M.J., Innocenti M., Giaccherini C., Ieri F., Romani A. and Mulinac N.** 2007. Study of the phenolic composition of Spanish and Italian monocultivar extra virgin olive oils: Distribution of lignans, secoiridoidic, *simple phenols and flavonoids*. *Talanta*, 73: 726-732.

**Ollivier, D., Boubault, E., Pinatel, C., Souillol, S., Guérère, M., and Artaud, J. (2004).** Analyse de la fraction phénoliques des huiles d'olive vierges. *Annales des falsifications, de l'expertise chimique et toxicologique*, 2ème Semestre 2004- 965 :169-196 18.



**Owen R.W., Mier W., Giacosa A., Hull W.E., Spiegelhalder B. and Bartsch H.** 2000c. Phenolic Compounds and squalene in olive oils: the concentration and antioxidant potential of total phenols, simple phenols, secoiridoids, lignans and squalene. *Food Chemistry. Toxicology*. 38: 647-659.

### P

**Pagnol J.** 1996. L'Olivier. 5<sup>ème</sup> ed AUBANEL. Préface de P. Bonnet Président de la Fédération Internationale d'Oléiculture. 17.

**Pérez Jorda G., Pradat B., Rovira N. and Alibert P.** 2004. Historical biogeography of Olive domestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material. *Journal of Biogeography*, 31: 63–77.

**Perrin J.L.** 1992. Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile. *Etude et recherche*, 4: 25-31.

**Perez-Jimenez F.** 2005. International conference on the healthy effect of virgin olive oil. *European Journal of Clinical Investigation*, 35 : 421-424.

**PHILIPS K.M., RUGIO D. M., TOIVO J. I., SWANK M. A. and SIMPINK A.H. (2002).** Free and Esterified Sterol Composition of Edible Oils and Fats. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15:123–142. 103–108.

**Pinelli P., Galardia C., Mulinaccia N., Vincieria F.F., Cimatob A. and Romania A.** 2003. Minor polar compound and fatty acid analyses in monocultivar virgin olive oils from Tuscany. *Food Chemistry*, 80: 331–336.

**Psomiadou E. and Tsimidou M.** 2002. Stability of Virgin Olive Oil. 2. Photo-oxidation Studies. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 50:722-727.

**Psomiadou E., Tsimidou M. and Boskou D.** 2000.  $\alpha$ -Tocopherol content of Greek virgin olive oil. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 48:1770-1775.

### R

**Rayan D., Robards K. & Lavee S.,** 1998. -Evaluation de la qualité de l'huile d'olive. *Olivae*, 72:23-33.

**Riché Denis,** 1999. Les radicaux libres et antioxydants. In *Guide Nutritionnel Des Sports D'endurance*.

**Ribeiro I.A. and Ribeiro M.H.L.** 2008. Naringin and naringenin determination and control in grapefruit juice by a validated HPLC method. *Food Control*, 19 : 432–438.

Rodrigues, N., Pinho, T., Casal, S., Peres, A., Baptista, P and Pereira, J. (2020). Chemical composition characterization of oleaster oil, *Olea europaea* var. *sylvestris* (mill) Lehr, oils from different location of northeast Portugal. *Appl. Sci*, 10 ; 6414

**Rodriguez-Vaquero M.J., Alberto M.R. and Manca de Nadera M.C.** 2007. Antibacterial effect of phenolic compounds from different wines. *Food Control*, 18: 93-101.

**Rodriguez G., Lama A., Rodriguez R., Jimenez A., Guillen R. and Fernandez-Bolanos J.** 2008. Olive stone an attractive source of bioactive and valuable compounds. *BioresourceTechnology*, 99: 5261-5269.

**Rodrigues N., Pinho T., Casal S., Peres A., Baptista P., Pereira J.** 2021. Chemical Characterization of Oleaster, *Olea europaea* var. *sylvestris* (Mill.) Lehr., Oils from Different Locations of Northeast Portugal. *Applied Sciences*, 10 :6414

**Roehly Y.** 2000. La fabrication de l'huile d'olive. Une étude bibliographique. *Ed : Ecole Supérieure d'Agronomie Tropicale de Montpellier.*

**Romero C., Medina E., Vargas J., Brenes M. and De Castro A.** 2007. In vitro activity olive polyphenols against *Helicobacter pylori*. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55;3: 680-686.

**Rouas S., Rahmani M., El Antari A., Idrissi D. J., Souzi A., Maata N.** 2016. Effect of geographical conditions (altitude and pedology) and age of olive plantations on the typicality of olive oil in Moulay Driss Zarhoun. *Mediterranean Journal of Biosciences*, 1(3): 128-137. *Olivae*, 72: 26-38

## S

**Salas J.L., Sanchez J., Ramli U-S., Manaf A.M., Williams M. and Harwood J.L.** 2000. Biochemistry of lipid metabolism in olive and other oil fruits. *Progress in Lipid Research*, 39 : 151-180.

**Servili M., Selvaggini R., Esposito S., Taticchi A., Montedoro G.F. and Morozzi G.** 2004. Health sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols Agronomic and Technological aspects of production that affect their occurrence in the oil. *Journal of Chromatography A*, 1054: 113–127.

**Simopoulos, A. P. et Visioli F.** 2007. More on Mediterranean Diets. Karger, 97. 1-231.

## T

**Terral J.F. and Arnold-Simard G.** 1996. Beginnings of olive cultivation in relation to Holocene bioclimatic changes. *Quaternary Research*, 46: 176-185.

**Terral J.F., Alonso N., Capdevila R.B., Chatti, N., Fabre L., Fiorentino G., Marinval P., Pagnol J.** (1996). L'Olivier. 5<sup>ème</sup> ed AUBANEL. Préface de P. Bonnet Président de la Fédération Internationale d'Oléiculture. 17.

**Terral J.F., Alonso N., Capdevila R.B., Chatti, N., Fabre L., Fiorentino G., Marinval P., Pérez Jorda G., Pradat B., Rovira N. and Alibert P.** 2004. Historical biogeography of Olivedomestication (*Olea europaea* L.) as revealed by geometrical morphometry applied to biological and archaeological material. *Journal of Biogeography*, 31: 63–77

**Tripoli E., Giammanco M., Tabacchi G., Di Majo D., Giammanco S. and La Guardia M.** 2005. The phenolic compounds of olive oil: structure, biological activity and beneficial effects on human health. *Nutrition Research Reviews*, 18: 98-112.

**Tsimidou M.** 1998. Polyphenols and quality of virgin olive oil in retrospect. *Italian Journal of Food Science*, 10 .2: 99-112.

**Tuck K.L. and Hayball P.J.** 2002. Major phenolic compounds in olive oil: Metabolism and Health effects. *Journal of Nutritional Biochemistry*, 13: 636- 644.

**Tura D., Gigliotti C., Pedo S., Failla O., Bassi D. and Serraiocco A.** 2007. Influence of Cultivar and site of cultivation on levels of lipophilic and hydrophilic antioxidants in virgin OF olive oils (*Olea europaea* L.) and correlations with oxidative stability. *Scientia Horticulturae*, 112: 108- 119.

## U

**UZZAN A.**,1994 :manuel des corps gras technique& documentation ED la voisier,paris,pp :763-765

## V

**Vazquez Roncero A.** 1978. Les polyphénols de l'huile d'olive et leur influence sur les caractéristiques de l'huile. *Revue Française des Corps Gras*, 78 .4 : 21-26.

**Vekiari S.A., Oreopoulou V., Kourkoutas Y., Kamoun N., Msallem M., Psimouli V. and Arapoglou D.** 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 .3 : 221-231.

**Velasco J. and Dobarganes C.** 2002. Oxidative stability of virgin olive oil. *European Journal of Lipids and Science Technology*, 104: 661–676.

**Venkateshwarlu G., Let M.B., Meyer A.S., Jacobsen C.** 2004. Modeling the sensory impact of defined combinations of volatile lipid oxidation products on fishy and metallic offflavors.52: 1635-1641.

**Visioli F., Borsani L. and Galli C.** 2000. Diet and prevention of coronary heart disease : The potential role of phytochemicals. *Cardio. Res*, 47: 419-425.

Y

**Yang D. P., Kong D. X. & Zhang H. Y.** 2007. Multiple pharmacological effects of olive oil phenols. *Food Chemistry*, 104 .3 :1269-1271.

Z

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

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

**Zarrouk W., Baccouri B., Taamalli W., Trigui A, Daoud D. and Zarrouk M.** 2009. Oil Fatty acid composition of eighteen Mediterranean olive varieties cultivated under the arid conditions of Boughrara (southern Tunisia). *Grasas y Aceites*, 60 .5 : 498-506.

**Zohary D.** 1973. Domestication of plants in the Old World. The origin and spread of cultivated plants in West Asia, Europe and the Nile Valley. *Clarendon Press, Oxford*.

**Zohary D.** 1994. The wild genetic resources of the cultivated olive. *Acta Horticulturae*, 356: 62-65.

**Zohary D.** 1995. Olive. *Olea europaea* (oleaceae) In: Smartt J. and Simmonds N.W.n(eds), *Evolution of Crop-Plants, Longmans, London*. p: 279-382

**Zohary D. and Hopf M.** 2000. Domestication of plants in the old world. *3ème Ed. Oxford University Press, New York*.



## **Résumé**

Les oliviers sauvages, également appelés oléastres, sont largement distribués tout autour du bassin méditerranéen. La présente étude porte sur la présentation de l'olivier sauvage ainsi que sur la composition biochimique et les différentes propriétés biologiques de l'huile d'oléastre.

Les huiles d'oléastres présentent une composition qualitative similaire de celles des huiles d'olive issues de cultivars, mais diffèrent quantitativement, avec une prédominance d'acides gras insaturés, et des teneurs notables en composés mineurs, tel que les tocophérols et les phénols dotés de propriétés antioxydantes.

Cette étude a mis en évidence le potentiel élevé de l'huile d'oléastre en tant que ressource phytochimique, aliment alternatif possible pour améliorer la qualité de l'huile d'olive.

**Mots clés** : huile d'oléastre, composition biochimique, antioxydants, propriétés biologiques

## **Abstract**

Wild olive trees, also called olive trees, are widely distributed all around the Mediterranean basin. The present study concerns the presentation of the wild olive tree as well as the biochemical composition and the various biological properties of oleaster oil.

Oleaster oils have a similar qualitative composition to those of olive oils from cultivars, but differ quantitatively, with a predominance of unsaturated fatty acids, and notable contents of minor compounds, such as tocopherols and phenols with antioxidant properties.

This study highlighted the high potential of oleaster oil as a phytochemical resource, a possible alternative food to improve the quality of olive oil.

**Key words**: oleaster oil, biochemical composition, antioxidants, biological properties