

République Algérienne Démocratique et Populaire  
وزارة التعليم العالي و البحث العلمي  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
جامعة أبو بكر بلقايد- تلمسان  
Université Aboubekr Belkaid – Tlemcen  
كلية علوم الطبيعة والحياة، وعلوم الأرض والكون  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, et des Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département de Biologie



# MÉMOIRE

Présenté par

**KADI Wissem & KADI Asma**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

**En Nutrition & Pathologie**

## Thème

**Présentation des coproduits oléicoles de l'olivier  
issus de quelques stations de Tlemcen et exploration  
des composants d'intérêt biologique**

Soutenu le /06/ 2021, devant le jury composé de :

Président	Benammar Chahid	Professeur	Université de Tlemcen
Encadreur	Badid Naima	Maitre de Conférences	Université de Tlemcen
Examineur	Chaouch Tarik	Maitre de Conférences	Université de Tlemcen

**Année universitaire 2020 - 2021**

# *Dédicaces*

*C'est avec un grand plaisir que je dédie ce travail*

*A LA MEMOIRE DE MON DEFUNT PERE,*

*Qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études*

*A MA CHERE MERE,*

*Aucune dédicace ne saurait exprimer mon respect,*

*Mon amour éternel et ma considération pour tout ses sacrifices*

*consentis et ses précieux conseils, pour tout son*

*Assistance et sa présence dans ma vie.*

*A MES CHERES SCEURS*

*SOUAD, MERIEM, SARA ET FIRDAOUS.*

*ASMA*

# *Dédicaces*

*Du fond de mon cœur je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,*

***A MA GRAND-MERE Maternelle***

*La plus adorable des mamies, son amour, son soutien m'ont beaucoup aidé  
dans ma vie*

***A MA TRES CHERE MERE,***

*La meilleure des mamans, aucune dédicace ne saurait être éloquente pour  
exprimer mon respect, mon amour éternel et ma gratitude pour tous les  
sacrifices qu'elle n'a cessé de faire pour moi, ses conseils, son soutien et son  
amour infinie.*

***A MON TRES CHER PERE,***

*Le meilleur des papas, mon exemple éternel, je lui dédie mon travail pour son  
soutien, son amour, sa bienveillance, son aide et ses conseils, pour tout ce qu'il  
a fait pour moi.*

***A LA MEMOIRE DE MON DEFUNT GRAND-PERE OMAR,***

*Lui qui a toujours cru en moi et souhaité me voir réussir.*

***A MA PETITE SCEUR RYM,***

*Elle est une meilleure amie pour moi, son aide, ses encouragements m'étaient  
d'une aide précieuse*

**WASSEM**

# *Remerciements*

*Nos plus vifs et chaleureux remerciements s'adressent à notre encadreur **M<sup>lle</sup> BADID NAIMA**, Maitre de Conférences, à l'université de Tlemcen, que nous estimons énormément, pour les conseils qu'elle nous a prodigués, ses encouragements, son encadrement, sa disponibilité, et pour nous avoir écouté et soutenu tout le long de notre travail. Nous lui avouons que c'est un grand honneur de travailler avec vous.*

*Nous remercions chaleureusement les membres de jury, qui nous ont fait l'honneur de bien vouloir lire et évaluer avec attention notre travail :*

***M<sup>r</sup> BENAMAR CHAHID**, Professeur, à l'université de Tlemcen, pour nous avoir enseigné durant notre cursus et pour avoir accepté d'être le président de jury, et examiner notre travail*

***M<sup>r</sup> CHAOUCHE TARIK**, Maitre de Conférences, à l'université de Tlemcen pour nous avoir enseigné aussi et pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nous remercions également **M<sup>r</sup> BELYAGOUBI LARBI**, le Vice Doyen qualifié pour gérer aimablement les préoccupations des étudiants, pour nous avoir écouté, aidé, orienté, et conseillé durant notre cursus universitaire.*

*Nous tenons à remercier les **Directeurs des huileries** vers lesquelles nous nous sommes déplacés, **M<sup>r</sup> HENNANE ABDELKADER**, **M<sup>r</sup> MOURAD BAHBAH**, & **M<sup>r</sup> DIB**, ainsi que le **Directeur de l'huilerie HAKIKI**, pour nous avoir ouvert leurs portes, pour leurs aides précieuses, et les informations qu'ils nous ont procurées.*

**WISSEM & ASMA**

# TABLES DES MATIERES

	P.
<b>Dédicaces</b> .....	<b>i</b>
<b>Remerciements</b> .....	<b>ii</b>
<b>Liste des abréviations</b> .....	<b>iii</b>
<b>Liste des tableaux</b> .....	<b>iv</b>
<b>Liste des figures</b> .....	<b>v</b>
<b>Liste des photos</b> .....	<b>vi</b>
<b>Résumé</b> .....	<b>vii</b>
<b>Abstract</b> .....	<b>viii</b>
<b>المخلص</b> .....	<b>ix</b>
<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Chapitre 1 : Synthèse Bibliographique</b>	<b>3</b>
<b>I. Généralités sur l'olivier</b> .....	<b>3</b>
I.1. Origine de l'olivier.....	3
I.2. Classification botanique de l'olivier .....	4
I.3. Description botanique de l'Olivier.....	5
I.4. L'olive.....	5
I.4.1. Description.....	5
I.4.2. Composition chimique de l'olive .....	6
I.4.3. Composition physique de l'olive .....	6
I.4.4. Exigence de l'olivier .....	6
I.5. Oléiculture en Algérie .....	8
I.6. Le potentiel oléicole en Algérie.....	9
I.7. Profil variétal de l'olivier en Algérie.....	9
I.8. Oléiculture dans la wilaya de Tlemcen .....	9
<b>II. Processus technologiques d'élaboration de l'huile d'olive</b> .....	<b>12</b>
II.1. Procédés d'obtention d'huile d'olives .....	12
II.1.1. Étape préliminaire (Tri, pesage, entreposage, lavage).....	12
II.1.2. Le broyage .....	12
II.1.3. Le malaxage.....	12
II.1.4. Etapes de séparation des différentes phases.....	12
II.1.4.1. Séparation des phases liquides-solides.....	12
II.1.4.2. Séparation des phases liquides-liquides.....	13
II.2. Procédés d'extraction utilisés par les huileries de la wilaya de Tlemcen.....	13
II.2.1. Système à presse ou procédés en discontinus.....	13

II.2.2. Procédés en continu ou système à centrifugation.....	13
II.2.2.1. Système d'extraction par centrifugation à trois phases.....	13
II.2.2.2. Système d'extraction par centrifugation à deux phases.....	14
<b>III. Les sous-produits oléicoles.....</b>	<b>14</b>
III.1. Grignons ou tourteaux.....	15
III.2. Les margines.....	15
III.3. Les feuilles.....	16
<b>IV. Caractérisations des coproduits oléicoles.....</b>	<b>16</b>
IV.1. Caractéristiques physicochimiques des margines.....	16
IV.1.1. Composition des margines.....	16
IV.1.2. La fraction minérale des margines.....	16
IV.1.3. Fraction organique.....	17
IV.2. Caractéristiques physicochimiques des grignons.....	17
IV.3. Composition chimique des grignons.....	18
VI. Les antioxydants des coproduits oléicoles.....	18
VI.1. Les composés vitaminiques.....	18
VI.2. Les composés phénoliques .....	19
VI.2.1. Structures chimiques et diversités des polyphénols .....	19
VI.2.2. Classification des polyphénols .....	19
<b>Chapitre 2 : Les Composés Phénoliques de L'olivier</b>	<b>21</b>
<b>I. Généralités .....</b>	<b>22</b>
<b>II. Classes des polyphénols de l'olivier et de ses dérivés .....</b>	<b>22</b>
II.1. Alcools phénoliques.....	22
II.1.1. Hydroxytyrosol.....	22
II.1.1.1. Caractéristiques structurales de l'hydroxytyrosol .....	23
II.1.2. Tyrosol.....	23
II.2. Les acides benzoïques.....	23
II.3 Les acides cinnamiques.....	23
II.3.1. Le verbascoside.....	23
II.4. Les flavonoïdes .....	23
II.5. Les isochromans.....	24
II.6. Les lignanes.....	24
II.7. Les sécoiridoïdes.....	24
II.7.1. L'oleuropéine.....	24
II.7.2. Déméthyl-oleuropéine.....	24
II.7.3. Ligstroside.....	24

<b>III. Fraction phénolique des olives</b> .....	24
III.1. Fraction phénolique des grignons d'olives.....	25
III.2. Fraction phénoliques des margines.....	25
<b>Chapitre 3 : Les Activités Biologiques des Coproduits Oléicoles</b>	29
<b>I. Activité anti inflammatoire</b> .....	29
I.2. L'inflammation.....	30
I.3. Les facteurs déclenchant l'inflammation.....	30
I.4. Les différents types d'inflammations.....	30
I.5. Les anti-inflammatoires (AI).....	31
I.5.1. Les anti-inflammatoires médicamenteuses.....	31
I.5.1.1. Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS).....	31
I.5.1.2. Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) .....	31
I.5.1.3. Les anti-inflammatoires d'origine végétale.....	32
I.6. L'activité anti inflammatoire des polyphénols d'olive, des margines et des grignons.....	32
I.6.1. L'activité anti-inflammatoire d'oleuropéine.....	35
<b>II. Activité anti-neurodégénérative</b> .....	35
II.1. Généralités sur les troubles neurologiques.....	36
II.2. La neuro-inflammation et les maladies neurodégénérative.....	36
II.3. Polyphénols de l'olivier et de ses coproduits et activité anti-neurodégénérative .....	37
II.4. Dans le cadre de la maladie d'Alzheimer.....	38
II.5. Dans le cadre de la maladie de Parkinson (MP).....	40
II.6. Sclérose en plaques (SEP).....	41
II.7. L'hydroxytyrosol et l'AVC .....	42
II.8. Les polyphénols de l'olivier et de sens sous-produits et la schizophrénie.....	43
II.9. Conclusion.....	43
<b>Chapitre 4 : Résultats et Interprétations</b>	46
<b>I. Synthèse de l'enquête menée sur le terrain dans la région de Tlemcen</b> .....	46
I.1 L'oléiculture en Algérie (données de la D.S.A.) .....	46
I.2. Données sur le potentiel oléicole de la wilaya de Tlemcen.....	46
I.3. Identification des différents parcs huileries de la wilaya de Tlemcen.....	49
I.4. Localisation des huileries objet de l'étude.....	49
I.5. Identification des différentes variétés utilisées par les industriels oléicoles.....	49
I.6. Les techniques d'élaboration de l'huile d'olive exploitées à Tlemcen.....	55
I.6.1. Technique traditionnelle (Système à presse).....	55
I.6.2. Technique Moderne.....	55
I.7. Qualité d'huile obtenue par les industries oléicoles de la wilaya de Tlemcen.....	55

<b>II. Résultats statistiques des données collectées</b> .....	61
II.1. Production oléicole globale.....	61
II.2. Etat actuel et évolution de la productivité oléicole .....	61
II.2.1. Taux de grignons et de margines produites lors du processus l'extraction de l'huile d'olive.....	61
II.3. Les différentes techniques d'extraction de l'huile d'olive utilisées en Algérie.....	66
<b>Chapitre V : Discussion</b>	71
<b>Conclusion et Perspectives</b> .....	74
<b>Références bibliographiques</b> .....	76
<b>Annexe</b> .....	86



## LISTE DES ABREVIATION

- IMID** : Les maladies inflammatoires à médiation immunitaire
- MII** : Les maladies inflammatoires de l'intestin
- AI** : Les anti-inflammatoires
- AINS** : Anti-inflammatoires non stéroïdiens
- COX** : La cyclo-oxygénase
- AIS** : Anti-inflammatoires stéroïdiens
- HT** : L'hydroxytyrosol
- OLE** : L'extrait de feuille d'olivier
- NO** : L'oxyde nitrique
- TNF- $\alpha$**  : Facteur de nécrose tumorale  $\alpha$
- LPS** : Lipopolysaccharides
- COI** : Conseil oléicole international
- MADRP** : Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche
- PNDA** : Programme National de Développement Agricole
- DSA** : Direction des Services Agricole
- As** : L'arsenic
- DG** : Diabète gestationnel
- MAT** : Matière azotée totale
- MM** : Matière minérale
- MO** : Matière organique
- MS** : Matière sèche
- CB** : Cellulose brute
- CP** : Composés phénoliques
- HT** : Hydroxytyrosol
- CAS** : Coopérative agricole de services
- DA** : La dopamine
- BHE** : La barrière hémato-encéphalique
- DSS** : La Direction de la Sécurité sociale
- SNC, SNP** : Système nerveux central, système nerveux périphérique
- MA** : Maladies d'Alzheimer
- MP** : Maladie de Parkinson

**ENF** : Enchevêtrements neurofibrillaires  
**A $\beta$**  :  $\beta$ -amyloïde  
**NF- $\kappa$ B** : Facteur nucléaire kappa B  
**ERO** : Espèces réactives de l'oxygène  
**NFE2L2** : Facteur nucléaire, érythroïde 2 like 2  
**Keap1** : Kelch-like erythroid Cap'n'Collar homologue-associated protein 1  
**AMPK** : Protéine kinase activée par l'AMP  
**SN** : Substance noire  
**COMT** : Catéchol-O-méthyltransférase  
**MAO** : Monoamine oxydase  
 **$\alpha$ -syn** :  $\alpha$ -Synucléine  
**DOPAL** : 3, 4-dihydroxyphénylacétaldéhyde  
**CysDA** : 5-S-cystéinyl-dopamine  
**SEP** : Sclérose en plaques  
**MMP-9** : La métallo-peptidase matricielle 9  
**MMP-2** : La métallo-peptidase matricielle 2  
**LBP** : Protéine de liaison au LPS  
**EAE** : Auto-immune expérimentale  
**GPX** : Glutathion peroxydase  
**AVC** : Accident vasculaire cérébrale  
**CF** : Connectivité fonctionnelle  
**Bdnf** : Facteur neurotrophique dérivé du cerveau  
**CBF** : Flux sanguin cérébral  
**Psd-95** : Protéines marqueurs 95 de la densité postsynaptique  
**IBA-1** : La molécule adaptatrice 1 de liaison au calcium ionisé  
**IRM** : Imagerie par résonance magnétique  
**SH-SY5Y** : Lignée cellulaire  
**IMR-32** : Lignée cellulaire  
**ELISA** : Méthode immuno-enzymatique  
**IPITT** : Test de tolérance à l'insuline intra-péritonéale  
**IPGTT** : Tolérance au glucose par voie intra-péritonéale  
**MDA** : Malondialdéhyde  
**KA** : L'acide kaïnique  
**GSH** : Glutathion

## LISTE DES TABLEAUX

N° du tableau		Page
<b>Tableau 1 :</b>	Classification de l'olivier (Cronquist.,1981).....	4
<b>Tableau 2 :</b>	Composition chimique de fruit d'olive (ANSES-CIQUAL, 2017).....	7
<b>Tableau 3 :</b>	Orientations variétales de l'olivier en Algérie (Loussert et Brousse 1978 ; COI, 2000 <i>In</i> Benrachou (2013) ; Mendil et Sebai, 2006).....	10
<b>Tableau 4 :</b>	Composition chimique des margines (Sansoucy .,1984).....	16
<b>Tableau 5 :</b>	Les substances minérales des margines (Lutwin et al., 1996).....	17
<b>Tableau 6 :</b>	Composition chimique de différents types de grignons d'olive (en %/kg de MS) (SANSOUCY, 1984).....	18
<b>Tableau 7 :</b>	Activités biologiques de quelques composés phénoliques (Bruneton.,1999 ; Hannbelle.,2006).....	20
<b>Tableau 8 :</b>	Principales classes de composés phénoliques (Bruneton, 1999), (Prieur et al., 2016).....	21
<b>Tableau 9 :</b>	structures des principaux biophénols présents dans l'olivier (Takaç et al., 2009).....	26
<b>Tableau 10 :</b>	Résumé des bioactivités des principaux biophénols des margines (Zbakh et al .,2012 ).....	27
<b>Tableau 11 :</b>	Les activités biologiques.....	45

## LISTE DES FIGURES

N° de figure		Page
<b>Figure 1 :</b>	Le fruit de l'olivier (Amourettim et al., 2000).....	6
<b>Figure 2 :</b>	Représentation schématique d'une coupe transversale de l'olive (Niaounakis et al., 2006).....	6
<b>Figure 3 :</b>	Processus général de différentes étapes de la réactions inflammatoires ( Andonirina.,2013 ).....	31
<b>Figure 4 :</b>	Mécanisme d'actions des AINS (Nicolas et al., 2001).....	32
<b>Figure 5 :</b>	Mécanisme d'action des glucocorticoïdes (Barnes., 1998).....	32
<b>Figure 6 :</b>	Shéma du processus autophagique (Garcia-Aguilateral.,2021).....	37
<b>Figure 7 :</b>	Répartition de la production oléicole en Algérie (ITAFV.,2008).....	46
<b>Figure 8 :</b>	Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008).....	47
<b>Figure 9 :</b>	Données collectées sur la localisation de l'olivier en Algérie (ITAFV., 2008).....	48
<b>Figure 10 :</b>	Effectif total des huileries de la wilaya de tlemcen par communes.....	51
<b>Figure 11 :</b>	Effectif des huileries traditionnelles de la wilaya de tlemcen.....	52
<b>Figure 12 :</b>	Effectif des huileries modernes de la wilaya de Tlemcen (D.S.A 2021).....	53
<b>Figure 13 :</b>	Moyennes de production des dix dernières années.....	62
<b>Figure 14 :</b>	Présentation de la superficie oléicole par rapport à la superficie totale de la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	63
<b>Figure 15 :</b>	présentation de la productivité des dix dernières années d'olives de tables et d'olives destinées à la fabrication d'huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	64
<b>Figure 16 :</b>	Présentation du rendement en olives et en huile d'olives des dix dernières années de la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	65
<b>Figure 17 :</b>	Présentation de la productivité des dix dernières années de l'huile d'olive dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	67
<b>Figure 18 :</b>	présentation de la productivité des dix dernières années de grignons par rapport à la quantité d'olives destiné à la fabrication d'huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	68
<b>Figure 19 :</b>	présentation de la productivité des dix dernières années de margines par rapport à la quantité d'olives destiné à la fabrication d'huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021).....	69
<b>Figure 20 :</b>	schéma synoptique des procédés d'extraction de l'huile d'olive.....	70

## LISTE DES PHOTOS

<b>Photographie</b>	<b>Page</b>
<b>Photo 1 :</b>	Fleurs de l'olivier de la région de Tlemcen avant l'ouverture des pétales..... 5
<b>Photo 2 :</b>	Fleurs de l'olivier de la région de Tlemcen après l'ouverture des pétales..... 5
<b>Photo 3:</b>	Photo local de grignons bruts secs 15
<b>Photo 4:</b>	Oliviers formant des clotures (Tlemcen)..... 50
<b>Photo 5 :</b>	Olivier isolé à Bensekran (Tlemcen)..... 50
<b>Photo 6 :</b>	Oliviers formant un verger à Bensekran (Tlemcen)..... 50
<b>Photo 7 :</b>	Variété « sigoise »..... 54
<b>Photo 8:</b>	la variété « chemlal »..... 54
<b>Photo 9 :</b>	Variété « Sévillane »..... 54
<b>Photo 10 :</b>	Meule de granite à deux roues, vue de près (Huilerie Hennane, Sebra)..... 56
<b>Photo 11:</b>	Meule de granite à deux roues, vue de loin (Huilerie Hennane, Sebra)..... 56
<b>Photo 12 :</b>	Pâte d'olive (Huilerie Benisnous)..... 56
<b>Photo 13 :</b>	Presse hydraulique traditionnelle (Huilerie Benisnous)..... 56
<b>Photo 14 :</b>	presse hydraulique (Huilerie Hennane, Sabra)..... 57
<b>Photo 15 :</b>	Presse hydraulique semi-moderne (Huilerie Hakiki)..... 57
<b>Photo16 :</b>	La phase liquide à la sortie de la presse (Huilerie Benisnous)..... 57
<b>Photo 17 :</b>	Cuve à décantation (Huilerie Hennane, Sabra)..... 57
<b>Photo 18 :</b>	Olives mures de la région de Tlemcen..... 58
<b>Photo 19 :</b>	Olives de Tlemcen après le cueillage..... 58
<b>Photo 20 :</b>	Entreposage des olives..... 58
<b>Photo 21 :</b>	Tri des olives au crible statique (Huilerie Hakiki)..... 58
<b>Photo 22:</b>	Nettoyage des olives..... 59
<b>Photo 23:</b>	Bacs de malaxage en parallèle (Huilerie d'Ouzidane)..... 59
<b>Photo 24 :</b>	Centrifugeuse horizontale à décanteur (Huilerie d'Ouzidane) 59
<b>Photo 25 :</b>	Centrifugeuse verticale (Huilerie d'Ouzidane)..... 60
<b>Photo 26 :</b>	l'huile à la sortie du séparateur centrifuge (Huilerie d'Ouzidane )..... 60
<b>Photo 27 :</b>	en inox pour le stockage de l'huile (Huilerie d'Ouzidane)..... 60

## المخلص

إن زراعة الزيتون هي بلا شك موضوع بحث أصيل وذو صلة. لا تتوقف المنتجات التي تنتجها صناعات زراعة الزيتون عن الزيت فقط ، بل تشمل أيضًا بقايا بكميات كبيرة: واحدة صلبة (ثقل) والأخرى سائلة (مياه نباتية) ، ناتجة عن ثلاث عمليات استخلاص: معصرة تقليدية ، حديثة ثلاث مراحل مستمرة ومستمرة على مرحلتين. يتم رفض هذه المنتجات المشتركة بطبيعتها كنفائيات ، وهذا هو السبب في أن تقييم واستغلال الأخيرة لأنشطتها البيولوجية وآثارها المفيدة على الجسم لا يزال غير معترف به تقريبًا في العديد من البلدان وخاصة في الجزائر.

تم تنفيذ هذا العمل على محورين ، الأول يتمثل في تسليط الضوء على إمكانات زيت الزيتون في الجزائر وعلى وجه التحديد منطقة تلمسان ، حيث قمنا بدراسة التغيرات التي شهدتها قطاع الزيتون خلال العقد الماضي.

يتكون المحور الثاني من التأكيد على الاهتمام بالأنشطة البيولوجية والتأثيرات المحتملة للزيتون ومياه الخضار وثقل الزيتون بشكل عام بدهاءة ولاحقة خاصة ، بناءً على تحليل المقالات الموضوعية. يستهدف نشاطين بيولوجيين بما في ذلك "مضادات الالتهاب" و"مضادات التنكس العصبي". وتجدر الإشارة إلى أن مخلفات الزيتون تتميز بغناها بالمركبات الفينولية ويمكن اعتبارها مصدرًا محتملاً للمنتجات الطبيعية ذات القيمة البيولوجية العالية. تستخدم هذه أحدث في البحث لتطوير منتجات جديدة في مجالات العلوم البيولوجية والغذائية والصيدلانية ، إلخ.

الكلمات المفتاحية: الزيتون ومشتقاته ، المركبات الفينولية ، عمليات الاستخلاص ، الأنشطة البيولوجية ، الأمراض .

## RESUME

L'oléiculture est sans conteste un authentique et pertinent objet de recherche. Les produits générés par les industries oléicoles ne s'arrêtent pas qu'à l'huile, mais englobe aussi deux résidus en quantités considérables : l'un solide (les grignons) et l'autre liquide (les margines), issus de trois procédés d'extraction : traditionnel discontinu à presse, moderne continu à trois phases et continu à 2 phases. Ces coproduit sont rejetés dans la nature comme étant des déchets c'est pourquoi la valorisation et l'exploitation de ces derniers pour leurs activités biologiques et effets bénéfiques sur l'organisme demeurent presque méconnus dans plusieurs pays et particulièrement en Algérie.

Ce travail a été entrepris selon deux axes, le premier consiste à mettre en lumière le potentiel oléicole de l'Algérie et plus précisément de la région de Tlemcen, ou nous avons investigué les évolutions marquées par le secteur oléicole durant la dernière décennie mettant en relief l'importance des sous-produits oléicoles rejetés dans l'environnement. Le deuxième axe, consiste à souligner l'intérêt des activités biologiques et les effets potentiels de l'olive, des margines et des grignons d'une manière a priori générale et, a posteriori spécifique basée sur l'analyse d'articles d'actualité ciblant deux activités biologiques dont « l'activité anti-inflammatoire » et « antineurodégénérative ». Il faut noter que les déchets oléicoles sont caractérisés par leur richesse en composés phénoliques et pourraient être considérés comme une source potentielle de produits naturels de haute valeur biologique. Ces derniers sont exploités en recherche pour mettre au point de nouveaux produits dans les domaines des sciences biologiques, alimentaires, pharmaceutiques, etc.

**Mots clés :** Olives et dérivés, composés phénoliques, procédés d'extraction, activités biologiques, pathologies.

## ABSTRACT

Olive growing is without doubt an authentic and relevant object of research. The products generated by the olive industries do not stop at oil, but also include two residues in considerable quantities: one solid (the pomace) and the other liquid (the margines), resulting from three extraction processes: traditional discontinuous press, modern continuous three-phase and continuous two-phase. These co-products are rejected in the nature as being waste, that is why the valorization and the exploitation of these last ones for their biological activities and beneficial effects on the organism remain almost ignored in several countries and particularly in Algeria.

This work was undertaken according to two axes, the first one consists in highlighting the olive growing potential of Algeria and more precisely of the region of Tlemcen, where we investigated the evolutions marked by the olive growing sector during the last decade highlighting the importance of olive by-products released into the environment. The second axis, consists in underlining the interest of the biological activities and the potential effects of the olive, the margines and the pomace in a way a priori general and, a posteriori specific based on the analysis of articles of topicality targeting two biological activities of which "the anti-inflammatory activity" and "antineurodegenerative". It should be noted that olive waste is characterized by its richness in phenolic compounds and could be considered as a potential source of natural products of high biological value. These derivatives are exploited in research to develop new products in the fields of biological sciences, food, pharmaceuticals, etc.

**Key words:** Olives and derivatives, phenolic compounds, extraction processes, biological activities, pathologies.

# **INTRODUCTION**

L'olivier (*Olea europaea* L.) est un arbre qui peuple essentiellement les pays du bassin méditerranéen. Il s'agit d'une espèce dont les caractéristiques biologiques doivent être prises en compte dans les champs de recherche, on cite sa longévité et sa pollinisation. C'est un arbre fruitier cultivé depuis longtemps pour produire les olives et l'huile d'olive en l'occurrence. Noter que, le secteur oléicole occupe une place majeure en Algérie qui compte parmi les principaux pays producteurs de l'huile d'olive dans le monde. Elle est classée dans le 9<sup>ème</sup> rang mondial après l'Espagne, la Grèce, l'Italie, la Turquie, le Maroc, la Syrie, la Tunisie et le Portugal (Tsagariki et al., 2007). La superficie oléicole totale de l'Algérie a évolué au cours des dernières années, en 2021 elle est estimée à 500.000 hectares, avec une production de 80 mille tonnes d'huile d'olive. L'oléiculture telle un patrimoine en Algérie se caractérise plus spécialement par sa diversité variétale, par le nombre d'huileries qui dépasse les 1600 huileries ; la région de Tlemcen à elle seule, comporte 31 huileries (D.S.A Tlemcen 2021).

Les sous produits issus de l'extraction de l'huile d'olive sont les grignons, margines et autres déchets liquides huileux de lavage, longtemps été négligés et rejetés dans la nature. Or, ces dernières années, des recherches élaborées et en cours tendent à étudier et/ou à valoriser ces coproduits dans le but principal est de minimiser la pollution de l'environnement ; mais aussi d'en rechercher des molécules d'intérêt biologique.

Les objectifs visés par notre enquête de terrain sont d'une part, recenser les différentes variétés existantes et utilisées dans la fabrication de l'huile d'olive et donc dans la production de sous-produits oléicoles margines et grignons, objet de notre mémoire, dans les deux zones urbaine et rurale de la wilaya de Tlemcen, d'autre part, la collection de données à propos de l'évolution des superficies, des rendements en olives et en huile à partir de l'an 2010 jusqu'à 2021. Ces données vont nous permettre d'évaluer et de calculer le taux de production des coproduits oléicoles (déchets) en vue d'une prévision de valorisation dans nos travaux futurs. Ce travail est subdivisé en cinq chapitres : une synthèse bibliographique comportant des généralités sur le secteur oléicole en Algérie et particulièrement à Tlemcen, ses sous-produits, ainsi que les différents systèmes d'extraction de l'huile d'olive. Ensuite, une étude récapitulative des activités biologiques selon les études antérieures, mettant l'accent sur les composés phénoliques que comportent l'olivier et ces dérivés. Des résultats statistiques obtenus sur la base d'une enquête de terrain dans les huileries de la région de Tlemcen avec identification botanique des variétés d'olives existantes et la productivité en olives de table/olives destinées à l'élaboration d'huile, à l'huile et sous-produits relatifs. La discussion a



ciblé un volet qui met en lumière l'importance du potentiel productif d'oliviers existant à Tlemcen, et un deuxième volet rabattu sur deux exemples d'activités biologiques spécifiquement retrouvées au niveau des co-produits oléicoles notamment, l'activité anti inflammatoire et celle anti-neurodégénérative, données recueillies sur la base de l'analyse deux articles pertinents et récents (Zhang et al., 2021 ; Khamse et al., 2021). A la fin du travail, est donnée une conclusion et des perspectives de recherche futures.

**CHAPITRE I :**  
**SYNTHÈSE BIBLIOGRAPHIQUE**

## **Chapitre I : Synthèse bibliographique**

### **I. Généralités sur l'olivier**

#### **I.1. Origine de l'olivier**

Les oliviers sont classés parmi les plus anciens arbres cultivés dans le monde (Liphschitz et al., 1991). Depuis toujours, l'olivier a été associé à des vertus particulières dont la sagesse, la paix, la victoire, la richesse, la fertilité et la fidélité. On a découvert en 1957 dans la région montagneuse du Sahara central (Tassili dans le Hoggar en Algérie) des peintures rupestres réalisées au IIème millénaire avant Jésus-Christ avec des hommes couronnés de branches d'olivier, témoignant ainsi de l'existence de cet arbre durant ces temps anciens (C.O.I., 1998).

L'olivier est un arbre particulier, spécifique du bassin méditerranéen. Son apparition ainsi que sa culture remonteraient à la période de la préhistoire. Il paraît évident qu'il existe depuis 5000 ans dans la région correspondant à la Perse et à la Mésopotamie antiques, ensuite sa culture s'est répandue dans le croissant fertile, plus précisément dans les pays qui bordent le berceau des civilisations notamment L'Egypte, la Syrie, le Liban, la Palestine et la Phénicie (Di Giovacchino et al., 2002), puis l'expansion de sa culture se fit de l'est à l'ouest de la Méditerranée (Breton et al., 2006).

L'histoire de cet arbre sacré se conjugue avec celle des différentes civilisations qui ont vécu autour du bassin méditerranéen (Rayan et al., 1998). Des fossiles de feuilles d'olivier ont été ainsi retrouvés dans les gisements pliocènes de Mongardino (Italie) (Aggoun., 2016), des fragments fossilisés dans les couches du Paléolithique supérieur du nord en Afrique, des morceaux d'oléastre et des noyaux dans les excavations de l'Enéolithique en Espagne.

Il a fallu attendre le XIXe siècle pour que l'oléiculture connaisse une expansion rapide en s'implantant dans des pays éloignés de son lieu d'origine comme l'Afrique du Sud, le Japon, la Chine, l'Australie, puis dans presque tout le pourtour méditerranéen. En effet, l'olivier est entré en décadence avec les premières invasions arabes et barbares, puis a reconquis de l'importance à partir de l'époque des croisades.

Sa culture en Algérie date cependant de la plus haute antiquité. C'est avec art que les paysans s'y sont consacrés et ce durant plusieurs siècles (Alloum., 1987). La production de l'olive et son huile a alors constitué l'une des bases essentielles des activités économiques des populations rurales, et a ainsi fait l'objet d'un intense commerce entre l'Algérie et Rome à l'époque romaine. Depuis lors, l'histoire de l'olivier se confond avec celle de l'Algérie, et les diverses invasions ont eu un impact certain sur la répartition géographique de l'olivier (Mendil et al., 2006).

## I.2. Classification botanique de l'olivier

Les oliviers sont une espèce arbres avec des vertus médicinales caractérisant l'agriculture méditerranéenne Ils appartiennent à la famille des Oléacées, du genre « Olea » qui compte environ 33 espèces distinctes éparpillées dans le monde dont la plus cultivée dans le bassin méditerranéen est « Olea europea » et est divisée à son tour en deux sous-espèces :

- *Olea europea sylvestris* ou l'olivier sauvage : se présente sous une forme spontanée, naturelle et autonome sous forme de buisson épineux et dont les fruits sont généralement petits.
- *Olea europea sativa* ou encore l'olivier cultivé : est constitué d'un vaste panel de variétés améliorées, reproduites par bouturage ou par greffage (Tableau 1) (Green. ,2002).

Il se présente comme un arbre trapu (2 m en moyenne) qui peut atteindre environ les 15 mètres de hauteur. Selon (Amourettim &Comet, 2000) l'olivier est classé ainsi :

Le règne : Planta.

Le sous-règne : Tracheobionta.

L'embranchement : ce sont des permaphytes (Phanérogames).

Le sous-embranchement : l'olivier fait partie des angiospermes.

L'Ordre : des gentianales (Scrophulariales ou Lingustrales).

La famille : des oleacées.

Le genre : l'olea.

L'espèce : c'est l'olea *Europaea L*

Le nom commun : Olivier.

**Tableau 1** : Classification de l'olivier (Cronquist.,1981)

Règne	Plantae
Embranchement	Magnoliophyta
Sous embranchement	Magnoliophytina
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Asteridae
Ordre	Scrophulariales
Famille	Oleaceae
Genre.	Olea L
Espèces	<i>Olea europaea L</i>
Sous-espèces	Sativa, sylvestris

### I.3. Description botanique de l'Olivier

Les oliviers sont dotés d'une longévité de plus de 1000 ans, leur bois est brun clair marbré de taches foncées, leurs troncs sont rugueux et tortueux avec des écorces grisâtres et crevassées, ils sont très appréciés des ébénistes et des sculpteurs. Leur hauteur peut atteindre de 6 à 15 m. Les feuilles des oliviers ne tombent jamais, elles ont une durée de vie de trois ans, elles sont toujours vivaces, persistantes, et lancéolées, leur situation sur la branche est opposée, la face supérieure des feuilles est brillante, lustrée et vert foncé, tandis que la face inférieure a un aspect argenté dû à la floraison, ses fleurs petites et blanches à quatre pétales forment généralement de courtes grappes apparaissant à l'aisselle des feuilles (photo 1,2).



**Photo 1** : Fleurs de l'olivier de la région de Tlemcen avant l'ouverture des pétales

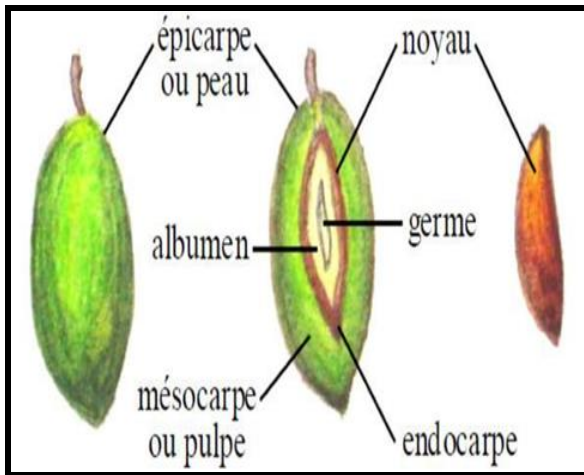


**Photo 2** : Fleurs de l'olivier de la région de Tlemcen après l'ouverture des pétales

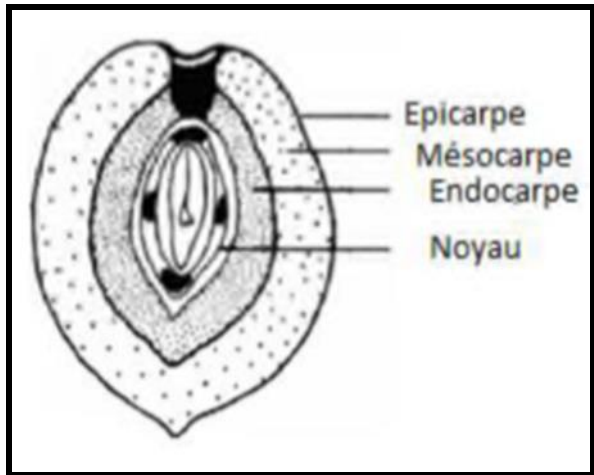
### I.4. L'olive

#### I.4.1. Description

Le fruit de l'olivier appelé « olive » est une drupe à mésocarpe charnue et huileuse, de forme ovoïde ou ellipsoïde, de volume et de poids très variables selon les variétés est constitué d'un épicarpe est d'un noyau ou endocarpe. L'olive pèse de 2 à 12 g, cependant quelques variétés peuvent peser jusqu'à 20 g, elle peut être subdivisée en trois parties anatomiquement parlant : l'épicarpe fin et lisse, le mésocarpe, le noyau d'endocarpe (Niaounakis et al., 2006), (figure 1,2). En effet, l'olive mesure en général entre 1 à 3 cm de long et entre 1,2 à 1,5 cm de large, elle est dotée d'un noyau dur, osseux, ayant une forme variable, spécifique et caractéristique de la variété dont elle provient.



**Figure 1 :** Le fruit de l'olivier (Amourettim et al., 2000)



**Figure 2 :** Représentation schématique d'une coupe transversale de l'olive (Niaounakis et al., 2006).

#### I.4.2. Composition chimique de l'olive

La composition chimique moyenne de l'olive est la suivante : eau, 50 % ; huiles 22 % ; polyphénols 1,5 % ; protéines 1,5 % ; sucres 18 % ; cellulose 5,5 % ; minéraux (cendres) et les glycosides de phénols (Benlemlih et al., 2016), des vitamines A ou carotènes, C, B1, D et E, des acides gras parmi lesquelles on distingue deux acides dont la teneur est très importante pour les oléiculteurs on site l'acide oléique dont la proportion permet de déterminer le classement de l'huile en huile vierge extra ou autre.

L'acide oléopicroline aussi appelé oleuropéine ou même oleuropéoside qui, par son amertume extrême, rend l'olive à l'état frais impropre à la consommation.

L'olive verte est particulièrement riche en potassium, tandis que la noire contient une quantité importante de sels minéraux comme le phosphore, le calcium, le potassium, le fer, le cuivre ou encore le manganèse (Tableau 2).

#### I.4.3. Composition physique de l'olive

D'après Nefzaoui (1984), la composition physique de l'olive est la suivante :

- ☞ L'épicarpe constitue environ 2,0 à 2,5 % du poids de l'olive
- ☞ Le mésocarpe constitue environ 71,5 à 80,5 % du poids de l'olive
- ☞ L'endocarpe constitue environ : 17,5 à 23,0 % du poids de l'olive
- ☞ L'amande constitue environ : 2,0 à 5,5 % du poids de l'olive

#### I.4.4. Exigence de l'olivier

L'olivier se plante en hiver jusqu'au printemps donc de décembre à mi-juin, le cycle de développement au cours de la vie de cet arbre est représenté par quatre grandes périodes : la période juvénile, la période d'entrée en production, l'âge adulte, et enfin la période de sénescence. Chacune des durées varie en fonction des conditions de cultures et de la variété.

**Tableau 2 :** Composition chimique de fruit d'olive (ANSES-CIQUAL., 2017)

<b>Composés</b>	<b>Valeurs</b>	<b>Min</b>	<b>Max</b>
- Eau (g/100g)	75	/	/
- Protéines brutes, N x 6.25 (g/100g)	2,09	0,5	4,6
- Carbohydrates (g/100g)	0,61	0,1	2
- Lipides (g/100g)	15,2	10,1	23,3
- Fibres (g/100g)	4,33	2,5	8,2
- Minéraux (g/100g)	3,34	2,92	5
- AG saturés (g/100g)	2,63	2	3,5
- AG mono (g/100g)	10,3	9,611	15,3
- AG poly (g/100g)	1,59	0,8	3,6
- AG 16 :0 (g/100g)	2,14	/	/
- AG 18 :0 (g/100g)	0,39	/	/
- AG 18 :1 n-9 cis (g/100g)	10,3	/	10,4
- AG 18 :2 9c,12c (n-6) (g/100g)	1,09	/	/
- AG 18 :3 c9, c12, c15 (n-3) (g/100g)	0,1	0,1	/
- Calcium (mg/100g)	66,8	/	/
- Cuivre (mg/100g)	0,23	/	/
- Fer (mg/100g)	0,3	0,16	0,31
- Magnésium (mg/100g)	11,2	/	/
- Phosphore (mg/100g)	14,8	/	/
- Potassium (mg/100g)	32,9	/	/
- Sélénium (µg/100g)	< 5	/	/
- Sodium (mg/100g)	1110	1030	1930
- Zinc (mg/100g)	0,11	/	/
- Rétinol (µg/100g)	< 2	/	/
- Vitamine D (µg/100g)	< 0,5	/	/
- Vitamine E (mg/100g)	4,18	/	/
- Vitamine C (mg/100g)	38,6	/	/
- Vitamine B9 ou Folate (µg/100g)	13,8	/	/

## **I.5. Oléiculture en Algérie**

L'oléiculture est la première richesse arboricole de l'Algérie, située principalement dans la partie nord du pays, où la grande majorité des vergers près de 80% sont situés dans des zones montagneuses. La superficie oléicole algérienne a connu une légère progression en 2014 passant de 348196 ha en 2013 à 383443 ha ; soit une évolution de 10%. La production d'huile d'olive, quant à elle, est passée de 429 980 hl en 2013 à 479700 hl en 2014, soit une évolution de 11.5%.

La production de l'huile d'olive est une activité traditionnelle en Algérie, elle a connu également une croissance comparativement à la campagne écoulée pour atteindre une production autour de 80 mille tonnes. Le rendement annuel en olives destiné à huile établi par les Directions des Services Agricoles des wilayas potentielles oscille entre 7 et 25 q/ha. Ce dernier enregistre un seuil intéressant notamment dans la wilaya de Skikda, Tizi-ouzou et Jijel avec respectivement 25, 21 et 21 q/ha » (COI., 2017 - 2018). Selon les données du Ministère de l'Agriculture, du Développement Rural et de la Pêche (MADRP), la superficie oléicole totale de l'Algérie en 2021 est estimée à 500.000 hectares. Cette dernière est en nette progression suite aux différents encouragements de l'Etat par le biais du Programme National de Développement Agricole (PNDA), qui a incité les agriculteurs à planter cette culture. Ces superficies atteindront dans quelques années probablement en 2024 le chiffre de 900.000 ha.

La wilaya de Bejaia à elle seule occupe une superficie de 58 000 hectares et possède une activité de production d'huile d'olive particulièrement importante et représentant environ 30% de la production totale du pays, en 2018-2019, la quantité d'huile d'olive produite a atteint 17 millions de litres. Il était estimé que la production pour l'année 2019-2020, réalisée sur 52 000 hectares pourrait atteindre 22 millions de litres (DSA Bejaia., 2019). L'oléiculture assure la subsistance de plusieurs familles algériennes, notamment celles vivant dans la région de la Kabylie, elle fait en quelque sorte partie de leur patrimoine familial. En effet, selon le ministère de l'agriculture algérien, de nos jours, l'Algérie compte plus de 1650 huileries, dont près de 800 huileries industrielles modernes, la modernisation du secteur oléicole vise à améliorer la qualité et la quantité du produit qui est l'huile d'olive à travers plusieurs programmes nationaux.

Par ailleurs, l'Algérie est un pays du bassin Méditerranéen dont le climat est le plus favorable et approprié à la plantation de l'olivier. Elle occupe une place de choix après l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Tunisie qui sont par ordre d'importance, les plus grands producteurs d'huile d'olive (Tsagariki et al., 2007). Le patrimoine oléicole algérien est d'ailleurs estimé à 32 millions d'oliviers, ce qui représente 4,26% du patrimoine mondial. Le rendement d'huile



est de 35.000 tonnes par an, et en olives de table il atteint les 80.000 tonnes (Bensemmane., 2009).

### **I.6. Le potentiel oléicole en Algérie**

Le potentiel oléicole du pays est essentiellement concentré dans les régions montagneuses et se répartit principalement dans trois régions :

- Le centre nord, principalement Tizi-ouzou, Bouira et Bejaia avec 54,3% de la superficie totale.
- L'est (Jijel, Guelma, Skikda, et Mila) avec 28,3%.
- L'ouest qui occupe à peine 17% (Tlemcen, Sig et Mascara).

La plus grande partie des oliveraies (80%) est donc cultivée sur des terres accidentées et marginales, peu fertiles et caractérisées par une pluviométrie moyenne comprise entre 400 et 900 mm/an. Le reste (20%) est situé dans les plaines de l'ouest où la pluviométrie moyenne annuelle est de 300 à 400 mm. Les olives des régions du centre et de l'est sont destinées à la production d'huile, celles de l'ouest sont surtout destinées à la conserverie (Dominguez-Garcia et al., 2012). Dans ce contexte, et à travers plusieurs programmes nationaux, l'Algérie vise à moderniser le secteur oléicole afin d'améliorer la qualité et la quantité du produit.

### **I.7. Profil variétal de l'olivier en Algérie**

En Algérie, selon Dominguez-Garcia et al., il y aurait plus de 150 cultivars d'oliviers, cependant, seuls 36 cultivars ont été recensés sur la base de caractères morphologiques et agronomiques, comme la période de maturation du fruit en citant l'exemple « Chetoui » qui a une maturation tardive, ou leur emplacement d'origine, nous citons l'exemple de la variété « Chemlal » de Kabylie. En dehors de cette grande diversité, il existe également une confusion quant aux noms donnés aux cultivars. Il arrive souvent que plusieurs cultivars identiques collectés dans des lieux différents, aient reçu des noms vernaculaires, par des cas d'homonymie ou de synonymie. Les principales variétés d'oliviers cultivées en Algérie sont présentées dans le (Tableau 3).

### **I.8. Oléiculture dans la wilaya de Tlemcen**

L'Oléiculture à Tlemcen représente environ 40 % de l'arboriculture totale de la wilaya. Elle est pratiquement présente à travers tout le territoire de celle-ci, mais avec des densités variables. Elle est essentiellement concentrée à Maghnia, Sebra et Amieur, elle est présente aussi à Ain-Youcef, Ben Sakrane, Beni Mester et Ouled Mimoune. Dans les autres endroits, les superficies sont réduites surtout au sud de la wilaya soit dans les hautes plaines steppiques. La filière oléicole enregistre ces dernières un engouement certain de la part des agriculteurs et la superficie qui lui est consacrée ne cesse d'augmenter en dépit des aléas climatiques.

**Tableau 3 :** Orientations variétales de l'olivier en Algérie (Loussert et al.,1978 ; COI.,2000 in Benrachou 2013; Mendil, et al.,2006).

Les différentes Variétés	Régions de culture	Production olive et destination	Rendement en huile %	Caractéristiques
Aberkane	Kabylie, oued Soummam, Occupe 10% de la surface oléicole nationale	Table + Huile	24 – 28	Arbre rustique et résistant à la sécheresse ; fruit de poids élevé et de forme allongée utilisé pour la production d'huile et olive de table.
Azerraj	Petite Kabylie	Table + Huile	24-28	Très bon pollinisateur de Chemlal. Arbre rustique, résistant à la sécheresse, gros fruit (5g), de forme allongée.
Blanquette de Guelma	Originaire de Guelma, assez répandue dans le Nord-est (Constantine, Skikda, Guelma)	Table + Huile	18-22	De vigueur moyenne, résistante au froid et moyennement à la sécheresse, fruit moyen de forme ovoïde, multiplication par bouturage herbacé de 43.3%.
Bouchouk la Fayette	Intéressante pour la région de Bougaâ	Table + Huile	-	Intéressante pour la région de Bougaâ.
Bouricha, Olive d'El Harrouche	Collo-Oued El Kebir, d'El Harrouche, Skikda.	Huile	18-22	Rustique cultivée dans les régions à forte pluviométrie, résistante au froid et à la sécheresse, fruit de faible poids, de forme allongée.
Chemlal Syn. Achemlal	Kabylie, Occupe 40% du verger oléicole national	Huile	18-22	Huile très appréciée, résiste à la sécheresse. Fruit de poids faible (2g et 1/2) de forme allongée.
Cornicabra	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen)	Table + Huile	-	Très bon pollinisateur de Sigoise, originaire d'Espagne.
Ferkni, Ferkane	Ferfane (Tébessa), diffusée dans la région des Aurès	Huile	28-32	Variété de vigueur moyenne, résistante au froid et à la sécheresse, fruit moyen de forme allongée, taux d'enracinement de boutures herbacées de 52.30%, variété en extension en régions steppiques et présaharienne.
Frontoio, Frantoiano, correglio, Razzo	Centre et Est	Huile	-	Variété italienne, bon pollinisateur de Chemlal, s'adapte facilement, résiste au froid. Olive de taille moyenne, allongée. Très bonne qualité d'huile.

Limli	Originaire de Sidi-Aïch, Bejaïa occupe 8% du verger oléicole national,	Huile	20-24	Variété précoce, peu tolérante au froid, résistante à la sécheresse, conseillée dans la région de Jijel à Sidi-Aïch, petit fruit (2g) de forme ovoïde.
Longue de Miliana	Originaire de Miliana (Centre), localisée dans El Khemis, Cherchel et le littoral de Tnès (Ouest)	Table + Huile	16-20	Variété sensible au froid et à la sécheresse, fruit moyen de forme ronde.
Rougette ou Roussette. Hamra	Originaire de Jijel (Est) diffusé au nord Constantinois.	Huile	18-22	Variété résistante au froid et à la sécheresse, fruit ovoïde de faible poids, taux d'enracinement très faible. Coexiste en mélange avec Blanquette.
Rougette de Mitidja	Plaine de Mitidja	Huile	18-20	Variété rustique, fruit moyen de forme allongée, taux d'enracinement des boutures herbacées de 48,30%,
Sevillane ou Gordale	Ouest (Plaine d'Oran)	Table	-	Importée d'Espagne. Très intéressante par le gros calibre des fruits
Sigoise, olive de Tell ou olive de Tlemcen	Ouest Algérien (Oranie, Tlemcen).	Table + Huile	18-22	Variété estimée pour la conservation et l'huilerie, rustique, peu résistante au froid. Rendement élevé en huile, variété auto-fertile. Fruit assez gros (3-3,5g), ovoïde
Souidi	Valée d'Oued Arab, Chachar, Khenchla	Huile	16-20	Variété résistante au froid et à la sécheresse, son fruit moyen de forme allongée, taux d'enracinement très faible.
Quelb Ethour	Hamma, Constantine	Table + huile	16-20	Parmi les meilleures variétés de la région constantinoise pour la conservation, nécessite des irrigations. Précoce, rustique, résistante à la sécheresse, très gros fruit de forme allongée.

## **II. Processus technologique d'élaboration de l'huile d'olive**

### **II.1. Procédés d'obtention d'huile d'olive**

L'huile d'olive est une huile qu'on obtient à partir du fruit de l'olivier (l'olive), à l'exclusion des huiles obtenues par des procédures de ré-estérification, par extraction avec des solvants, ou par quelconque mélange avec d'autres types d'huiles (Veillet., 2010). L'huile d'olive a pu être fabriquée depuis très longtemps. Cependant, la technique a subi de nombreuses évolutions au fil du temps qui peuvent être centrées en deux grandes catégories : les évolutions relatives au broyage des olives et les évolutions relatives à la séparation des différentes phases. Entre ces deux grandes étapes, la pâte d'olive est malaxée dans le but d'être homogénéisée et de faciliter la coalescence des gouttelettes d'huile.

#### **II.1.1. Étape préliminaire (Tri, pesage, entreposage, lavage)**

Lorsqu'elles arrivent aux parcs huileries, les olives sont d'abord pesées, ensuite elles passent le plus souvent dans un système de laveuse-effeuilleuse qui va les nettoyer et éliminer en même temps les impuretés (feuilles, terre, cailloux...). Celles-ci peuvent d'une part, altérer les propriétés organoleptiques de l'huile (couleur, odeur, goût) et donc sa qualité, d'autre part endommager l'appareillage surtout les broyeurs métalliques.

#### **II.1.2. Le broyage**

Le broyage (ou trituration) des olives constitue la première phase de l'extraction, les olives subiront des actions mécaniques qui ont pour but de détruire et rompre les parois cellulaires et membranaires entraînant ainsi la libération des sucres cellulaires et de l'huile. A ce stade du procédé, les olives sont réduites en une pâte plus ou moins homogène qui devra passer par l'étape du malaxage.

#### **II.1.3. Le malaxage**

Hormis le rôle d'homogénéisation de la pâte, le malaxage a pour but de rompre l'émulsion entre l'eau et l'huile, ainsi, il facilite la coalescence des gouttes d'huile : les microgouttelettes qui viennent d'être libérées de leurs lipovacuoles cellulaires vont s'agglomérer pour former des gouttes de plus grande taille qui seront plus faciles à éliminer.

#### **II.1.4. Etapes de séparation des différentes phases**

##### **II.1.4.1. Séparation des phases liquides-solides**

La pâte malaxée va ensuite subir un système de presse ou centrifugation par centrifugeuse horizontale afin de permettre la séparation des phases solides et liquides. La phase solide aussi appelée « grignons », constitue l'un des deux principaux coproduits de la fabrication de l'huile d'olive, elle contient les restes des noyaux ainsi que la peau et la pulpe des olives dépourvue de son huile.

#### **II.1.4.2. Séparation des phases liquides-liquides**

La phase liquide est composée d'un mélange d'eau et d'huile qu'il faut séparer au préalable. Cela se fait soit par centrifugation soit par simple décantation gravitationnelle (ceci dépend de la modernité de l'appareillage de l'huilerie). Dans les deux cas, la phase aqueuse aussi appelée « margines » est séparée de l'huile et constitue un second coproduit issu de l'extraction de l'huile d'olive.

### **II.2. Procédés d'extraction utilisés par les huileries de la wilaya de Tlemcen**

#### **II.2.1. Système à presse ou procédés en discontinu**

Ce système de presse correspond à la technique de production traditionnelle ou semi-traditionnelle de l'huile d'olives qui suit un procédé discontinu. Au premier abord, les olives sont broyées dans des moulins équipés de meules de granite : le poids de la pierre et sa rotation effectuent une sorte de pression sur celle-ci et vont provoquer ainsi la destruction du fruit et libérer par la suite le contenu cellulaire des drupes.

Une pâte est obtenue au bout d'environ une demi-heure, composée de grignons et d'un moût contenant l'huile et les margines. Elle est transférée ensuite dans des scourtins (disques et poche en fibre coco ou de nylon) placés dans la presse hydraulique qui va permettre la séparation des phases solide et liquide.

Tandis que les grignons (déchets solides) demeurent dans les scourtins, la phase liquide (margines) est collectée dans une cuve à décantation ou une centrifugeuse pour séparer la phase aqueuse (margines) et la phase organique (huiles). Cette opération dure environ 45 minutes.

Au cours du procédé utilisant la presse, peu ou pas d'eau est ajoutée c'est pourquoi les grignons obtenus sont dits « secs », contrairement aux grignons humides obtenus par les autres procédés.

#### **II.2.2. Procédés en continu ou système à centrifugation**

Les progrès technologiques rendent la possibilité de développer des systèmes automatisés moins encombrants que les presses utilisées dans le procédé traditionnel, il s'agit des centrifugeuses horizontales à 2 ou 3 étages, et sont également appelées à tort analyseurs ou décanteur. La centrifugeuse horizontale à trois étages a été la première à être développée.

##### **II.2.2.1. Système d'extraction par centrifugation à trois phases**

Il s'agit d'un système de broyage / centrifuge qui se fait en trois grandes étapes, la première consiste à broyer l'olives, elle est réalisée d'une manière mécanique à l'aide d'un broyeur à marteaux, couteaux ou disques. Ce broyeur est placé sur un axe entraîné par un moteur électrique à une vitesse de 1000 à 3000 tours par minute, il fonctionne en continu et de ce fait

la pâte est obtenue instantanément. Le broyeur métallique a tendance à favoriser l'émulsion entre l'huile et l'eau, c'est pourquoi le temps de malaxage et donc le nombre de bacs de malaxage sont plus importants que pour les systèmes à meule de granite.

La deuxième étape c'est le malaxage se fait par rotation lente qui va retourner de façon continue la pâte, le temps de mélange varie généralement entre 15 et 30 minutes.

Les systèmes métalliques de la technique moderne de production oléicole sont particulièrement adaptés pour les productions en continuité. Dans ce cas-là, le moulinier n'a jamais à manipuler directement la pâte d'olive puisque celle-ci est transférée automatiquement et facilement d'un appareil à un autre.

Dés-lors ou la pâte d'olive est homogénéisée et la coalescence est effectuée, l'étape suivante consiste en la séparation des phases solide et liquide, la pâte est donc injectée par une pompe dans une centrifugeuse dont l'axe est horizontal appelé décanteur.

Ce décanteur permet la séparation de la pâte en trois phases :

- L'huile avec un peu d'eau
- Les margines avec un peu d'huile
- Les grignons

Les deux phases liquides n'étant pas bien séparées, elles sont regroupées et envoyées dans une deuxième centrifugeuse dite verticale pour purifier l'huile et éliminer tous les résidus d'eau. Une fois sortie de la centrifugeuse, on retrouve d'un côté des grignons très humides et de l'autre les margines.

#### **II.2.2.2. Système d'extraction par centrifugation à deux phases**

Les avancées technologiques et une meilleure compréhension des phénomènes se passant au sein de la centrifugeuse ont permis de développer des centrifugeurs horizontaux à 2 phases. L'intérêt majeur de ce type de système est qu'aucune étape supplémentaire n'est requise après centrifugation : lorsque l'appareil est bien réglé, l'huile d'olive sera directement séparée des grignons humides. Ce décanteur à deux phases permet l'obtention de rendements en huile légèrement plus élevés que ceux obtenus par le décanteur conventionnel à trois phases et le système de presse. En outre, il n'entraîne pas d'augmentation du volume des margines.

### **III. Les sous-produits de l'oléiculture**

L'industrie oléicole, produit en plus de sa production principale qui est l'huile (l'huile d'olive vierge, extra-vierge et l'huile de grignon), deux autres résidus dits déchets ou même coproduits, l'un est liquide et l'autre solide (Nefzaoui.,1991)

### III.1. Grignons ou tourteaux

Les grignons sont les résidus solides issus de la première pression ou centrifugation, ils sont composés de pulpes et de noyaux d'olives. Ce coproduit oléicole peut être transformé en un produit pour l'alimentation animale ou bien en huile dite de grignons d'olive après l'extraction chimique (Chiofalo et al., 2004).

On y trouve trois types de grignons :

☞ **Les grignons bruts** : ce sont les résidus de la première extraction de l'huile par pression de l'olive entière (y compris le noyau), ses teneurs relativement élevées en eau (24%) et en huile (9%) favorisent son altération rapide lorsqu'ils sont mis à l'air libre (photo3).

☞ **Les grignons épuisés** : ce sont les déchets obtenus après déshuilage des grignons bruts par un solvant, généralement on utilise l'hexane.

☞ **Les grignons partiellement dénoyautés** : ils résultent de la séparation partielle du noyau de la pulpe par tamisage ou bien par ventilation. Ils sont dits « gras » si leur huile n'est pas extraite par solvant. Ils sont dits « dégraissés ou épuisé » si leur huile est extraite par solvant (Sansoucy., 1984).



**Photo 3** : Photo local de grignons bruts secs

### III.2. Les margines

Elles sont le coproduit oléicole liquide aqueux, parfois nommés alpechine, caractérisées par une intense couleur brun-violet ou brun-rouge à noir et une odeur de l'huile d'olive qui s'est séparé de l'huile au cours des procédés de centrifugation à 3 phases ou de presse. (Daassi et al., 2014). Les margines sont composé des eaux de végétation du fruit de l'olivier, des eaux du processus de fabrication (lavage et traitement) ainsi que d'une légère portion de la pulpe et de l'huile résiduelle.

### III.3. Les feuilles

Les feuilles sont de couleur vert clair argentée, elles sont opposées, ovales et allongées. Elles contiennent un secoiridoïde amer typique de l'olivier : l'oleuropéine, et sa forme osidique l'oleuropéoside ou oleuroside; ce constituant majeur est en quantité abondante d'environ 60 à 90 mg/g de feuille sèche, des triterpènes (3 à 4%): dérivés de l'acide oléanique, oléanolique, et de l'acide crataegolide.

Certains cultivars contiennent en plus des dérivés de l'acide ursolique, des flavonoïdes non spécifiques mais très importants pour leurs propriétés anti-inflammatoires, ils sont d'excellents piègeurs de radicaux libres, des antispasmodiques, et des vasoprotecteurs (protègent les petits vaisseaux): hespéridine, rutine, apigénine, quercétine, kaempférol, des acides phénols : principalement acide cafféique et des tanins.

## IV. Caractérisations des coproduits oléicoles

### IV.1. Caractéristiques physicochimiques des margines

Les margines ont un pH acide avec des valeurs comprises entre 3,6 et 5,08 et un pourcentage d'humidité de 84,83 à 94,83 %. Elles ont généralement une forte salinité due à l'ajout de sel en quantité significatives pour favoriser la conservation des olives (Tsioulpas et al., 2002).

Leur composition chimique varie en fonction du stade de maturation des olives, du processus d'extraction, des conditions climatiques et de la variété des olives (Sayadi et al., 1993).

#### IV.1.1. Composition des margines

Les principaux composés des margines sont : l'eau (83,2 %), les substances organiques (15%) et les substances minérales (1,8%) (Tableau 4). (Sansoucy., 1984).

**Tableau 4 :** Composition chimique des margines (Sansoucy., 1984)

Composés	Teneur en (%)
- Eau	83-88%
- Matière organique	10,5-15 %
- Matière minérale	1,5%-2,4%
- Matière azotée totale	1,25%-2,4%
- Matière grasse	0,03%-1%
- Polyphénols	1,0%-1,5%

#### IV.1.2. La fraction minérale des margines

Les margines contiennent une fraction minérale très variée (tableau 5), elle est comprise entre 0,61 et 39 g/l et constituée principalement de :



- Potassium, ce qui a poussé de multiples chercheurs à tester leur pouvoir fertilisant, sodium calcium ainsi que le phosphore.
- Des métaux lourds, tels que l'arsenic (As), le cuivre (Cu), le cadmium (Cd), le chrome (Cr), le sélénium (Se), le mercure (Hg) et le nickel (Ni), ils sont présents généralement à l'état de traces (Chamkha., 2001).

**Tableau 5** : Les substances minérales des margines (Lutwin et al., 1996).

Fraction minérale	La teneur en (%)
- Calcium	0,2-2,5
- Phosphore	0.5
- Potassium	5-15
- Magnésium	3,0

#### IV.1.3. Fraction organique

La matière organique des margines, avec une concentration de 20 à 129,93 g/l, comporte :

- **Une fraction insoluble** constituée essentiellement de pulpes d'olives qui représente la matière en suspension et colloïdale (Fki et al., 2005).
- **Une fraction soluble** que l'on trouve dans la phase aqueuse et qui contient des lipides, des sucres, des acides organiques, des pectines, ainsi que les composés phénoliques (Hamdi., 1991), on y trouve notamment des vitamines et des traces de pesticides (Kapellakis et al., 2008).

#### IV.2. Caractéristiques physicochimiques des grignons

Les processus technologiques de l'extraction de l'huile d'olives engendrent des déchets et des résidus oléicoles solides. Il s'agit donc des grignons qui après épuisement génèrent de l'huile de grignons ainsi que des grignons épuisés, ces sous-produits sont généralement composés par une fraction riche en lignine et en constituants pariétaux qui proviennent des fragments de noyaux (Nefzaoui., 1984).

Les graines d'olive ont attiré l'attention des chercheurs scientifiques par leurs fortes concentrations en polyphénols et en antioxydants, en plus de leur niveau élevé de fibres alimentaires de bonne qualité,

L'huile de grignons peut être utilisée comme une alternative plus sûre que l'huile d'olive conventionnelle, elle peut être utilisée aussi comme ingrédient dans la fabrication des savons (Labdaoui., 2017)., des crèmes dermatologiques grâce à leur richesse en acide oléique et en acide linoléique, qui est connu par sa teneur élevée en composés bioactifs, parmi lesquels on y trouve

des composés phénoliques et du squalène, ces derniers ont des effets bénéfiques sur la santé, la prévention et le traitement de différentes pathologies.

Par conséquent, l'extrait d'olive (noyau) est devenu un ingrédient fiable dans de nombreux produits, en particulier les médicaments et les compléments alimentaires.

Les grignons d'olives sont aussi utilisés comme fertilisant des sols, engrais, ou comme bio pesticide. Généralement, le grignon est composé par une fraction riche en lignine provenant des fragments de noyaux, et l'autre renfermant principalement des glucides, comme la cellulose et l'hémicellulose et des protéines et de l'huile résiduelle qui dépend de la technique d'extraction (Nefzaoui.,1984).

### IV.3. Composition chimique des grignons

Plusieurs auteurs ont rapporté que la composition chimique des grignons d'olives (tableau 6) varie selon le type de grignon et les variétés d'olives triturées ; l'épuisement par les solvants diminue la teneur en matières grasses et augmente relativement les autres teneurs. Le dénoyautage partiel réduit considérablement les teneurs en cellulose brute, mais même la pulpe pure contient autour de 20% de cellulose brute (Sansoucy., 1984).

**Tableau 6 :** Composition chimique de différents types de grignons d'olive (en %/kg de MS)  
(Sansoucy., 1984)

Types de grignons d'olives	Composition chimique (% / kg de MS)				
	MS (%)	MM	MAT	MG	CB
- Grignons bruts	75-80	3-5	5-10	8-15	35-50
- Grignons épuisés	85-90	7-10	8-10	4-6	35-40
- Grignons partiellement dénoyautés	80-95	6-7	9-12	15-30	20-30
- Pulpe d'olive	35-40	5-8	9-13	26-33	16-25

**Abréviations :** MS (Matière sèche), MM (Matière minérale), MAT (Matière azotée totale), MG (Matière grasse), CB (Cellulose brute).

## VI. Les antioxydants des coproduits oléicoles

Ils peuvent être soit des composés vitaminiques ou bien des composés phénoliques :

### VI.1. Les composés vitaminiques

Les vitamines sont un groupe de composés organiques complexes essentiels pour le bon fonctionnement de l'organisme, elles sont présentes en petites quantités dans les aliments naturels ainsi que dans les produits alimentaires. Elles sont divisées en deux grandes catégories :

- Les vitamines liposolubles, comme les vitamines A, D, E et K
- Les vitamines hydrosolubles de la classe B (B1, B2, B3, B6, B9 et B12...) et la vitamine C (acide-ascorbique).
- Plusieurs vitamines ont été identifiées dans les margines, les plus fréquentes sont les vitamines du groupe D et B et la vitamine PP avec une concentration moyenne de 124 mg/kg de margines (Aissam., 2003).

## **VI.2. Les composés phénoliques**

Les composés phénoliques (CP) ou polyphénols sont une famille de molécules organiques issues du métabolisme secondaire spécifique du règne végétal, produits spécialement pour interagir avec les autres végétaux et les animaux car on les retrouve dans les plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits, et donc ils font partie intégrante de notre alimentation.

Les biophénols sont très divers et de structures variables, mais malgré ça ils ont tous en commun la présence d'un ou de plusieurs cycles benzéniques portant une ou plusieurs fonctions hydroxyles, plus de 50 différents composés phénoliques ont été identifiés dans les margines seulement (Dermeche et al., 2013). Ils proviennent de l'hydrolyse enzymatique des glucides et des esters de la pulpe d'olive au cours de la trituration, leur teneur dépend du processus d'extraction de l'huile d'olive (Aissam., 2003), et varie entre 3 et 5 g (Casa et al., 2003). Leur solubilisation dans l'huile est toutefois inférieure à celle dans les eaux de végétation, ce qui explique la concentration élevée des composés phénoliques détectée dans les margines. Les caractéristiques organoleptiques de l'huile d'olive vierge dépendent de la présence des composés phénoliques et des substances volatiles.

### **VI.2.1. Structure chimique et diversité des polyphénols**

Le terme phénolique provient du composé parent le plus simple « le phénol », il est utilisé pour définir une ou plusieurs substances qui possèdent au minimum un groupement hydroxyle (OH) substitué sur un cycle aromatique (Skerget et al., 2005). Les polyphénols naturels peuvent être des molécules simples comme les acides phénoliques ou hautement polymérisés. De nos jours, plusieurs milliers de composés phénoliques ont été caractérisés dans le règne végétal, on en compte environ 8000 composés (Hennebelle et al., 2004).

### **VI.2.2 Classification des polyphénols**

Les composés phénoliques peuvent être regroupés en trois différentes classes, qui se différencient par :

- La complexité du squelette de base (d'un simple C6 à des formes très polymérisées).
- Le degré de modification de ce squelette (degré d'oxydation, d'hydroxylation, de

méthylation).


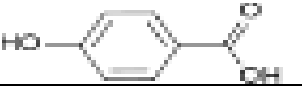


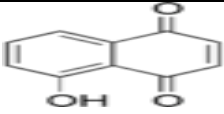
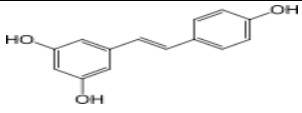
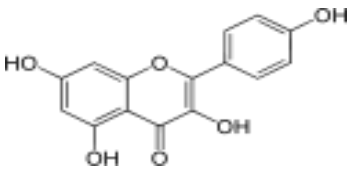
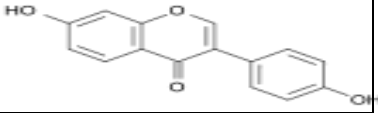
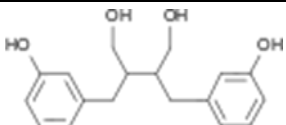
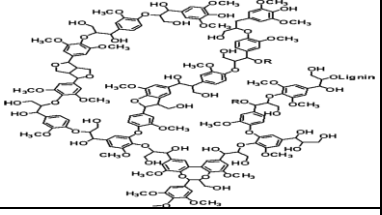
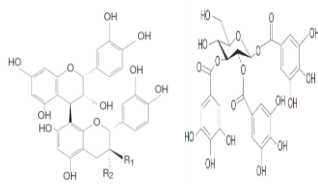
- Les liaisons possibles de ces molécules de base avec d'autres molécules comme les glucides, lipides, protéines, ou bien avec d'autres métabolites secondaires pouvant être ou non des composés phénoliques (Sarni-Manchado., 2006).

Chaque classe chimique est utilisée pour des bénéfices spécifiques, le tableau 7 résume les effets biologiques des polyphénols, les acides phénoliques et les alcools, les flavonoïdes, les tannins ainsi que les lignanes sont considérés comme les principales classes des composés phénoliques (Muanda., 2010), (Tableau 8)

**Tableau 7 :** Activités biologiques de quelques composés phénoliques (Bruneton., 1999 ; Hennebelle., 2006).

Composés phénoliques		Activités biologiques
- <b>Acides/Phénols</b>	- Acide caféique - Acide salicylique	- Antibactérienne - Antifongique - Antioxydante
- <b>Tanins</b>	- Tanin gallique - Proanthocyanidine	- Effet stabilisant sur le collagène - Antioxydant - Antidiarrhéique - Antiseptique - Vasoconstricteur
- <b>Flavonoïdes</b>	- Lutéoline - Catéchine - Hespéridine - Quercétine - Naringénine	- Antitumorale - Anticarcinogène - Anti -inflammatoire - Antioxydante, antiallergique, antiulcéreuse - Antivirale, antimicrobienne, hypotenseur - Diurétique
- <b>Coumarines</b>	- Dicoumarol	- Anticoagulant, antioxydant - Protectrice vasculaire - Antioedémateuse

**Tableau 8 :** Principales classes de composés phénoliques (Bruneton.,1999 ;  
 Prieur et al., 2016)

Squelettes Carbonés	Classes	Exemple	Structures chimiques
- C <sub>6</sub>	Phénols simples	Hydroquinone	
- C <sub>6</sub> .C <sub>1</sub>	Acides hydroxybenzoïques	Acide parahydroxybenzoïque	
- C <sub>6</sub> .C <sub>3</sub>	Acides hydroxycinnamiques,	Acide p-coumarique	
	Coumarines	Ombelliférone	
- C <sub>6</sub> .C <sub>4</sub>	Naphtoquinones	Juglon	
- C <sub>6</sub> .C <sub>2</sub> .C <sub>6</sub>	Stilbènes	Trans-resvératrol	
- C <sub>6</sub> .C <sub>3</sub> .C <sub>6</sub>	Flavonoïdes Flavonols Anthocyanes Flavanones	Kaempférol	
	Isoflavonoïdes	Daidzéine	
- (C <sub>6</sub> .C <sub>3</sub> ) <sub>2</sub>	Lignanes	Entérodiol	
- (C <sub>6</sub> .C <sub>3</sub> ) <sub>n</sub>	Lignines		
- (C <sub>6</sub> .C <sub>3</sub> .C <sub>6</sub> ) <sub>n</sub>	Tanins	Procyanidol	

**CHAPITRE II :**  
**LES COMPOSÉS**  
**PHÉNOLIQUES DE L'OLIVIER**

## **Chapitre II : Les composés phénoliques de l'olivier**

### **I. Généralité**

L'olivier et ses dérivés (feuilles, olives, huile, margines et grignons) regroupent toute un spectre de composés phénoliques. Le profil phénolique dans chaque dérivé est très variable sur le plan quantitatif ainsi que sur le plan qualitatif, cette variabilité est en fonction de plusieurs facteurs notamment, les conditions pédo-climatiques, le degré de maturité des olives au moment de la récolte, la durée d'entreposage des olives les techniques culturales (entretien des arbres, irrigation, usage de pesticides) et les techniques d'extraction de l'huile d'olive.

Toutefois, le facteur le plus essentiel et le plus déterminant de tous qu'on ne doit pas négliger est la variété des olives cultivées, les nombreuses études effectuées ont montré que certaines variétés d'olives sont plus riches en composés phénoliques que d'autres. Il a été prouvé que la variété espagnole Cornicabra avait beaucoup plus de composés phénoliques que Picolimon, ou encore, la variété portugaise Madural Fina était plus riche en composés phénoliques que la Borrenta (Gomez., 2008 ; Tura., 2008).

### **II. Classes des polyphénols de l'olivier et de ses dérivés**

Les polyphénols de l'olivier sont très variés et peuvent être divisés en sept groupes fondamentaux qui sont : les alcools phénoliques, les dérivés benzoïques, les dérivés cinnamiques, les flavonoïdes, les isochromanes, ainsi que les lignanes, et les secoiridoïdes (Obied et al., 2007) .

Les différents constituants de ces groupes referment à leur tour des « O-glucosides » pour lesquels un ou plusieurs groupements hydroxyles sont liés à un ou plusieurs sucres parmi lesquels figurent principalement le glucose et en faible proportion le rhamnose et les disaccharides (Karray, 2013).

#### **II.1. Alcools phénoliques**

L'hydroxytyrosol et le tyrosol représentent les alcools phénoliques les plus essentiels, de cette classe de phénols (Bendini et al., 2007). Ils sont des dérivés du phényl-éthanol et peuvent cependant se trouver sous différentes formes.

##### **II.1.1. Hydroxytyrosol**

L'hydroxytyrosol (HT) est l'un des principaux composants phénoliques de l'olive et son huile. Présent dans la forme estérifiée, principalement sous forme de dérivés de sécoïdes (oleuropéine et ses aglycone), ainsi que sous forme libre. La quantité de HT libre augmente lors de la maturation des olives et de la transformation de l'huile d'olive en raison de  $\beta$ -glucosidase hydrolytique le libérant des sécoïridés (Gambacorta et al., 2007).

On le trouve naturellement dans les feuilles d'olivier, qu'on utilise à des fins thérapeutiques. C'est un alcool phénolique qui se lie au sécoiridoïde issus de la fraction non saponifiable, composé d'esters à formes acyles, aldéhydes et méthyléthers. Il est rapidement métabolisé en glucuronides et métabolites de sulfate. C'est une molécule amphipathique (hydrosoluble et liposoluble), (López-Miranda et al., 2010).

#### **II.1.1.1. Caractéristiques structurales de l'hydroxytyrosol**

Il est un 2(3,4-dihydroxyphényl) éthanol, les esters hydroxytyrosyliques sont à chaînes acyles courtes, moyennes et longues (Nieto et al., 2017).

L'hydroxytyrosol possède un groupe OH supplémentaire dans son cycle benzène, par rapport au tyrosol, il est doté d'un caractère hydrophile.

#### **II.1.2. Tyrosol**

C'est un antioxydant phénolique naturel, de manière analogue à l'hydroxytyrosol, il est présent soit sous forme libre ou bien estérifiée :

- Avec l'acide élénolique formant le ligstroside, le ligstroside aglycone (Ty-EA)
- Avec décarboxyméthyl ligstroside aglycone (Ty-EDA), et sous forme glucosidique comme le tyrosol glucoside (Ty-glu), également appelé salidroside.

### **II.2. Les acides benzoïques**

Cette classe est composée d'une large gamme d'acides phénoliques, on cite comme exemples : l'acide gallique, vanillique, homovanillique, syringique, protocatéchuique, la vanilline et bien d'autres (Obied *et al.*, 2007).

### **II.3 Les acides cinnamiques**

Ce sont des acides phénoliques aussi dits hydroxycinnamiques, caractérisés par les acides suivants : cinnamique, p-coumarique, o-coumarique, caféique, ferulique, sinapique et autres, ou par leurs glucosides et leurs dérivés (Obied et al., 2007).

#### **II.3.1. Le verbascoside**

C'est un ester hétérosidique de l'acide caféique et de l'hydroxytyrosol et peut être trouvé dans différentes structures analogues. Il est également connu comme le plus puissant antioxydant et donc un excellent piègeur de radicaux libres ayant une activité 3 fois supérieure à celle de l'hydroxytyrosol (Aldini et al., 2006) et présente des intérêts pharmacologiques colossaux.

### **II.4. Les flavonoïdes**

Les flavonoïdes sont responsables de l'apparition de pigments jaunes, orangés et rouges de différents organes de végétaux. Ils sont caractérisés par la présence d'un noyau flavone et possèdent une structure générale en (C6-C3-C6), ils sont composés de deux cycles benzoïques reliés par un cycle pyrone (Hakkinen., 2000).



On les trouve associés à des sucres, hormis quelques exceptions comme le groupe des flavanes. Ce groupe est représenté par plusieurs sous-classes telles que les flavones (lutéoline, apigénine et leurs glucosides), flavonols (rutine, quercitine), anthocyanes (cyanidine-3-O-glucosides) et flavanones (Harborne et al., 1998).

### **II.5. Les isochromans**

Ce sont des dérivés de 3,4-dihydro-1H-benzo [c] pyrane, présents dans la nature dans le cadre de systèmes cycliques condensés complexes. On a pu trouvé deux d'entre eux dans l'olivier, le 1-phényl-6,7-dihydroxyisochromane et le 1- (3'-méthoxy-4'- hydroxy) phényl-6,7-dihydroxyisochromane (Bianco et al., 2001).

### **II.6. Les lignanes**

Les lignanes sont formés par l'union de deux résidus d'acides cinnamiques (C<sub>6</sub>-C<sub>3</sub>)<sub>2</sub> ou ses dérivés biogènes, ils sont métabolisés par la flore colique libérant ainsi de l'entérodiol et de l'entérolactone, de ce fait ils sont considérés comme des phytoestrogènes. Elles sont caractérisées par une distribution botanique très large (Ferreira., 2017).

### **II.7. Les sécoiridoïdes**

Ils sont exclusivement présents chez la famille des « Oleaceae ». Elles sont caractérisées par la présence de l'acide élénolique dans ses formes glucosidiques ou aglyconiques (Bendini et al., 2007).

#### **II.7.1. L'oleuropéine**

C'est généralement le composé phénolique prédominant des olives et de leurs dérivés, il peut atteindre jusqu'à 90 mg/g de fruits en poids sec. C'est un ester de l'acide élénolique glucosylé et de l'hydroxytyrosol (Ryan et al., 2002).

#### **II.7.2. Déméthyl-oleuropéine**

C'est un dérivé de l'oleuropéine sans groupe méthyle présent dans le groupe carboxylique sur l'anneau pyranosique. Il provient de l'oleuropéine, par l'activité de l'estérase, au cours de la maturation des fruits (Savarese et al., 2007).

#### **II.7.3. Ligstroside**

C'est un ester de l'acide élénolique glucosylé et du tyrosol, présent dans plusieurs cultivars d'olive. Il joue le rôle de métabolite végétal et d'agent antinéoplasique.

Beaucoup d'autres représentants des sécoiridoïdes sont généralement les dérivés des glucosides secoiridoïdes formés lors de l'extraction de l'huile tels que l'**Hy-EA**, le **Ty-EA**, l'**Hy-EDA**, le **Ty-EDA** (écrire les mots développés ensuite entre parenthèse l'abréviation) et bien d'autres (Servili et al., 2004).

### **III. Fraction phénolique des olives**

Les olives peuvent contenir jusqu'à 80 mg de polyphénols par échantillon de 100 g (Visioli et al., 2000). Les secoiridoïdes (oleuropéine, déméthyleoleuropéine, ligstroside, verbascoside) représentent les principaux CP des olives. L'oleuropéine est le composé majoritaire responsable de l'amertume des olives (Panizzi et al., 1960). Il a été montré que la teneur de ce dernier diminue à mesure que les olives mûrissent (tableau 9) (Shahidi et al., 2003).

#### **III.1. Fraction phénolique des grignons d'olives**

Les grignons d'olives sont considérés comme une source très riche en composés phénoliques qui rentrent dans de multiples activités biologiques telles que (l'activité antioxydante, anti-inflammatoire, anti-tumorale...). Il a été prouvé que la composition phénolique des grignons issus d'un système de trituration tri-phasique est similaire à celle des olives, cependant les quantités des secoiridoïdes peuvent diminuer lors du malaxage des olives.

Les composés majeurs identifiés sont l'hydroxytyrosol, le tyrosol, l'oleuropéine, l'acide caféique, l'acide benzoïque et la rutine (Obied et al., 2007; Morsi et al., 2016).

#### **III.2. Fraction phénoliques des margines**

La teneur en phénols totaux (PT) est très appréciable dans les effluents oléicoles. Elle est de l'ordre de 5,5 à 12 g par litre de margines. La fraction phénolique des margines se caractérise par une grande complexité, cette dernière a été étudiée dans de nombreux travaux, et plus de 30 phénols différents ont été déjà identifiés (Obied et al., 2005).

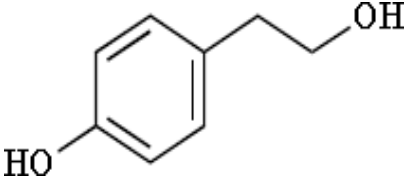
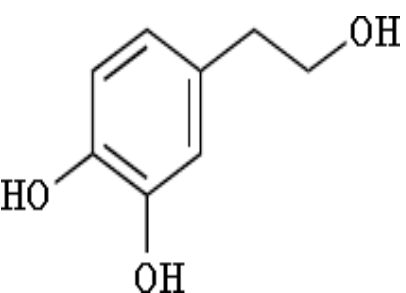
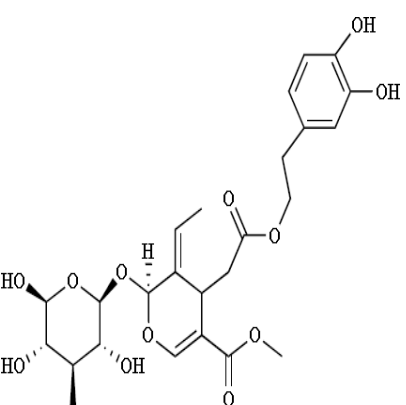
Le profil phénolique des margines est différent de celui du fruit. Alors que les olives sont très riches en secoiridoïdes glucosés, les margines présentent une forte concentration en dérivés secoiridoïdes tels que l'hydroxytyrosol, le tyrosol et l'Hy-EDA (Tableau 10). Les margines sont très riches en acides phénoliques, ce qui explique leur caractère acide (De Marco et al., 2007).

La variété, le système d'extraction (type de broyage, temps et température du malaxage), l'addition de l'eau chaude et le chlorure de sodium (NaCl) lors de la trituration des olives, représentent les facteurs qui affectent le rendement phénolique de l'huile d'olive et des margines (Gómez-Rico et al., 2008 ; García et al., 2009 ; Clodoveo.,2012).

A titre d'exemples de nouveaux polyphénols identifiés dans les margines, on peut citer :

(C1) : 3,5 diméthylphénol, (C2) : 1,2 benzène diol (catechol), (C4) 3 méthylcatechol, (C19) 4 hydroxy 3 méthoxy phényl glycol (vanilethane diol), (C21)3,4 dihydroxy hydrocinnamique acide, (C22)4 hydroxy 3 méthoxy mandéliqueéthyle ester, (C12) 1 hydroxy2 méthoxy 4 benzylalcool (vanillyl alcool), (C18) 3,4 dihydroxyphényl acétique acide, (C7) 1,4 dihydroxy 2,5 diméthylbenzène (Belaid et al., 2002).

**Tableau 9 :** structures des principaux biophénols présents dans l'olivier  
(Takaç et al., 2009).

Biophénols	Structure chimique	Propriétés
<b>Tyrosol</b>		<p><b>Nomenclature de l'UICPA :</b> 4-(2-Hydroxyethyl)phenol</p> <p><b>Synonymes :</b> 4-(2-Hydroxyethyl)phenol <i>p</i>-Hydroxyphenet0hyl alcohol 4-Hydroxyphenylethanol</p> <p><b>Formule brute :</b> C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>O<sub>2</sub></p> <p><b>Poids moléculaire :</b> 138.164 Da</p> <p><b>Numéro CAS :</b> 501-94-0</p>
<b>Hydroxytyrosol</b>		<p><b>Nomenclature de l'UICPA :</b> 4-(2-Hydroxyethyl)-1,2-benzenediol</p> <p><b>Synonymes :</b> 3-Hydroxytyrosol, 3,4-dihydroxyphenylethanol</p> <p><b>Formule brute :</b> C<sub>8</sub>H<sub>10</sub>O<sub>3</sub></p> <p><b>Poids moléculaire :</b> 154.16 Da</p> <p><b>Numéro CAS :</b> 10597-60-1</p>
<b>Oleuropéine</b>		<p><b>Nomenclature de l'UICPA :</b> 4<i>S</i>, 5<i>E</i>, 6<i>S</i>)-4-[2-[2-(3,4-dihydroxyphenyl)ethoxy]-2-oxoethyl]-5-ethylidene-6-[[[(2<i>S</i>,3<i>R</i>,4<i>S</i>,5<i>S</i>,6<i>R</i>)-3,4,5-trihydroxy-6-(hydroxymethyl)-2-tetrahydropyranyl]oxy]-4Hpyran-3-carboxylic acid, methyl ester</p> <p><b>Formule brute :</b> C<sub>25</sub>H<sub>32</sub>O<sub>13</sub></p> <p><b>Poids moléculaire :</b> 540.514 Da</p> <p><b>Numéro CAS :</b> 32619-42-4</p>

**Tableau 10** : Résumé des bioactivités des principaux biophénols des margines  
(Zbakh et al., 2012).

Composé phénolique	Bioactivité et sites d'actions	
- Hydroxytyrosol	Antioxydante	Active la biogenèse des mitochondries Protège le système PBMC contre le stress oxydatif et la destruction du DNA Inhibe l'oxydation des lipides pendant la conservation des aliments
	Cardioprotective et antiatherogénique	Effets multiples Piège et réduit la production de l'anion superoxyde dans la culture des promocytes humains
	Chemoprotectrice	Réduit le niveau intracellulaire de l'oxygène réactif dans les cellules endothéliales vasculaires par une sur-régulation de l'expression catalase via la voie AMPK-FOXO3a Induit l'apoptose cytochrome C-dépendante Inhibe la prolifération des cellules cancéreuses
	Cytoprotectrice	Dans les cellules PC12 Dans les cellules cérébrales <i>in vitro</i> et <i>in ex vivo</i>
	Antimicrobienne et antivirale	Contre les pathogènes humains Dans l'agriculture, contre les bactéries phytopathogéniques Contre le virus influenza
	Anti-Inflammatoire	Inhibe la production des leukocytes leukotrienes B4
	Syndrome Ostéoporose	Prévient la perte de l'os dans le modèle expérimental de l'ostéoporose
	Fongicide	Contre <i>Verticillium dahliae</i>
- Oleuropéine	Antioxydante	Activité anti-radicalaire (test de DPPH)
	Antiathérogénique et cardioprotectrice	Prévient l'atteinte oxydative du myocarde induite par <i>ischemia</i> Possède des effets vasodilatateurs et anti-agrégation Plaquettaire
	Neuroprotectrice	Améliore la perméabilité de la barrière sang-cerveau et l'œdème cérébral chez le rat
	Antiproliférative	Contre le cancer du sein Inhibe la prolifération des cellules cancéreuses du muscle lisse

	Hypoglycemique	Chez les lapins diabétiques
	Antihypertensive	Efficace chez les patients avec hypertension stade 1
- Oleuropéine	Antimicrobienne et antivirale	Antibactérien Antimycoplasme Contre les bactéries et les champignons pathogènes Activité anti-HIV des extraits des feuilles d'olive Contre la réplication du virus de l'hépatite B.
	Anti-inflammatoire	Identifiée dans toutes les cultures des cellules sanguines humaines
	Effet protecteur	Contre le régime élevé en graisse induit par la stéatose hépatique chez la souris
	Cytostatique	Contre les cellules McCoy
	Molluscicide	Contre les espèces sud-américaines <i>Biomphalaria Glabratus</i>
	Activité Endocrinienne	Stimulation de la thyroïde et modulation de l'activité hypolipidémique-hypoglycémique
	Modulation des enzymes de	Activation de la pepsine et inhibition de la trypsine, lipase, glycerol-dehydrogénase, glycerol-3-phosphate dehydrogénase, et Glycerokinase
- Oleuropéine aglycone	Antioxydante	Activité antioxydante plus importante comparativement à l'oleuropéine Protège contre l'oxydation des LDL
	Neuroprotectrice	Inhibe l'agrégation du taux de naupathie neurodégénératives
	Cytoprotectrice	Prévient l'agrégation amyloïde cytotoxique d'amyline humaine Réduit l'oxydation de l'ADN, utilisé à fortes Concentrations
	Anti-inflammatoire	Inhibe la pleurésie <i>carraghénane</i> induite chez la Sourie
- Tyrosol	Antioxydante	Contre la peroxydation des lipides dans les cellules Caco-2 intestinales
	Anti-inflammatoire	Chez l'homme
	Cardiprotectrice	Module la production de l'anion superoxide et l'expression MMP-9 dans les cellules THP-1 stimulé PMA
	Neuroprotectrice	effet protecteur d'ischémie cérébrale transitoire chez les rats

**CHAPITRE III :**  
**ACTIVITÉS BIOLOGIQUES**

## **Chapitre III : Les activités biologiques des coproduits oléicoles**

### **I. Activité anti inflammatoire**

L'alimentation a un impact direct sur le fonctionnement de l'organisme. Il est bien évident qu'elle peut contribuer au maintien de la santé ou, au contraire, accroître le risque de développer des maladies chroniques et dégénératives. Les régimes alimentaires influencent tous les aspects de la biologie humaine en établissant un lien entre le microbiote intestinal, le métabolisme des nutriments, et le système immunitaire.

Les maladies inflammatoires à médiation immunitaire (MII) affectent approximativement 5 à 8 % des pays développés et entraînent une hausse de la morbidité et de la mortalité, en fonction des sexes, les femmes sont les plus susceptibles de souffrir de ces maladies avec des effets plus importants et plus graves que les hommes (Lesuis et al., 2012., Bayry et al., 2013).

Les MII englobent plus de cent maladies cliniques distinctes qui se caractérisent par des réponses immunitaires excessives et anormales, elles incluent la polyarthrite rhumatoïde, les maladies inflammatoires de l'intestin (MII), le lupus érythémateux systémique et le psoriasis, la sclérose en plaques. Certaines MII affectent des organes spécifiques tels que le tractus gastro-intestinal, la synovie dans la PR, le système nerveux central dans la SEP, et la peau dans le psoriasis (Bayry et al., 2013).

La réponse des individus aux modifications du régime alimentaire varie en fonction, du sexe, de la génétique, et du terrain immunologique, ainsi que des populations microbiennes des intestinales de l'hôte (Kau et al., 2011., Forbes et al., 2016).

Les sous-produits de l'olive (margines et grignons) constituent l'une des principales sources de bienfaits sur la santé (Covas et al., 2015). En effet, ils exercent des activités importantes notamment, l'activité anti-inflammatoire, sans doute en raison de leur teneur élevée en composés phénoliques (Hashmi et al., 2015 ; Martin-Pelaez et al., 2017)

Les composés phénoliques de l'olivier après leur ingestion, ils sont absorbés puis métabolisés et diffusés par voie sanguine à travers tout le corps, franchissant également la barrière hémato-encéphalique (Serra et al., 2012). Une étude récente a permis de déterminer les effets bénéfiques de l'olive et des coproduits oléicoles sur la santé humaine.

Les composants phénoliques sont des éléments régulateurs majeurs du système complexe, responsable du maintien de l'homéostasie dans le corps, de la perturbation du comportement des nutriments, des facteurs génétiques et épigénétiques, et du dysfonctionnement du système immunitaire (Santangelo et al., 2018).

## I.2. L'inflammation

L'inflammation est un processus de légitime défense de l'organisme en réponse à une agression d'origine exogène (brûlure, infection, allergie, traumatisme) ou endogène (cellules cancéreuses ou pathologies auto-immunes), qui a pour but d'éliminer l'agent pathogène et de réparer les lésions tissulaires, mais aussi de favoriser le retour à l'homéostasie et la cicatrisation des tissus endommagés (Barton., 2008) (Figure 3).

## I.3. Les facteurs déclenchant l'inflammation

Parmi les facteurs qui déclenchent les phénomènes inflammatoires, on peut citer des éléments physiques tels que la chaleur (brûlure) et le froid (gelure), les radiations ionisantes qui provoquent des lésions tissulaires et le relargage de produits de dégradation notamment du collagène, des agents microbiens solides exogènes ou endogènes, des piqûres d'insectes ou des microcristaux (cristaux d'urate) et des produits chimiques (toxines), des produits de dégradation tissulaire des composés issus de la réaction immunitaire (complexes immuns, anticorps cytotoxiques, cytokines) (Weill et al .,2003).

## I.4. Les différents types d'inflammations

On distingue deux types (Iwalewa et al., 2007):

a. **L'inflammation aiguë** : c'est une réponse immédiate de l'organisme à un agent agressif et elle dure de quelques jours à quelques semaines. Les phénomènes de dilatation capillaire (rougeur), l'accumulation de neutrophiles, l'exsudation de protéines plasmatiques et aussi de liquide (œdème) dus aux changements de pression hydrostatique et de pression osmotique, sont collectivement appelés réponse inflammatoire aiguë (Roitt et Rabson., 2002).

L'inflammation aiguë peut être divisée en 3 phases principales :

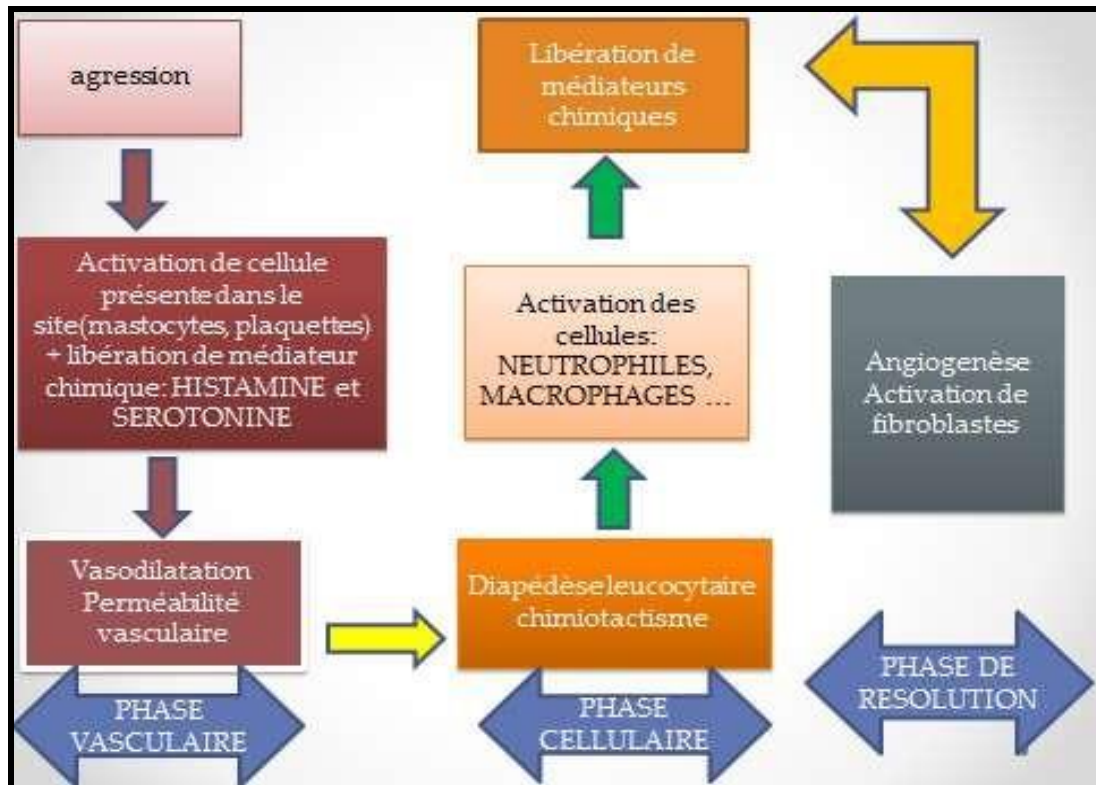
- Une phase vasculaire.
- Une phase cellulaire.
- Une phase de résolution et de guérison

b. **L'inflammation chronique** : c'est une inflammation prolongée et persistante, caractérisée par la présence de cellules immunitaires comme les lymphocytes, monocytes, plasmocytes, etc. Elle peut durer de quelques semaines à plusieurs années. Elle se divise en trois types :

- a. *L'inflammation chronique non spécifique* : Elle survient après une inflammation aiguë non guérie.
- b. *L'inflammation chronique spécifique (primaire)* : Elle se manifeste immédiatement en réponse à certains types d'agression.



c. *L'inflammation granulomateuse* : C'est un sous-type d'inflammation chronique spécifique caractérisé par la présence de granulomes.



**Figure 3** : processus général des différentes étapes de la réaction inflammatoire  
(Andonirina., 2013)

## I.5. Les anti-inflammatoires (AI)

### I.5.1. Les anti-inflammatoires médicamenteux

#### I.5.1.1. Anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS)

Les AINS sont un type de médicaments sans noyau stéroïdien et qui exercent une action anti-inflammatoire, antipyrétique, analgésique. Le principal mode d'action des AINS est l'inhibition de la synthèse des prostaglandines (PGE2 et PGI2), qui sont des médiateurs très importants de l'inflammation, ils agissent aussi par l'inhibition d'une enzyme appelée cyclooxygénase (COX), (Risser et al., 2009) (Figure 4) .

#### I.5.1.2. Les anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS)

Les AIS ou corticostéroïdes sont des substances pharmaceutiques qui permettent de traiter l'inflammation. Les AIS représentent une grande famille de médicaments issus du cortisol (Faure, 2009). Les glucocorticoïdes classiques ne font pas la différence entre la trans-activation (le processus qui conditionne la majorité des effets secondaires métaboliques et cardiovasculaires des glucocorticoïdes) et la trans-répression, et ils influencent les gènes immunitaires « voulus » et « non voulus » qui contrôlent les fonctions métaboliques et

cardiovasculaires. À ce jour, les chercheurs ont pour objectif de détecter les glucocorticoïdes capables d'agir sur toutes les cellules et tous les tissus de l'organisme dans le cadre de la réaction inflammatoire, il s'est avéré qu'ils inhibent la migration des leucocytes vers les sites inflammatoires (Blétry et al., 2006) (Figure 5).

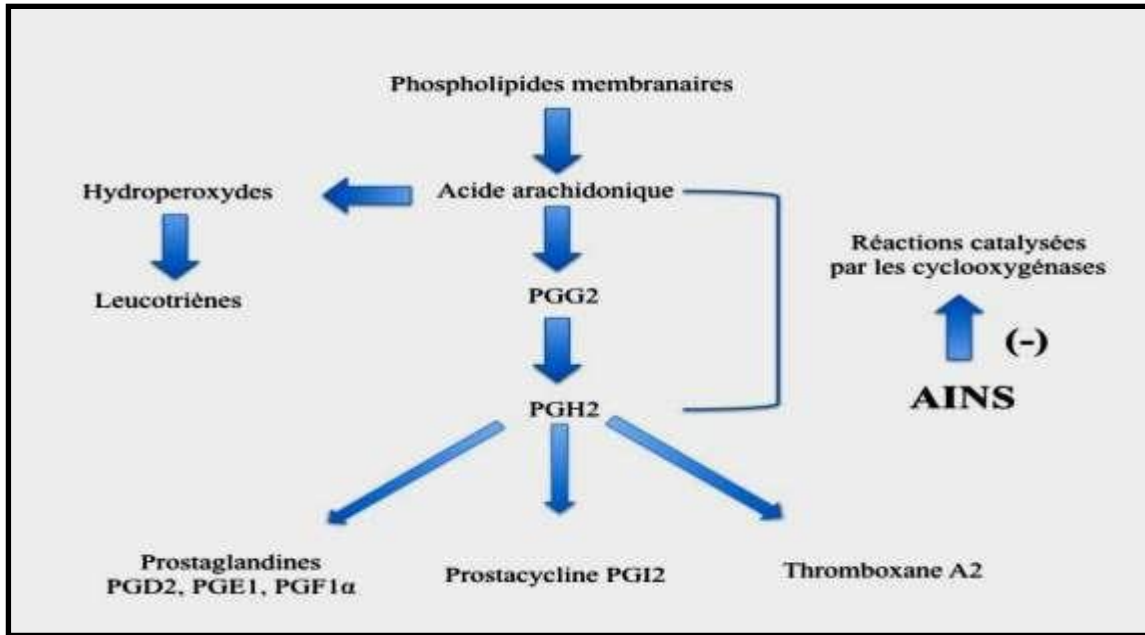


Figure 4 : Mécanisme d'actions des AINS (Nicolas et al, 2001)

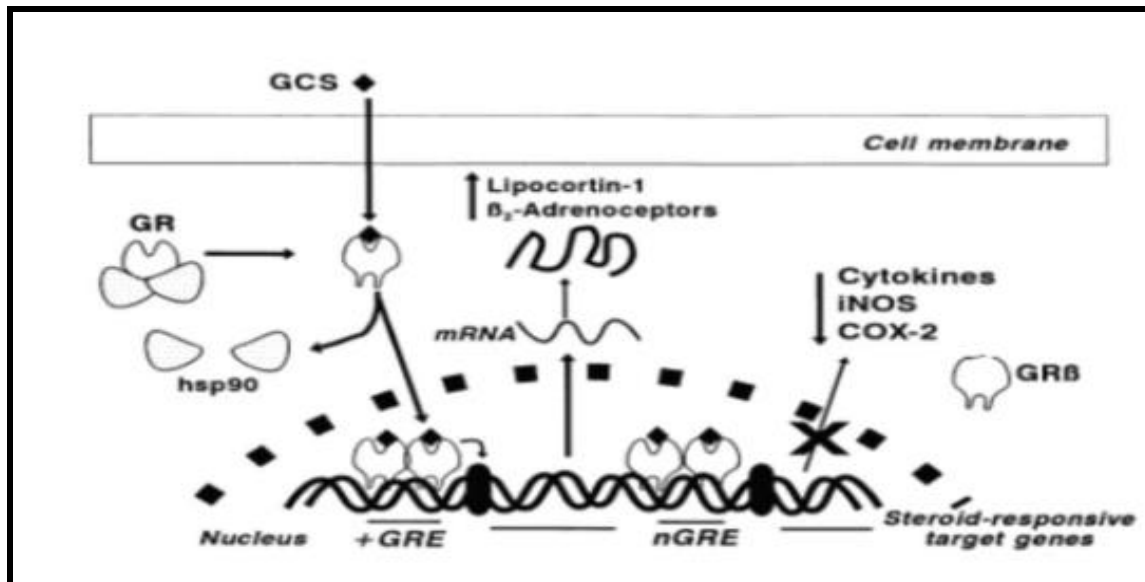


Figure 5 : Mécanisme d'action des glucocorticoïdes (Barnes, 1998)

### I.5.1.3. Les anti-inflammatoires d'origine végétale

Les substances phytochimiques présentes dans le règne végétal sont très nombreuses, et leur spectre d'activité est également large. Quelques-unes de ces substances phytochimiques ont des propriétés anti-inflammatoires, beaucoup d'entre elles agissent en bloquant les voies de la cyclooxygénase et de la lipooxygénase ainsi que d'autres mécanismes (Han et al., 2007).

*Olea europaea* (l'olivier) est largement utilisée en médecine traditionnelle pour traiter de nombreux problèmes de santé dans divers pays. Beauchamp et al., (2005) ont mis en évidence la présence d'agents et de molécules naturels dans l'olivier qui auraient certainement un rôle anti-inflammatoire sur l'organisme.

### **I.6. L'activité anti inflammatoire des polyphénols d'olive, des margines et des grignons**

Les polyphénols de l'olive et des coproduits oléicoles notamment les grignons et les margines issus de l'industrie oléicole sont dotés de beaucoup d'effets, y compris l'effet athéro-protecteur. L'extrait de feuilles d'olive (OLE) renferme une concentration bien plus élevée de composés polyphénoliques actifs que l'huile d'olive extra vierge elle même (Boss et al., 2016). Les composés phénoliques les plus abondamment présents dans les feuilles, les grignons et les margines sont le verbascoside, l'apigénine-7-glucoside, la lutéoline-7-glucoside, l'hydroxytyrosol (HT), le tyrosol et le sécoiridoïde, l'oleuropéine (Servili et al., 2002),

Le sécoiridoïde appelé l'oleuropéine est constitué d'une molécule polyphénolique nommée hydroxytyrosol, liée à une molécule de glucose et à l'acide élénolique. Ses biophénols ont la capacité de réprimer l'expression d'un certain nombre de gènes pro-inflammatoires. Plus précisément, dans une recherche récente il a été démontré que l'oleuropéine diminue l'expression de IL-6 et IL-1 $\beta$  dans le côlon au cours de la colite induite par le DSS (La Direction de la Sécurité sociale) et dans les macrophages (Raw264.7) stimulés par les lipopolysaccharides bactériens (LPS) (Ryu et al., 2015).

Il a été observé aussi que, les cellules mononucléaires du sang périphérique (CMSP) prélevées chez des personnes en bonne santé (individus sains), qui ont consommé de l'OLE (L'extrait de feuille d'olivier) en une seule occasion, ont exprimé moins d'IL-8 lorsqu'elles ont été stimulées (lors d'une expérience in vivo) avec du LPS, et que les taux sériques d'IL-8 ont été réduits chez les personnes souffrant d'hypertension ayant consommé de l'OLE pendant 6 semaines (Lockyer et al., 2017). L'IL-8 était en outre l'un des gènes les plus régulés à la baisse dans les PBMC de sujets sains ayant consommé de l'OLE durant 8 semaines. Ces effets sont principalement dus à la régulation négative des voies de l'acide arachidonique et du NF- $\kappa$ B par la consommation d'huile d'olive (Nediani et al., 2019).

La régulation des molécules inflammatoires MCP-1, VCAM-1 et TNF- $\alpha$  a été réduite dans l'aorte thoracique chez les lapins soumis à un régime riche en graisses et complété par de l'huile d'olive, comparé aux lapins soumis à un régime riche en graisses uniquement. L'hydroxytyrosol et l'oleuropéine ont empêché l'expression de l'ICAM-1 et du VCAM-1 au niveau des cellules endothéliales de la veine ombilicale humaine, ce qui s'est accompagné d'une diminution de l'adhésion des monocytes ainsi que d'une réduction de l'activation du NF-

κB et de l'AP-1. Ces résultats laissent penser que les (OLE) peuvent affecter les réponses cellulaires pro-adhésives et pro-inflammatoires au cours du processus athérosclérotique dans la paroi artérielle (Nediani et al., 2019).

Selon une autre étude récente, les composés susmentionnés ont atténué de manière significative les réponses pro-inflammatoires et pro-adhésives des CEACH (Cellules endothéliales de l'artère coronaire humaine) induites par le SAA( La Sérum amyloïde A protéine) et ils ont modulé le let-7e (lethal-7 gène) et le miR-146a (gène codant des microARN) induits par le SAA, et ils ont provoqué la baisse de la phosphorylation du NF-SAB induite par le (SAA) et ainsi ils ont permis de protéger les cellules endothéliales et l'ADN des dommages induits par le (SAA). Cela suggère que les polyphénols présent dans les coproduits oléicoles et l'olive elle même peuvent présenter de multiples effets athéroprotecteurs dans le système vasculaire des artères coronaires (Burja et al., 2019).

Les données collectées sur un model animal in vitro ont indiqué un large spectre de propriétés bioactives dans l'extrait de feuilles d'olivier (OLE) qui sont très riche en phénols, notamment leur propriété anti-inflammatoires (Miles et al., 2005), ces phénols sont présent dans l'olive, les grignons et les margines aussi à des concentrations plus au moins différentes. La consommation régulière d'OLE, qui est une source alternative de phénols d'olive, permet de réduire la production des cytokines inflammatoires (lockyer al., 2015).

Les composés phénoliques de l'olivier peuvent sélectivement inhiber la production d'IL-8 par leur activité redox efficace (Al-Azzawie et al., 2006), particulièrement l'oleuropéine et l'HT, qui renferment des groupes catéchols redox-actifs. De plus, ils diminuent les taux circulants d'IL-6, un agent pro-inflammatoire qui favorise et stimule l'inflammation dans de nombreuses pathologies (Fitó et al., 2008).

On a constaté que quelques-uns de ces composés phénoliques freinent la production des eicosanoïdes dans des cellules animales et humaines in vitro, ce qui laisse supposer qu'ils pourraient exercer des effets anti-inflammatoires (Petroni et al., 2005). Cette hypothèse est confirmée par des expériences menées sur une souche cellulaire de macrophages, dans lesquelles les composés phénoliques ont significativement diminués la production de la cytokine inflammatoire interleukine IL-1 au niveau des protéines et de l'ARNm. Par ailleurs, d'autres études ont montré que divers autres composés phénoliques de l'olive étaient capables de stimuler ou de neutraliser la production d'un autre médiateur de l'inflammation qui est l'oxyde nitrique (Miles et al., 2005) .

La molécule dite oleuropéine, est le principal composant phénolique d'*Olea europaea*, elle a attirée l'attention des scientifiques pour ses nombreuses propriétés bénéfiques pour la santé (antioxydante, anti-inflammatoire...) (Nediani et al., 2019).

### **I.6.1. L'activité anti-inflammatoire d'oleuropéine**

Dans ce cadre, l'oleuropéine a des effets anti-inflammatoires, elle agit par l'activation de la lipoxigénase, la production de leucotriène B<sub>4</sub>, l'inhibition de la biosynthèse des cytokines pro-inflammatoires ou la modulation des paramètres inflammatoires (Impellizzeri et al., 2011). Tout particulièrement, Impellizzeri et al (2011) ont constaté que le recours à l'oleuropéine dans un modèle de pleurésie induite par la carragénine chez la souris se traduit par une réduction considérable du facteur de nécrose tumorale  $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ), et ainsi la diminution du taux de l'interleukine-1 bêta (IL-1 $\beta$ ) et de l'oxyde nitrique (NO). La réaction inflammatoire fait intervenir des composants non cellulaires et cellulaires. Les principales puissantes cytokines pro-inflammatoires comprennent l'IL-1 $\beta$  et le TNF- $\alpha$ , qui sont immédiatement synthétisés après une blessure.

Les composés phénoliques dérivés de l'olive et de ses sous-produits, dont l'oleuropéine, ont la capacité de diminuer significativement la production des médiateurs inflammatoires monocytaires, par la réduction de la production d'IL-1 $\beta$  dans des cultures de cellules sanguines humaines stimulées par des monocytes déclenchés par le LPS (Miles et al., 2005). L'oleuropéine est capable donc de générer des effets protecteurs sur la perte de la masse osseuse chez un modèle d'ovariectomie associé à l'inflammation, sans doute grâce à la modulation des paramètres de l'inflammation (tels que le fibrinogène et le poids de la rate). (Puel, et al., 2006).

La consommation d'oleuropéine a permis de réduire les taux de lipides sériques et de réprimer le processus de développement de l'athérosclérose en abaissant l'expression du TNF- $\alpha$ , qui à son tour a diminué l'expression de la protéine chimiotactique monocyte-1 et de la molécule d'adhésion des cellules vasculaires. Ainsi, les chercheurs ont découvert que par plusieurs mécanismes, l'oleuropéine atténue l'athérosclérose, notamment par l'inhibition de l'oxydation des LDL, la réduction des lipides, la suppression des facteurs inflammatoires et la prévention de l'activation des macrophages (Bogani et al., 2007 ; Barbaro et al., 2014).

Suite à la consommation d'un extrait de feuilles d'olivier, le lipopolysaccharide stimule la production d'IL-8 (Lockyer et al., 2015).

Enfin, il a été démontré que l'oleuropéine est une alternative anti-inflammatoire prometteuse, du fait de sa capacité à inhiber la synthèse des cytokines pro-inflammatoires (Impellizzer et al., 2011) et l'activité lipoxigénase (Lavandero et al., 2015).

À partir de résultats *in vitro* de Miles et al., (2005) on déduit que l'OLE était l'inhibiteur le plus puissant de la production d'IL-150 et d'IL-1 $\beta$  (Miles et al., 2005 in Nediani et al., 2019).

## **II. Activité anti-neurodégénérative**

### **II.1. Généralités sur les troubles neurologiques**

Il s'agit de pathologies qui atteignent le SNC (système nerveux central) ou le SNP (système nerveux périphérique), ce qui peut se traduire par un dérèglement dans les fonctions du cerveau, de la moelle épinière, des nerfs périphériques, des nerfs crâniens, des racines nerveuses, du système nerveux végétatif, des jonctions neuromusculaires et des muscles. Ces affections, souvent caractérisées par une neurodégénérescence, comprennent la maladie de Parkinson et la maladie d'Alzheimer, les lésions de la moelle épinière et les accidents vasculaires cérébraux, ainsi que l'épilepsie, la sclérose en plaques et de nombreuses autres pathologies. Les atteintes neurologiques possèdent des particularités communes telles que l'agrégation anormale des protéines, la stimulation du stress oxydatif, l'apoptose (mort cellulaire programmée), le phénomène d'excitotoxicité, la rupture de l'homéostasie intracellulaire du Ca<sup>2+</sup> et l'inflammation (Kiani et al., 2020).

### **II.2. La neuro-inflammation et les maladies neurodégénératives**

Diverses études scientifiques récentes, fondées sur des recherches *in vitro* ou *in vivo*, ont fait le pont entre les affections neurodégénératives et la neuroinflammation. En effet, de très nombreuses pathologies touchant le SNC, comme par exemple la maladie d'Alzheimer, la MP, la sclérose latérale amyotrophique, la maladie de Huntington, les tauopathies ainsi que la dégénérescence maculaire liée à un facteur physiologique (le vieillissement), (Nagatsu & Sawada, 2006 ; Meraz Rios et al., 2013), sont en quelque sorte accompagnées d'une inflammation chronique des cellules nerveuses.

Bien que les affections cités aient leurs propres déclencheurs environnementaux de dommages neuronaux ou une mutation génétique spécifique, le cumul progressif de la mort des cellules cérébrales et de la gravité de la maladie, sur le long terme, est un thème fédérateur dans les diverses catégorisations des maladies à caractère neurodégénératif (Block & Hong., 2005).

Par le passé, on considérait souvent l'inflammation comme une réponse passive aux lésions neurologiques, néanmoins des études neuropathologiques et neuroradiologiques révèlent que les processus neuroinflammatoires peuvent commencer bien avant la perte notable de populations neuronales dans la progression de ces troubles (Frank-Cannon et al., 2009). En dépit du fait que les déclencheurs de maladies neurodégénératives sont divers, la

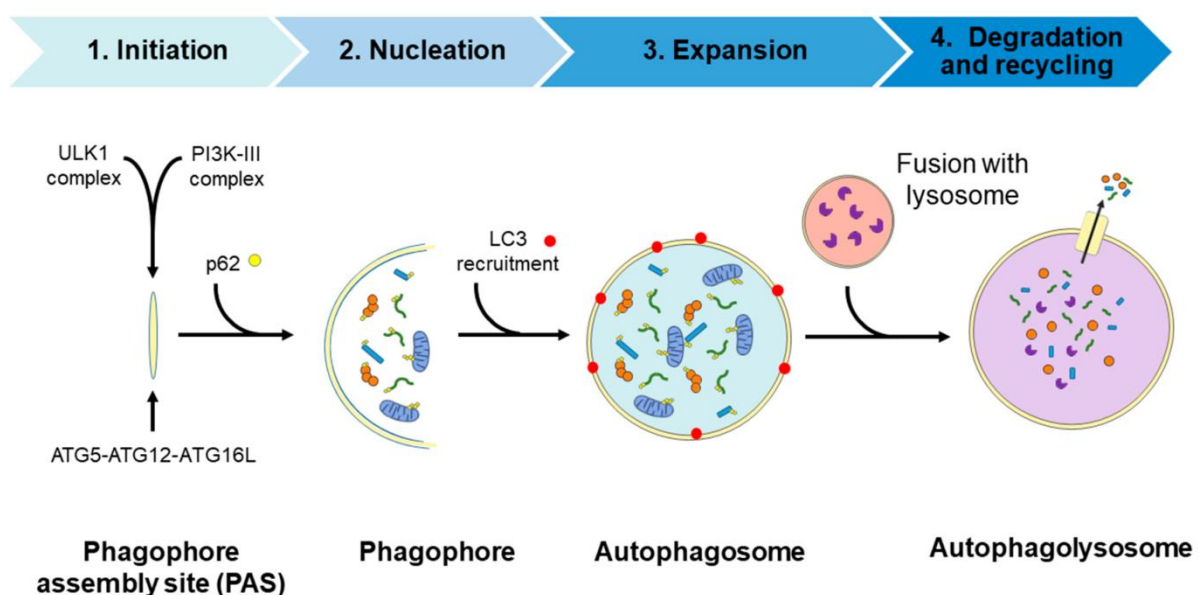
neuroinflammation semble être un mécanisme fondamental conduisant à la nature progressive de multiples maladies neurodégénératives.

La neuroinflammation et la neurotoxicité induite par les cytokines pro-inflammatoires sont susceptibles de modifier la progression de la pathogenèse dans plusieurs de ces maladies. Par exemple, les réponses inflammatoires servent de déclencheurs révélant des vulnérabilités génétiques préexistantes chez un individu et contribuent ainsi au dysfonctionnement et à la mort des neurones (Frank-Cannon et al., 2009).

### II.3. Polyphénols de l'olivier et de ses coproduits et activité anti-neurodégénérative

L'autophagie est un mécanisme de recyclage physiologique présent dans les cellules eucaryotes et qui joue un rôle primordial dans le maintien du contrôle de la qualité du cytoplasme en éliminant les agglomérats de protéines du cytosol, les microbes invasifs et les organelles lésées, et en freinant le stress oxydatif et le stress du RE (figure 6). Un quelconque dysfonctionnement dans cette dernière contribue à un mauvais repliement et à une agrégation des protéines qui favorisent la pathogenèse des protéinopathies humaines telles que les maladies d'Alzheimer (MA), de Parkinson (MP) et de Huntington (Menziés et al., 2015).

L'homéostasie protéique est cruciale pour le bon fonctionnement cellulaire, mais elle est tout particulièrement pertinente dans les neurones post-mitotiques, et ont donc un potentiel de régénération restreint, ainsi les mécanismes impliqués dans la suppression des organelles endommagées et des agrégats protéiques sont cruciaux pour la préservation de la survie cellulaire (Sonninen et al., 2020).



**Figure 6** : Schéma du processus autophagique (García-Aguilar et al., 2021).

La prédominance des pathologies neurodégénératives se modifie avec le vieillissement car la plupart des systèmes intervenant dans la production et le contrôle de qualité des protéines, dont l'autophagie-lysosome, deviennent moins efficaces avec le vieillissement, ce qui favorise l'accumulation de certains agrégats qui ne sont pas présents dans les organismes encore jeunes (García-Aguilar et al., 2021).

#### **II.4. Dans le cadre de la maladie d'Alzheimer**

L'hydroxytyrosol (HT) est un antioxydant et anti-inflammatoire naturel très efficace et présent dans les olives et dans ses sous-produits, en particulier dans les grignons et les margarines. A des concentrations plus ou moins différentes, l'HT existe sous deux formes, libre ou liée, la source externe de HT est l'hydrolyse de l'aglycone d'oleuropéine, sa source interne, peut évidemment être dérivée du métabolisme de la dopamine (DA), (Robles-Almazan et al., 2018). De multiples preuves attestent des effets avantageux de l'hydroxytyrosol sur la prévention de la neurodégénération (Salis et al., 2020) et du déclin cognitif (Limongi et al., 2020).

La maladie d'Alzheimer, dont les symptômes se caractérisent par un déclin cognitif et une perte de mémoire significative, est la maladie neurodégénérative chronique la plus répandue. On estime que d'ici 2050, environ 152 millions de personnes souffriront de la MA. Étant donné qu'aucun traitement efficace et adéquat n'a encore été mis au point pour restaurer les neurones détruits par la maladie d'Alzheimer, il est primordial de chercher des nouvelles stratégies pour contrer les processus qui conduisent à leur mort, à savoir l'oxydation (causée par les radicaux libres) et l'inflammation (Chen & Wei., 2021).

Les polyphénols des coproduits oléicoles ont des vertus anti-inflammatoires et antioxydantes, qui sont en relation avec la préservation du cerveau et la prévention de la MA (Cremonini et al., 2019).

Ainsi, l'HT exerce des fonctions neuroprotectrices et bénéfiques sur la MA du fait de ses puissantes propriétés antioxydantes et anti-inflammatoires (Omar et al., 2017). Selon une étude récente, sur des cellules de neuroblastome de souris N2a élevées en laboratoire, le traitement par le peptide  $\beta$ -amyloïde ( $A\beta$ ) entraîne une activation du facteur nucléaire kappa B (NF- $\kappa$ B) et une réduction du glutathion et donc la mort cellulaire, alors que l'HT réduit la mort cellulaire précoce et l'activation du NF- $\kappa$ B qui est étroitement liée à l'inflammation (St-Laurent-Thibault et al., 2011).

Les aspects neuropathologiques de cette maladie sont : la formation d'un très grand nombre de plaques séniles et d'enchevêtrements neurofibrillaires (ENF) dans le tissu cérébral, étant donné que le composant principal des plaques séniles est l' $A\beta$  et que le composant principal



des ENF est la protéine Tau associée aux microtubules hyperphosphorylée anormalement (MAPT), la plupart des recherches sur la MA se focalisent sur l'A $\beta$  et le Tau (Pasban-Aliabadi et al., 2013 ). L'A $\beta$  peut aisément se regrouper pour former des oligomères de type neurotoxique, ce qui déclenche une cascade pathologique aboutissant à la mort des cellules. Tandis que, les sous-types Tau, sont des protéines exprimées principalement dans les neurones du système nerveux central (SNC) et associées aux microtubules, ces sous-types promeuvent l'assemblage des tubulines monomériques en microtubules et régularisent leur stabilité, ils exercent donc un rôle structurel clé à l'extrémité distale des axones. Une accumulation de Tau dans la maladie d'Alzheimer et des enchevêtrements fibrillaires mènent d'une façon ou d'une autre à des pathologies neuronales et gliales.

On a observé que l'HT empêchait cette agrégation de Tau dans les enchevêtrements fibrillaires *in vitro* (Daccache et al., 2011). En outre, d'autres recherches ont révélé que l'HT réduisait le déficit énergétique mitochondrial, ce qui est l'un des signes pathologiques de la MA. On a remarqué ainsi que l'HT avait pour effet d'améliorer l'activité mitochondriale et d'inverser le déficit énergétique (Visioli et al., 2020).

Dans les globules rouges, une accumulation de fer est un indicateur d'un risque accru de maladie d'Alzheimer chez les personnes atteintes du syndrome de Down (Manna et al., 2012). Comme on vient de le citer déjà, l'HT est doté d'une très puissante activité de piégeage des espèces réactives de l'oxygène (ERO) et de propriétés de chélation des métaux dans les globules rouges chez les enfants atteints du syndrome de Down, ce qui contribue à réduire considérablement la production d'ERO et, par conséquent, la peroxydation lipidique causée par le stress oxydatif (Manna et al., 2012 ). Cela laisse penser que l'HT pourrait réduire le risque de MA chez les patients atteints de DS (Chen & Wei., 2021).

Dans le cadre d'une autre étude dans ce domaine, il a été mis en évidence que, de tous les composés phénoliques de l'olive, seuls l'oléocanthal, le tyrosol, l'HT sont en mesure de pénétrer dans le tissu cérébral des modèles de souris souffrant de la maladie d'Alzheimer (Kiani et al., 2020). Des expériences *in vitro* sur des sections de cerveau de souris nourries à l'HT ont établies que ce biophénol est apte à diminuer l'efflux de la lactate déshydrogénase de manière dose-dépendante et à freiner ensuite la synthèse du malondialdéhyde et de l'hydroperoxyde d'acide gras, soulignant les effets neuroprotecteurs éventuels de l'HT dans des modèles murins de troubles neurodégénératifs (Farooqui et al., 2017 in Chen & Wei., 2021).

La concentration plasmatique de l'HT dépend de l'apport alimentaire et de sa synthèse endogène, on estime que l'apport alimentaire recommandé en hydroxytyrosol est compris

entre 5 et 8,9 mg pouvant être fourni par une consommation quotidienne de 20 mg d'huile d'olive extra vierge, ou vierge (Gallardo-Fernández et al., 2019).

Sur un modèle animal, on a étudié l'absorption et l'accumulation de l'HT et de ses métabolites dans le cerveau après les avoir donné des suppléments à base d'HT (5 mg/kg/jour) pendant 21 jours.

Les capacités neuroprotectrices des métabolites de l'HT dans les cellules neuronales neuroblastomes et dopaminergiques à des concentrations physiologiques ont été mises en évidence par des recherches récentes, les résultats démontrent que l'activité neuroprotectrice de l'HT est due à la diminution du stress oxydatif au niveau neuronal (López de las Hazas et al., 2018).

Une enquête plus approfondie sur le mécanisme d'action de l'hydroxytyrosol indique que le facteur nucléaire, érythroïde 2 like 2 (NFE2L2) est primordial dans le rôle neuroprotecteur de l'hydroxytyrosol. Ce polyphénol intervient par l'activation des voies Keap1 (Kelch-like erythroid Cap'n'Collar homologue-associated protein 1) et NFE2L2 (Facteur nucléaire, érythroïde 2 like 2), active plusieurs enzymes cytoprotectrices, telles que la glutamate-cystéine ligase, la NADH quinone oxydoréductase, la thiorédoxine réductase et l'hèmeoxygénase 1 (Rodríguez-Morató et al., 2015).

Par ailleurs, l'HT joue un rôle modulateur dans les voies tyrosine kinase, MAPK, PKC et PI3K/Akt, qui sont en quelque sorte impliquées dans la régulation de la survie cellulaire après avoir été exposées au stress oxydatif (Farooqui et al., 2017).

## **II.5. Dans le cadre de la maladie de Parkinson (MP)**

Cette maladie neurodégénérative chronique est la deuxième plus répandue dans le monde. À ce jour, en dehors des stratégies thérapeutiques qui servent à soulager les symptômes, il n'existe aucun traitement idéal et efficace pour une guérison définitive de cette maladie. Il convenait de chercher une alternative pour booster le traitement, notamment par le biais de la nutrition. Ces dernières années, de plus en plus de preuves ont été rassemblées pour attester que l'HT joue un rôle positif dans la prévention et le traitement de la MP (Chen et Wei., 2021).

La maladie de Parkinson est associée à la perte progressive et sélective de neurones dans la substance noire (SN) et à l'épuisement du contenu en DA (dopamine) dans le striatum. Étant donné que la DA ne peut pas franchir la barrière hémato-encéphalique (BHE), les patients parkinsoniens sont généralement traités avec de la lévodopa, un précurseur de la DA.

La catéchol-O-méthyltransférase (COMT) est une enzyme qui a la faculté de dégrader la lévodopa avant que celle-ci ne soit convertie en DA. Par ailleurs, les agents inhibiteurs de la

COMT peuvent accroître la teneur en lévodopa, ce qui a pour effet de prolonger et d'augmenter la biodisponibilité de la lévodopa (Chen et Wei., 2021).

Gallardo et al, (2015) ont fait administrer l'HT à des rats en une fois ou de façon prolongée, et ont mesuré la DA intracellulaire et ses métabolites dans le striatum. Ils ont constaté que l'HT a significativement augmenté le niveau intracellulaire de DA, ce qui indique que l'HT a un effet inhibiteur significatif sur l'activité de la COMT (Gallardo et al., 2014). L'HT a donc le potentiel pour être développée en tant qu'inhibiteur de la COMT (Gallardo et al., 2015).

Selon une autre étude, le 3, 4-dihydroxyphénylacétaldéhyde (DOPAL), un métabolite de la DA par la monoamine oxydase (MAO), déclenche la destruction des neurones DA et agit comme médiateur de la neurotoxicité de la -synucléine ( $\alpha$ -syn) dans la maladie de Parkinson (Burke et al., 2003).

Il est intéressant de noter que l'HT, est l'un des métabolites de la DA, et est capable de compenser la cytotoxicité de la DOPAL par sa forte capacité antioxydante. Néanmoins, les inhibiteurs de la MAO freinent la dégénérescence de la MP en inhibant la lyse de l'AD et en limitant la production de DOPAL, et donc ils sont une classe de médicaments couramment utilisés pour le traitement de la MP. Malheureusement, l'inhibition de la MAO fera augmenter la DA dans le cytoplasme et aboutira à l'oxydation de la DA en quinones de DA spontanément, y compris la 5-S-cystéinyl-dopamine (CysDA), en radicaux superoxyde et en peroxyde d'hydrogène (Chen et Wei., 2021).

Par ailleurs, une étude a soutenu que l'HT est capable de réduire la hausse de la CysDA engendrée par les inhibiteurs de la MAO en neutralisant l'oxydation enzymatique et l'oxydation spontanée de la DA lors de l'inhibition de la MAO (Goldstein et al., 2016).

Dans la pathogenèse de la MP, la hausse et l'agrégation de l' $\alpha$ -syn jouent un rôle critique. Hornedo et al, ont pu constater et ce pour la première fois, que HT inhibe l'agrégation de l' $\alpha$ -syn et entraîne la déstabilisation des filaments préformés. En plus de cela, HT peut aisément contrecarrer la toxicité due à l' $\alpha$ -syn (Hornedo-Ortega et al., 2018), Il est donc envisagé comme un composé phénolique très prometteur pour le traitement de la MP.

Pour conclure, une dernière recherche a montré que, l'HT peut tout de même interférer avec les interactions entre les membranes cellulaires et les agrégats d' $\alpha$ -syn dans les cellules SH-SY5Y, ce qui permet de réduire la toxicité des agrégats d'-syn et de jouer un rôle neuroprotecteur (Palazzi et al ., 2020).

## **II.6. Sclérose en plaques (SEP)**

La SEP est une maladie purement inflammatoire et neurodégénérative chronique, caractérisée par la formation de lésions focales dues à : une démyélinisation, une astroglie, une perte

d'oligodendrocytes, une perte neuronale, des lésions axonales, et un échec progressif de la remyélinisation (Luo et al., 2017). Le nombre de malades atteints de la SEP augmente d'année en année, elle est maintenant la première cause d'invalidité chez les jeunes après un traumatisme crânien, de nos jours aucun traitement efficace n'a été développé (Chen et Wei, 2021).

Différentes parties du système immunitaire sont impliquées dans la pathogenèse de la SEP, plus principalement les macrophages, les cellules T auto-réactives, la microglie, ainsi que les enzymes liées à l'inflammation et les facteurs inflammatoires (Sospedra & Martin., 2016). De plus en plus de recherches prouvent que le stress oxydatif est l'une des principales causes de la pathogenèse de la SEP et donc la supplémentation et la prise d'antioxydants comme suppléments alimentaires pourrait contribuer à la prévention ou le traitement de cette maladie. Des études faites récemment soutiennent l'idée que la régulation à la hausse de la métallo-peptidase matricielle 9 (MMP-9) favorise l'augmentation de la perméabilité de la BHE (La barrière hémato-encéphalique) et l'infiltration des globules blancs dans le SNC, entraînant par conséquent des dommages neuronaux et une dégradation de la myéline chez les patients atteints de SEP (Agrawal et al., 2008). Liuzzi et al., (2011) ont découvert que la molécule d'HT avait un effet bloqueur sur la MMP-9 et en l'occurrence sur la métallo-peptidase matricielle 2 (MMP-2) induite par les LPS sur les astrocytes primaires des rats (Liuzzi et al., 2011).

Une autre étude a permis d'évaluer les effets l'HT dans un modèle de rat de SEP, induite par l'encéphalomyélite auto-immune expérimentale (EAE), on a constaté que ce biophénol réduit clairement le degré d'oxydation des lipides et des protéines et en plus de ça il augmente le remarquablement le niveau de GPX (glutathion peroxydase), protégeant ainsi les rats contre les dommages causés par l'oxydation. De plus, l'HT réduit le taux de LPS et de protéine qui se lie avec elle (LBP), (Conde et al., 2020).

En conclusion, les résultats des études cités ci-dessous indiquent que l'HT est un bon candidat pour le traitement de la Sclérose en plaques (Chen et Wei, 2021).

## **II.7. L'hydroxytyrosol et l'AVC**

L'accident vasculaire cérébral est l'une des plus fréquentes causes d'handicap chez les adultes dans le monde, après un AVC ischémique, le tissu abîmé entourant le noyau irrévocablement endommagé de l'infarctus, la pénombre, peut toujours être sauvé et représente donc une cible pour les stratégies thérapeutiques aiguës.

Une étude de Calahorra et al., (2019) portant sur l'effet d'un régime enrichi en HT adopté immédiatement après un AVC sur la restauration des fonctions motrices et cognitives, les paramètres IRM, la neuroinflammation et la neurogenèse (Calahorra et al., 2019).

Les souris victimes d'un AVC et suivant un régime HT ont manifesté une force accrue dans les pattes avant, et une amélioration de la capacité de reconnaissance à court terme, sans doute en raison d'une connectivité fonctionnelle (CF) améliorée (Calahorra et al., 2019). En revanche, les souris sous régime HT ont montré une augmentation du flux sanguin cérébral (CBF) et une expression plus importante du facteur neurotrophique dérivé du cerveau (Bdnf), ce qui témoigne d'un nouveau potentiel neurogène de l'HT. Ce phénomène s'est doublé d'une transcription renforcée des protéines marqueurs 95 de la densité postsynaptique (Psd-95) et d'une baisse des niveaux de la molécule adaptatrice 1 de liaison au calcium ionisé (IBA-1), ce qui indique une neuroinflammation inférieure. Ces découvertes laissent penser qu'un régime enrichi en HT peut constituer une piste de traitement intéressante pour limiter les dommages associés à l'AVC ischémique (Calahorra et al., 2019).

### **II.8. Les polyphénols de l'olivier et de ses sous-produits et la schizophrénie**

Les espèces oxygénées réactives de l'oxygène (ROS) sont fortement liées à la pathophysiologie de la schizophrénie. La gamme de cellules U937 est une souche de lymphome humain très bien caractérisée, provenant de la population caucasienne, et est perçue comme un modèle *in vitro* potentiellement applicable à la schizophrénie (Obajimi et al., 2005).

La lignée cellulaire IMR-32 est une lignée de neuroblastome humain caucasien qui est exploitée comme étant un modèle alternatif pour mesurer les dégâts causés aux cellules neuronales « généralement pour les dégâts causés par les radicaux libres », (Chen & Wei, 2021).

Young et al., ont travaillé avec trois lignées cellulaires, la lignée cellulaire lymphoblastoïde humaine prélevée chez des sujets atteints de schizophrénie précoce, la lignée cellulaire U937 et la lignée cellulaire IMR-32, et ont constaté les pouvoirs cytoprotecteurs de l'HT dans la préservation de l'ADN cellulaire contre l'attaque oxydative engendrée par le H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>. Il est donc évident que l'Hydroxytyrosol a un effet protecteur considérable sur les modèles de schizophrénie, ce qui mériterait des recherches plus poussées *in vitro* et *in vivo* (Chen & Wei, 2021).

### **II.9. Conclusion**

Les polyphénols présents dans les coproduits de l'olive (margines et grignons) et dans l'olivier en général, ses feuilles en particulier, ont des activités biologiques très significatives et

bénéfiques pour la santé et le bon fonctionnement de l'organisme, ils sont potentiellement efficaces pour la prévention et le traitement de plusieurs pathologies notamment : neurologiques et inflammatoires. Par ailleurs, ces composés phénoliques possèdent en plus un grand nombre d'activités étroitement liées à leur capacité de piégeage des radicaux libre, nous les résumant ainsi dans le tableau ci-dessous (Tableau 11).

**Tableau 11 :** Tableau récapitulatifs des diverses activités exercées par les polyphénols d'olive et des margines et grignons

Activités biologiques	Effets	Références
Activité antioxydante	Capacité de piégeage des radicaux libres	Moudache et al.,(2016) ; Difonzo et al.,(2017) ; Vitali Čepo et al.,(2018) ; Morsi, et al.,(2019); Monteiro, et al.,(2021) .
Activité antimicrobienne	Capacité à réduire le risque d'infections fongique ou bactériennes	Malik.,(2015) ; Eilami, et al.,(2017) ; Fei, et al.,(2018); Borjan, et al.,(2020).
Activité anti-inflammatoire	Capacité à réduire les cytokines inflammatoires	Lockyer, et al.,(2015) ; Santangelo, et al.,(2018) ; Plastina, et al.,(2019) ; De Cicco, et al.,(2020).
Activité anticancéreuse	Capacité à promouvoir le phénomène d'apoptose, empêchant ainsi la prolifération tumorale.	Boss, et al.,(2016) ; El-Beltagi, et al.,(2019) ; Calahorra, et al.,(2020) ; Antoniou, et al. (2021).
Activité cardioprotectrice	Protection du myocarde et inhibition des facteurs à risques des maladies cardio-vasculaires	Sioriki, et al.,(2016) ; Tejada, et al.,(2017) ; George, et al.,(2018) ; Romani, et al.,(2019) ; Dinu, et al.,(2020) ; Albini, et al.,(2021).
Activité anti neurodégénérative	Restauration des fonctions motrices et cognitives	Rodríguez, et al.,(2015) ; Carito, et al.,(2016) ; Casamenti, et al.,(2017) ; Cecchi, et al.,(2018) ; Zhang, et al.,(2020) .
Activité anti-diabétique	Capacité d'inhiber l'enzyme $\alpha$ -glucosidase et $\alpha$ -amylase	Hadrich, et al.,(2015) ; Abdel-Kader, et al.,(2019) ; Reboredo-Rodríguez, et al.,(2020).
Activités de modulation thyroïdienne	stimuler la fonction thyroïdienne.	Pang, et al.,(2021).
Activité sur les reins	Capacité de diminuer l'inflammation et le facteur de nécrose tumorale alpha	Mohammed, et al.,(2018) ; Javadi, et al.,(2019) ; Noce, et al.,(2021).
Activité en dermatologie	Hydratation et traitement contre l'hypopigmentation	Goenka, et al.,(2021) ; Abate, et al.,(2021).
Activité anticoagulante	-	Kadi, et al.,(2020).
Activité antidiabétique et hypolipémiante	L'inhibiteur de l'enzyme $\alpha$ -glucosidase et $\alpha$ -amylase, effet hypoglycémiant et hypolipémiant	Hadrich, et al.,(2015) ; Laaboudi, et al.,(2016) ; Acar-Tek, et al.,(2020).
Activité sur le système immunitaire	Capacité altéré le trafic d'aquaporine-2 induit par la vasopressine	Ranieri, et al.,(2021).
Activité enzymatique	-	Innangi, et al.,(2017).
Activité sur la santé	Prévention des maladies cardiovasculaires et des facteurs de risques	Mateos, et al.,(2020).

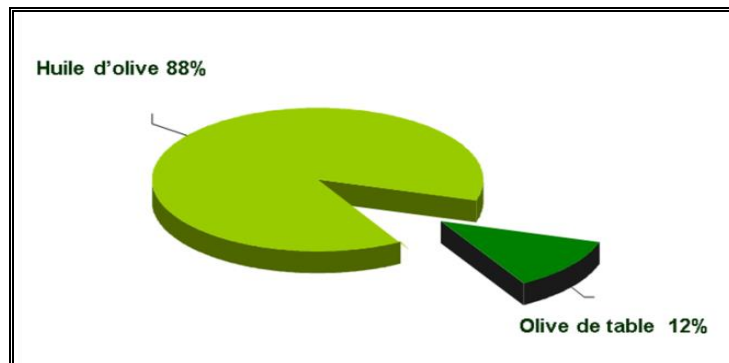
**CHAPITRE IV :**  
**RÉSULTATS & INTERPRÉTATIONS**



## I. Synthèse de l'enquête menée sur le terrain dans la région de Tlemcen

### I.1 L'oléiculture en Algérie (données de la D.S.A.)

L'oléiculture algérienne dispose d'un patrimoine très large est riche coté effectifs d'arbres et diversité des variétés. D'après les données collecter de la D.S.A de Tlemcen on constate que la majorité d'olives produites en Algérie sont destinées à l'extraction de l'huile d'olive (Figure 7), et que l'Algérie a tous misée sur le nouveau programme de développement et de la modernisation de l'industrie oléicole, l'olivier algérien est localisé dans le nord du pays (Figure 8, 9).



**Figure 7** : Répartition de la production oléicole en Algérie (ITAFV, 2008)

L'enquête de terrain nous a permis de recenser le nombre des parcs huileries existants dans la wilaya de Tlemcen avec leurs localisations (communes).

### I.2. Données sur le potentiel oléicole de la wilaya de Tlemcen

La wilaya de Tlemcen représente l'une des régions qui enregistrent une production oléicole plus ou moins importante, de même ses multiples variétés d'oliviers la caractérisent par rapport à d'autre wilaya.

La wilaya de Tlemcen possède 2.196.187 oliviers répartis sur une superficie de 16.147 ha, dont 1.850.223 forment des vergers et 334.964 en isolé ou formant des clôtures (Photo 3, 4, 5), les arbres en production sont de 2.160.000 dont 310.000 en isolé et 1.850.000 en masse (D.S.A, 2021).

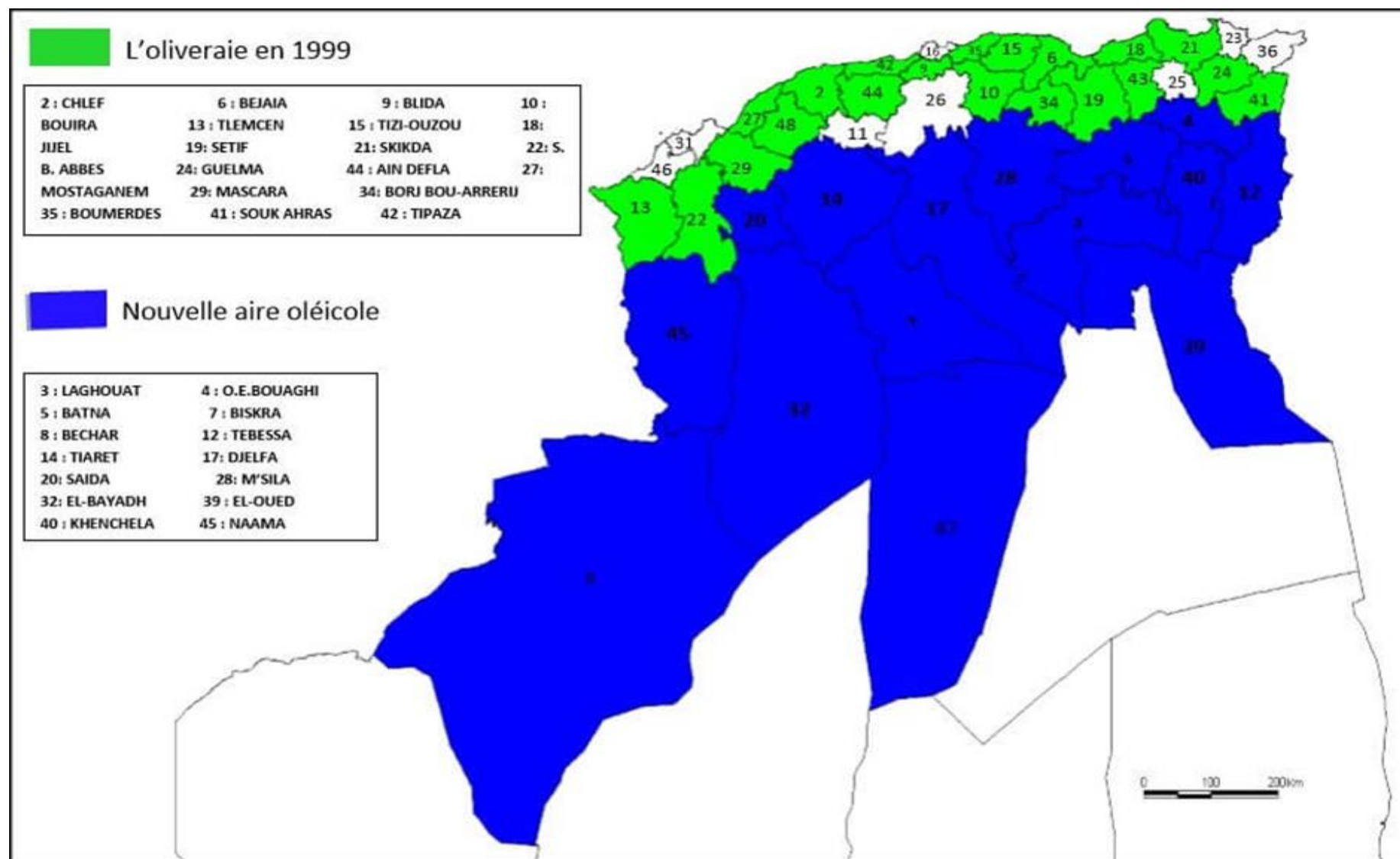


Figure 8 : Carte oléicole d'Algérie (ITAFV, 2008)

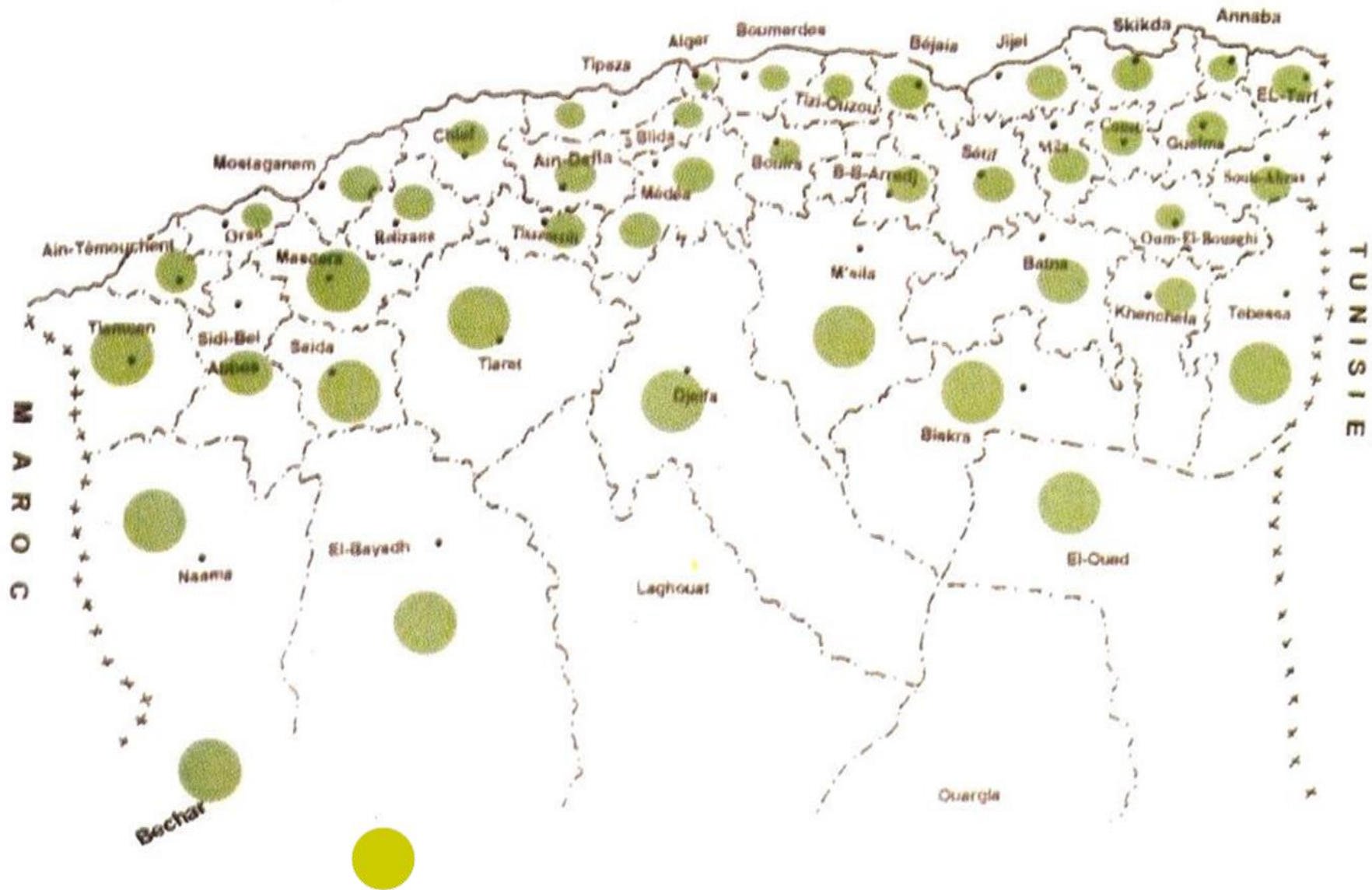


Figure 9 : Données collectées sur la localisation de l'olivier en Algérie (ITAF, 2008)

### I.3. Identification des différents parcs huileries de la wilaya de Tlemcen

D'après les données de la D.S.A de Tlemcen, la wilaya a 31 huileries (dont 10 soutenues) (figure 10), 8 huileries traditionnelles (figure 11) et 23 modernes (figure 12) réparties sur 17 communes (urbaines et rurales).

### I.4. Localisation des huileries objet de l'étude

Les différentes huileries ayant fait l'objet d'une enquête par questionnaire sont les suivantes :

- Huilerie coopérative agricole de services spécialisée en oléiculture (CAS)- coopolive : Route d'Ouzidane-Chetouane- Tlemcen, qui est une huilerie moderne. Le gérant M.Mourad Bahbah.
- Huilerie Hennane : Rue Sbih Ahmed Sabra -Tlemcen.
- Huilerie Hakiki : Oued Tlata (Ghazaouet) en allant vers Nedroma.
- Huilerie Dib : Abdelkarim Khouriba- Nedroma- Tlemcen
- Huilerie Sarl Manafiaa Lilmoussabirat : Z.I Ouled el-Charef N° 14, Route Sabra Maghnia-Tlemcen
- Huilerie Dib: Sidi Yahia- C<sup>ne</sup> Sidi Medjahed- Tlemcen
- Huilerie Beni Snous – Tlemcen

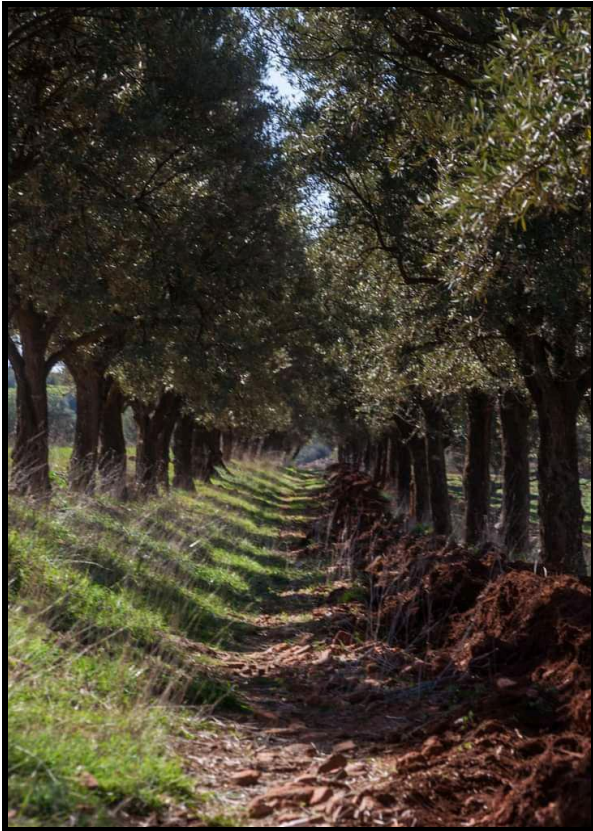
### I.5. Identification des différentes variétés utilisées par les industriels oléicoles

La variété la plus dominante dans la wilaya de Tlemcen est « la Sigoise », appelée olive de Tlemcen et olive du Tell, ou aussi picholine Marocaine. Elle s'étend de Oued Rhiou jusqu'à Tlemcen, sa zone d'extension arrive à la Mitidja. Cette variété est appréciée pour son rendement en huile ainsi que pour la production d'olives de table en vert et en noir, (Photo 6). La deuxième variété c'est la « Chemlal », elle est sans doute la plus réputée en Algérie, c'est une olive à l'huile très appréciée pour son rendement souvent flatteur pour les industriels de l'huile d'olive. Son aire de distribution va de l'Atlas Blidéen jusqu'aux Bibans et le Guergour. Sa grande vigueur lui permet de rentabiliser des sols maigres pour donner des huiles de qualité (Photo 7).

La « Sévillane » est la 3<sup>ème</sup> variété utilisée, aussi appelée « Gordal », elle est d'origine hispanique. Cette variété est caractérisée par la taille assez grande de son fruit et se localise dans les plaines sub-littorales oranaises (Photo 8)

La « Cornicabra », est une variété caractérisée par sa productivité très élevées d'huile, ses fruits ont une maturation tardive, et son huile présentes d'excellentes caractéristiques organoleptiques, cette variété est purement importé de l'étranger.

Le type de cultivar influence considérablement la qualité de l'huile d'olive, et donc chaque variété donne une huile d'olive avec un profil physico-chimique et sensoriel qui lui est propre.



**Photo 4 :** Oliviers formant des clôtures  
(Tlemcen)



**Photo 5 :** Olivier isolé à Bensekran  
(Tlemcen)



**Photo 6 :** Oliviers formant un verger à Bensekran (Tlemcen)

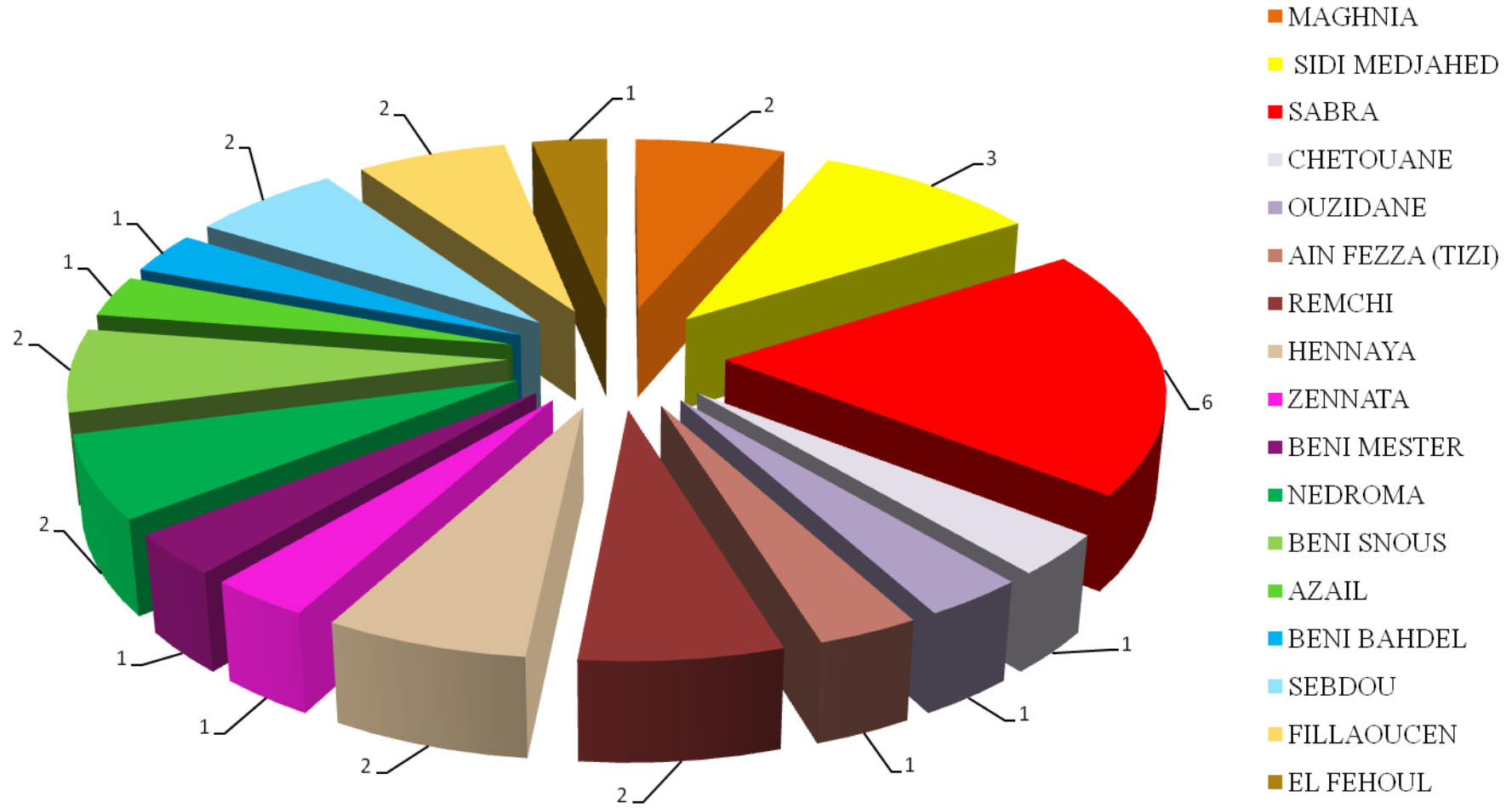
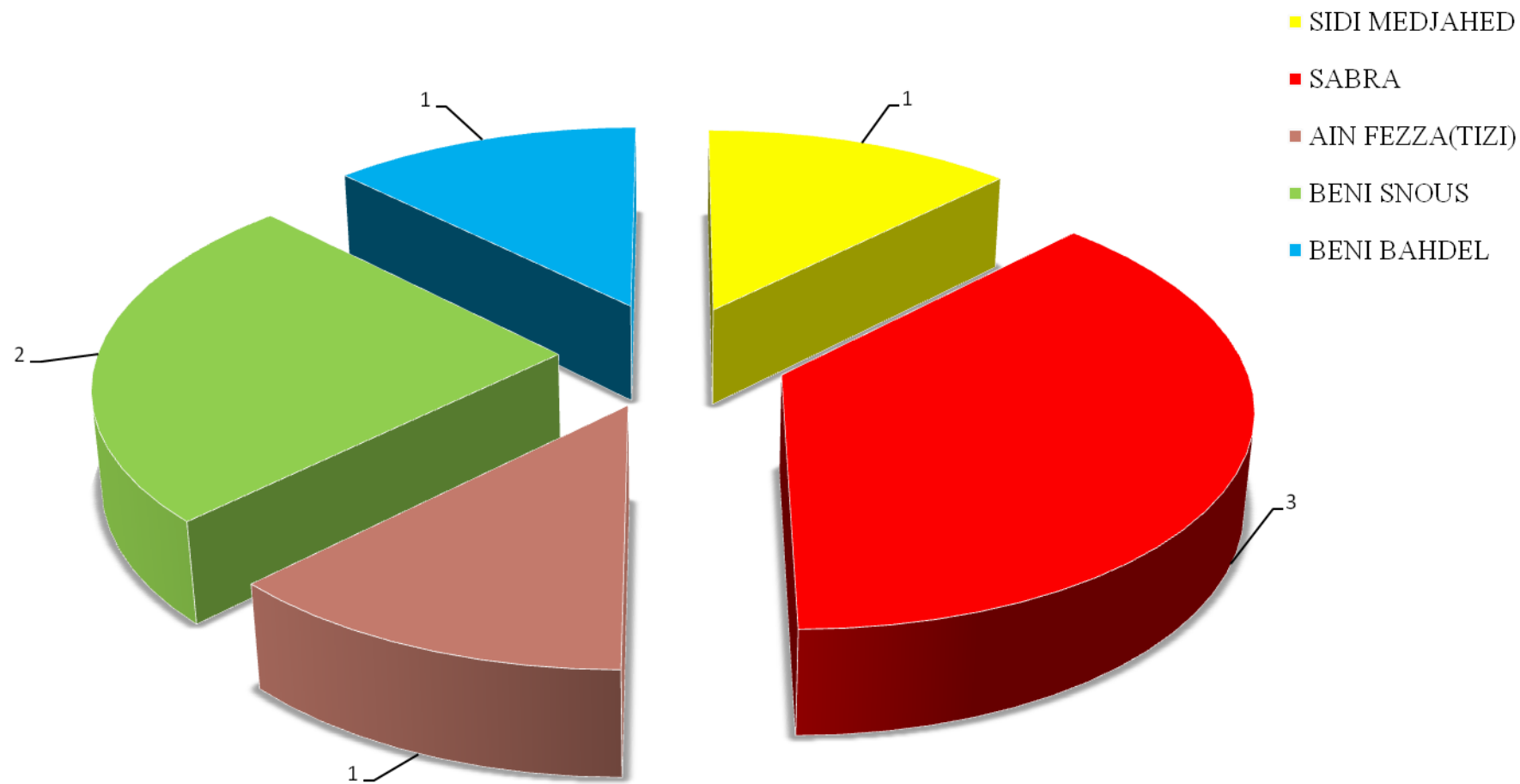
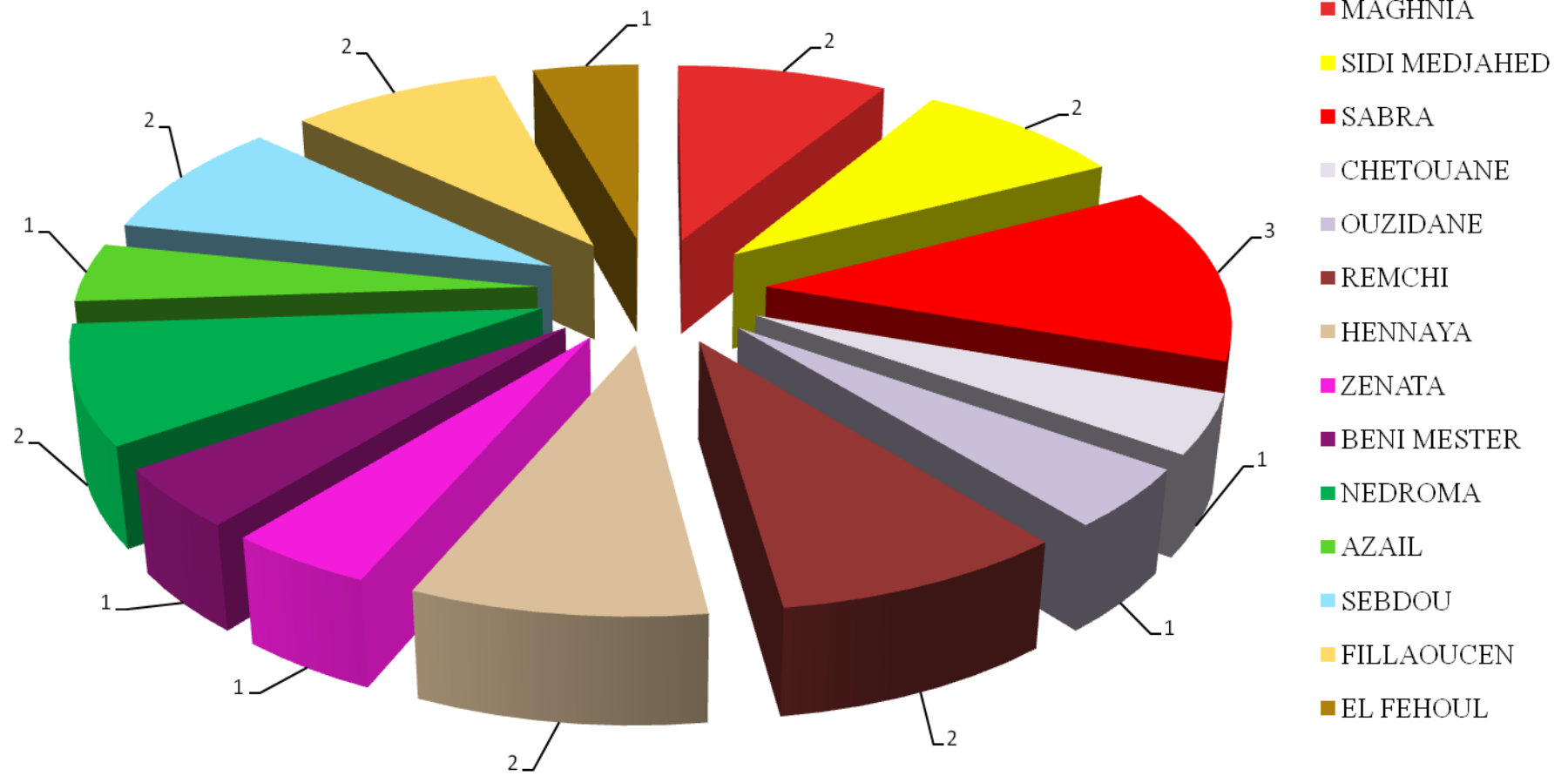


Figure 10 : Effectif total des huileries de la wilaya de Tlemcen par communes (D.S.A. 2021)



**Figure 11 :** Effectifs des huileries traditionnelles de la wilaya de Tlemcen (D.S.A 2021)



**Figure 12 :** Effectif des huileries modernes de la wilaya de Tlemcen (D.S.A 2021)





**Photo 7 :** Variété « Sigoise »



**Photo 8 :** la variété « Chemlal »



**Photo 9 :** Variété « Sévillane »

## **I.6. Les techniques d'élaboration de l'huile d'olive exploitées à Tlemcen**

### **I.6.1. Technique traditionnelle (Système à presse)**

Ce système suit un procédé discontinu, il englobe en l'occurrence la technique de production semi-traditionnelle, les olives dès leur arrivée au moulin passent directement par les étapes préliminaires (tri, pesage, entreposage, lavage), elles passent après par l'étape de broyage effectuée par des meules de granite à deux roues (Photo 9, 10), on obtient donc une pâte d'olives (Photo 11).

Ensuite, la pâte obtenue passe par des presses hydrauliques traditionnelles (Photo 12, 13) ou semi-traditionnelle (Photo 14), il en résulte deux phases, l'une liquide (Photo 15) qui va devoir passer par la cuve à décantation pour une séparation au préalable de la phase aqueuse (margines) et la phase organique (huile), (Photo 16), et l'autre phase solide dite grignons.

Enfin, après l'obtention de l'huile, elle est stockée dans des puits pour qu'elle puisse être commercialisée par la suite.

### **I.6.2. Technique Moderne**

Elle est similaire à la technique précédente dans l'étape initiale, après que le fruit soit cueillit (Photo 17, 18), il est mit dans des caisses (Photo 19) puis transporter vers le parc huilerie ou il sera trié, peser et laver (Photo 20, 21).

Les olives subiront par la suite le malaxage et le broyage (Photo 22), il en résulte une pate d'olives qui va par la suite passé par une centrifugeuse horizontale à décanteur (Photo 23), puis par une centrifugeuse verticale qui sert à purifier l'huile et éliminer les résidus aqueux appelés margines (Photo 24).

L'huile par la suite va quitter la centrifugeuse (Photo 25, 26) pour êtres stocké dans des citernes en inox (Photo 27).

## **I.7. Qualité d'huile obtenue par les industries oléicoles de la wilaya de Tlemcen**

D'après le questionnaire que nous avons effectué sur plusieurs plans, il s'est avéré que la plupart des huileries de la wilaya de Tlemcen surtout celles qui emploient la technique traditionnelle arrive à extraire une huile d'olive extra vierge et donc dotée d'une excellente qualité organoleptique, le fait que cet huile est extraite puis mise en bouteilles dans le même endroit influence positivement sur le plan qualitatif.

Les huileries modernes réussissent de nos jours surtout avec la modernisation du matériel à obtenir une huile extra vierge et vierge, ce n'était pas le cas il y a quelques année en arrière ou ils pouvaient obtenir que l'huile vierge ou bien l'huile dite « courante ».

Plus l'huile est de bonne qualité plus elle est riche en polyphénols et en acide gras insaturés comme l'oméga 3 et l'oméga 6 ainsi que l'oméga 9, qui ont des bienfaits indéniables.



**Photo 10:** Meule de granite à deux roues, vue de près (Huilerie Hennane, Sebra)



**Photo 11:** Meule de granite à deux roues, vue de loin (Huilerie Hennane, Sebra)



**Photo 12 :** Pâte d'olive (Huilerie Benisnous)



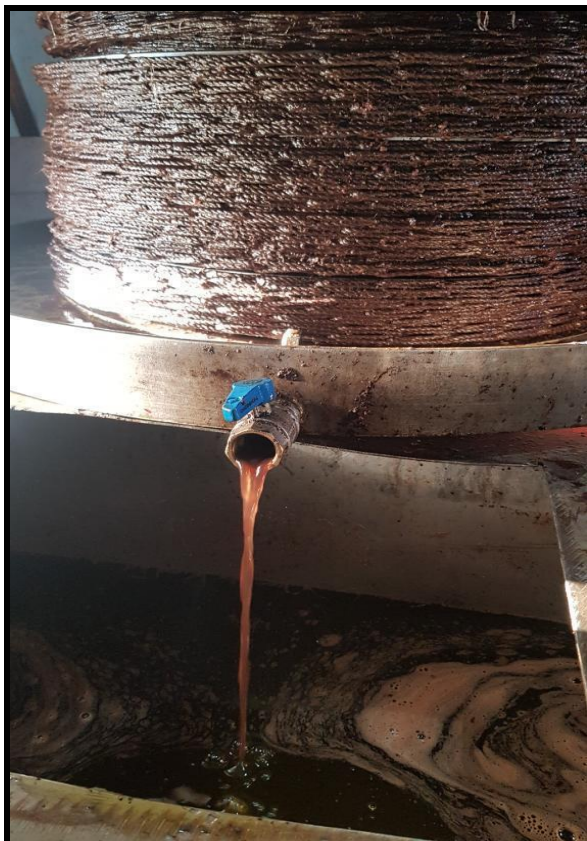
**Photo 13:** Presse hydraulique traditionnelle (Huilerie Benisnous)



**Photo 14 :** presse hydraulique  
(Huilerie Hennane, Sabra)



**Photo 15 :** Presse hydraulique semi-moderne  
(Huilerie Hakiki)



**Photo 16 :** La phase liquide à la sortie de la  
presse (Huilerie Benisnous)



**Photo 17 :** Cuve à décantation  
(Huilerie Hennane, Sabra)



**Photo 18:** Olives mures de la région de Tlemcen



**Photo 19 :** Olives de Tlemcen après le cueillage



**Photo 20 :** Entreposage des olives



**Photo 21 :** Tri des olives au crible statique (Huilerie Hakiki)



Photo 22 : Nettoyage des olives



Photo 23 : Bacs de malaxage en parallèle (Huilerie d'Ouzidane,)



Photo 24 : Centrifugeuse horizontale à décanteur (Huilerie d'Ouzidane)



**Photo 25 :** Centrifugeuse verticale (Huilerie d'Ouzidane)



**Photo 26 :** l'huile à la sortie du séparateur centrifuge (Huilerie d'Ouzidane )



**Photo 27 :** Citernes en inox pour le stockage de l'huile (Huilerie d'Ouzidane)

## II. Résultats statistiques des données collectées

### II.1. Production oléicole globale

Au niveau de la région de Tlemcen, la moyenne globale des productions pour les dix dernières années des industries oléicoles sont :

- a. Olives à l'huile est de 313340,91  $\pm$  125873,8 qx
- b. Huile d'olive 43934,55  $\pm$  24986,52 hl
- c. Grignons 122172,27  $\pm$  62075,79 qx
- d. Margines 224903,64  $\pm$  128585,3 hl (Figure 13).

### II.2. Etat actuel et évolution de la productivité oléicole

Concernant le changement de la superficie totale et la superficie oléicole de la région de Tlemcen au cours des dix dernières années, on remarque une considérable augmentation dans les deux superficies, notamment la superficie totale grâce à de nouvelles plantations (figure 14). L'aspect évolution de la production d'olives à table et d'olives à l'huile durant la dernière décennie au niveau de la wilaya de Tlemcen, montre que la production d'olives de table est plus faible par rapport à la production d'olives à l'huile, cette dernière est restée élevée et presque stable depuis 2015 jusqu'à 2019, puis elle a reculé en cette année de 50000qx (figure 15). Quant au rendement en olives (qx/ha) et en huile (l/q) des dix dernières années dans la région de Tlemcen, on note une progression remarquable dans le rendement en olives depuis 2011 jusqu'à 2015/2016, puis elle est restée plus au moins stable jusqu'à 2019/2020, signe de stagnation significative de la productivité (figure 16).

#### II.2.1. Taux de grignons et de margines produites lors du processus l'extraction de l'huile d'olive

La quantité de grignons varie selon si on est sur une technique d'extraction moderne ou traditionnelle, par exemple la technique moderne génère plus de coproduits et donc une valeur de grignons allant de 35 à 50kg par 100kg d'olive et une valeur de margines allant de 80 à 125L par 100kg d'olive, tandis que la technique traditionnelles produit une valeur de grignons entre de 27kg allant à 48kg par 100 kg d'olives et une valeur de marge de 30 à 50L par 100kg d'olives (Loussert & Brousse, 1978)



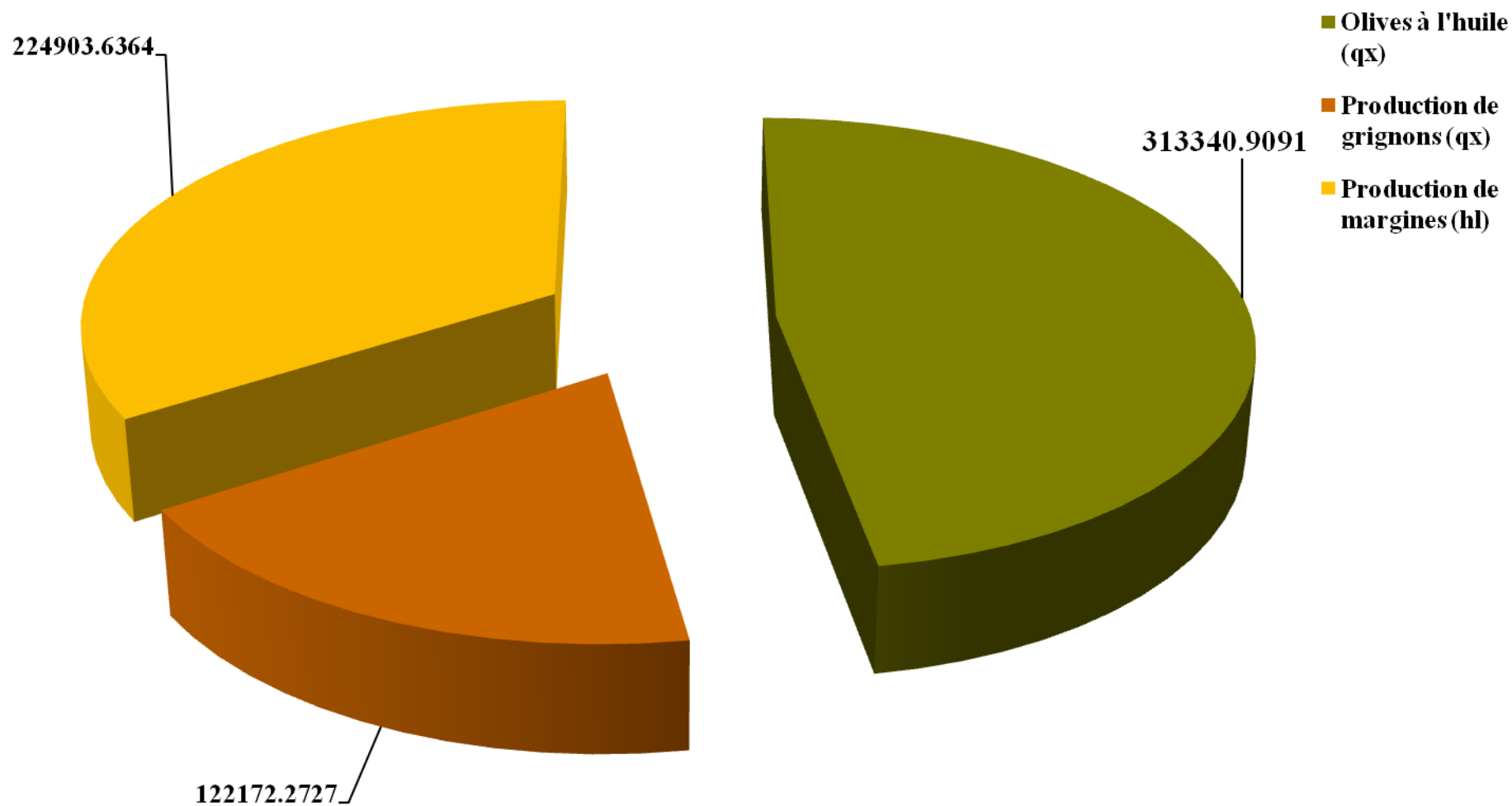
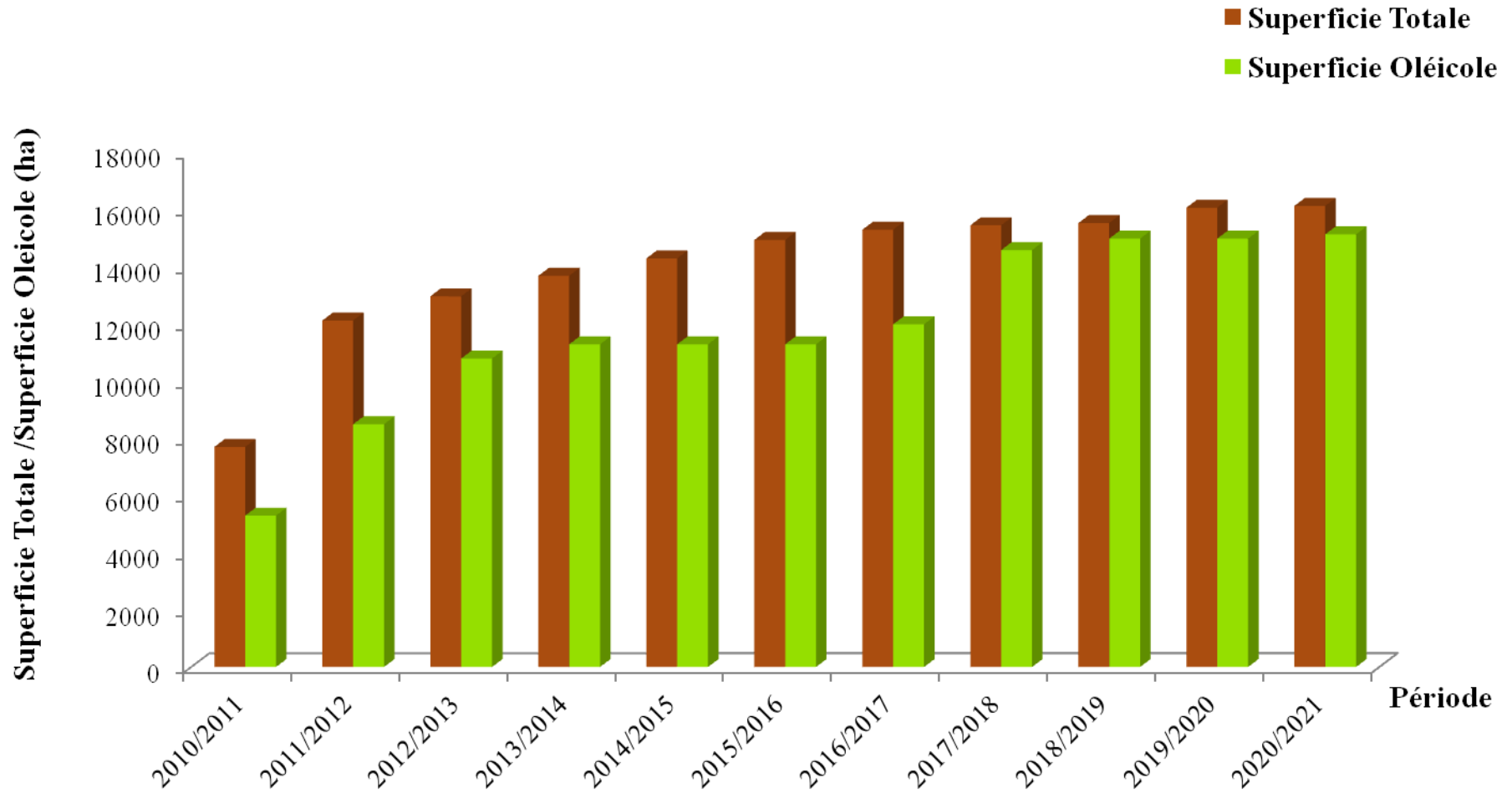
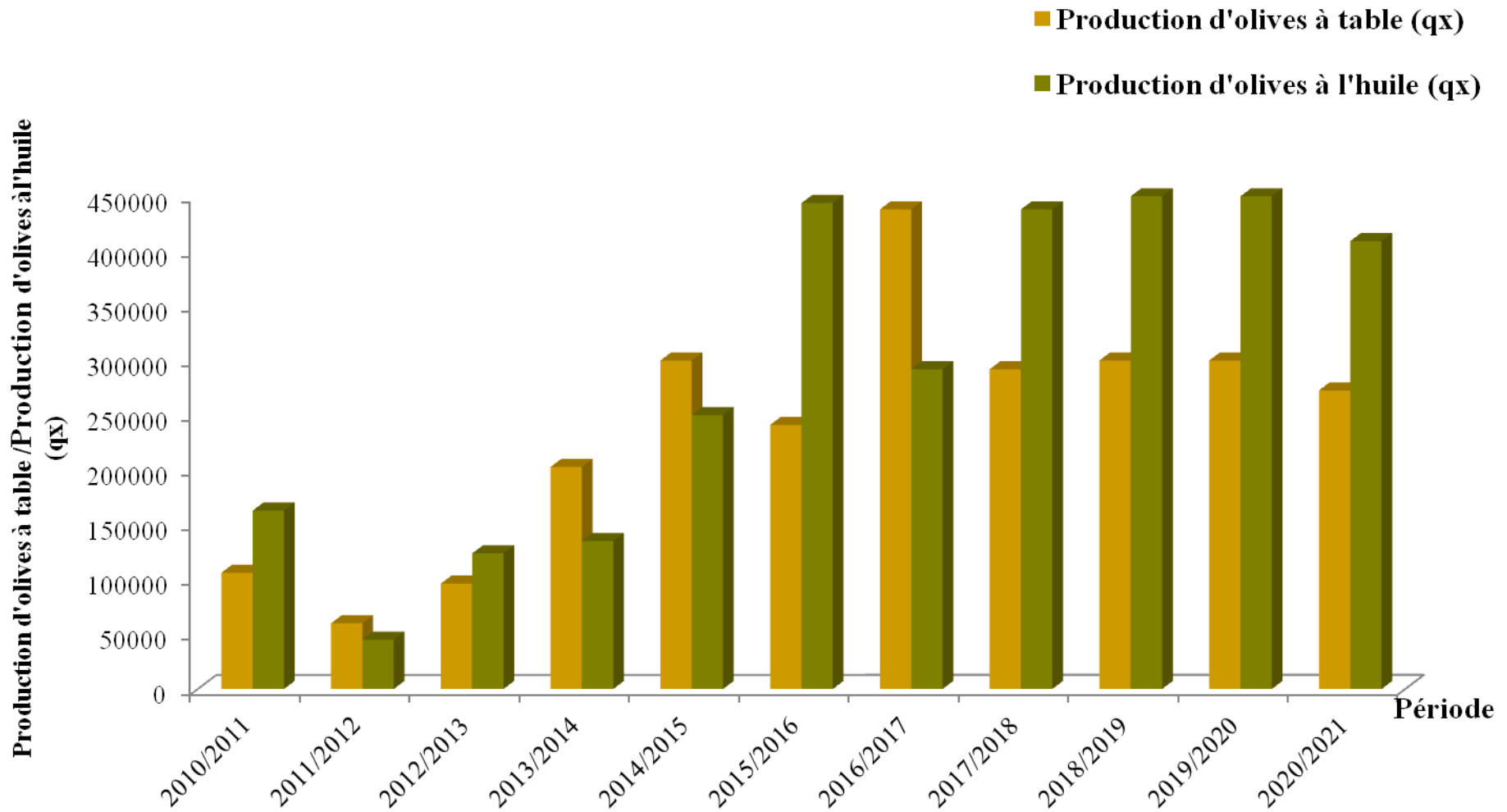


Figure 13 : Moyennes de production des produits oléicoles et déchets des dix dernières années



**Figure 14:** Présentation de la superficie oléicole par rapport à la superficie totale de la région de Tlemcen (D.S.A 2021)



**Figure 15 :** présentation de la productivité des dix dernières années d’olives de tables et d’olives destinées à la fabrication d’huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021)

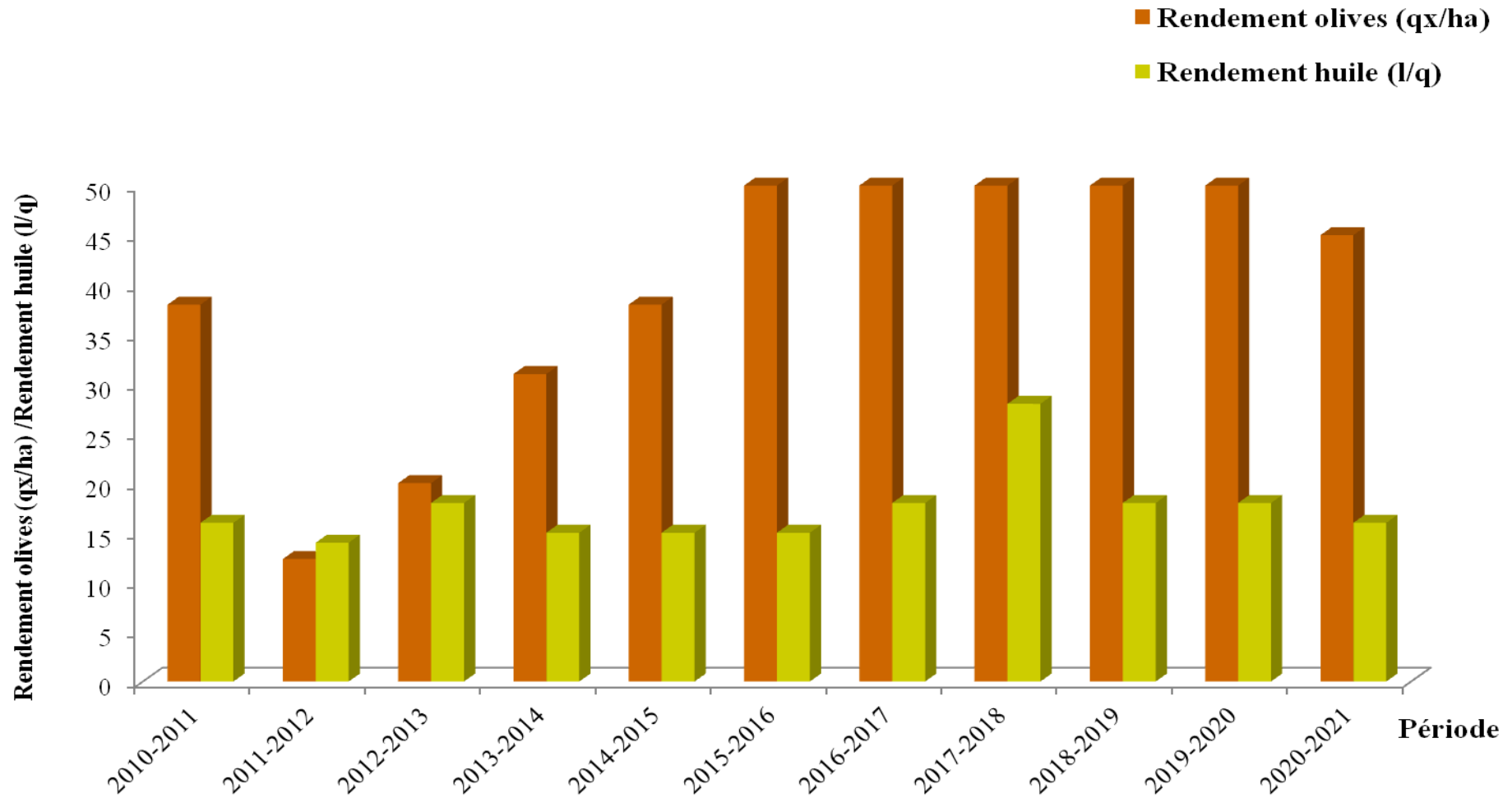


Figure 16 : Présentation du rendement en olives et en huile d'olives des dix dernières années de la région de Tlemcen (D.S.A 2021)

Entre 2020 et 2021, on observe clairement une baisse dans le rendement en olives, qui a chuté de 5 qx/ha. Pour le rendement en huile (/q) on constate que l'année 2018 - 2019 a donné un meilleur rendement par rapport aux autres années. De 2020 à 2021 on a remarqué une baisse dans le rendement en huile (hl) liée à la baisse dans le rendement en olives.

La production d'huile d'olive a augmenté depuis 2011 jusqu'à 2016 puis elle est restée stable pendant les deux années qui suivent. De 2019 à 2021 elle a légèrement diminué à cause de plusieurs facteurs, notamment le facteur environnemental marqué par le manque de pluies provoquant ainsi une sécheresse dans la région de Tlemcen (Figure 17).

Par ailleurs la quantité de grignons et de margines produite dépend potentiellement et de manière directe de la quantité d'olives dédiée à la fabrication de l'huile. Les grignons représente environ 40% du total de la quantité d'olives, tandis que les margines représente environ 80% du total de la quantité d'olive, quand à l'huile, elle représente environ entre 15 à 20% de la quantité d'olives (Figure 18, 19).

### II.3. Les différentes techniques d'extraction de l'huile d'olive utilisées en Algérie

Les différents procédés technologiques de l'élaboration de l'huile d'olive utilisé au niveau national et au niveau de la wilaya de Tlemcen sont de deux types :

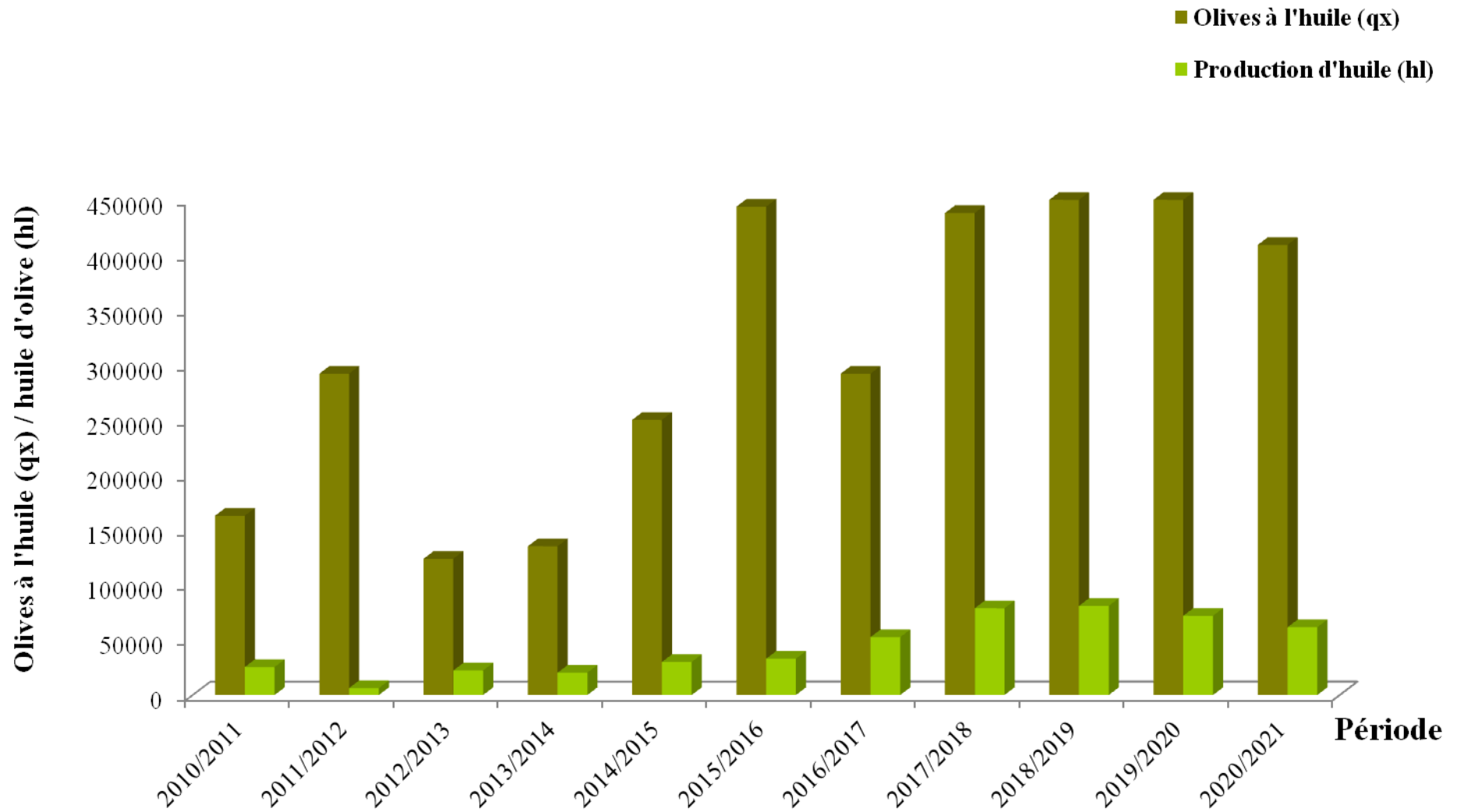
- **Procédé discontinu** : aussi appelé procédé à presses, ce système d'extraction ne nécessite pas l'ajout d'une grande quantité d'eau, l'huile extraite par cette technique traditionnelle est d'une qualité organoleptique excellente et donc dotée d'une teneur élevée en polyphénols, en acides gras polyinsaturés et en antioxydant vitaminique tels que les tocophérols (Vitamines E), ce procédé génère en l'occurrence des coproduits notamment les margines ainsi que les grignons qui sont eux aussi dotés de vertus et d'effets bénéfiques sur la santé de l'homme.

- **Procédé continu**, il se subdivise en deux :

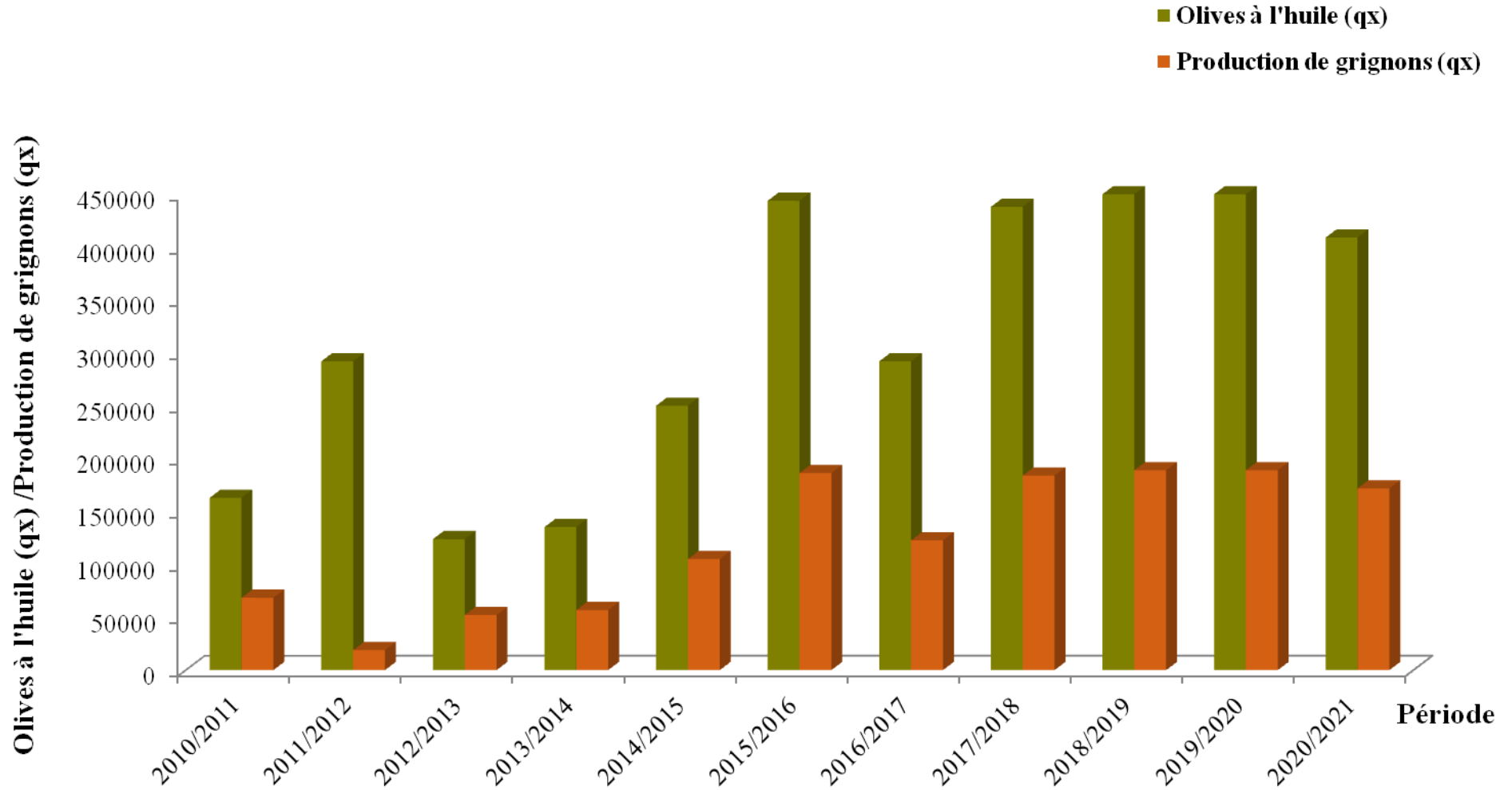
- ✓ **Procédé à deux phases** : nécessite le passage par une seule centrifugeuse horizontale et c'est tout, celle-ci sert à séparer directement l'huile des margines.

- ✓ **Procédé à trois phases** : nécessite le passage par deux centrifugeuses, l'une horizontale est a pour but de séparer l'huile de l'eau, et l'autre verticale qui sert à purifier l'huile, cette méthode sert à élaborer une huile concentré et pure que l'on appelle huile extra vierge, (Figure 20)

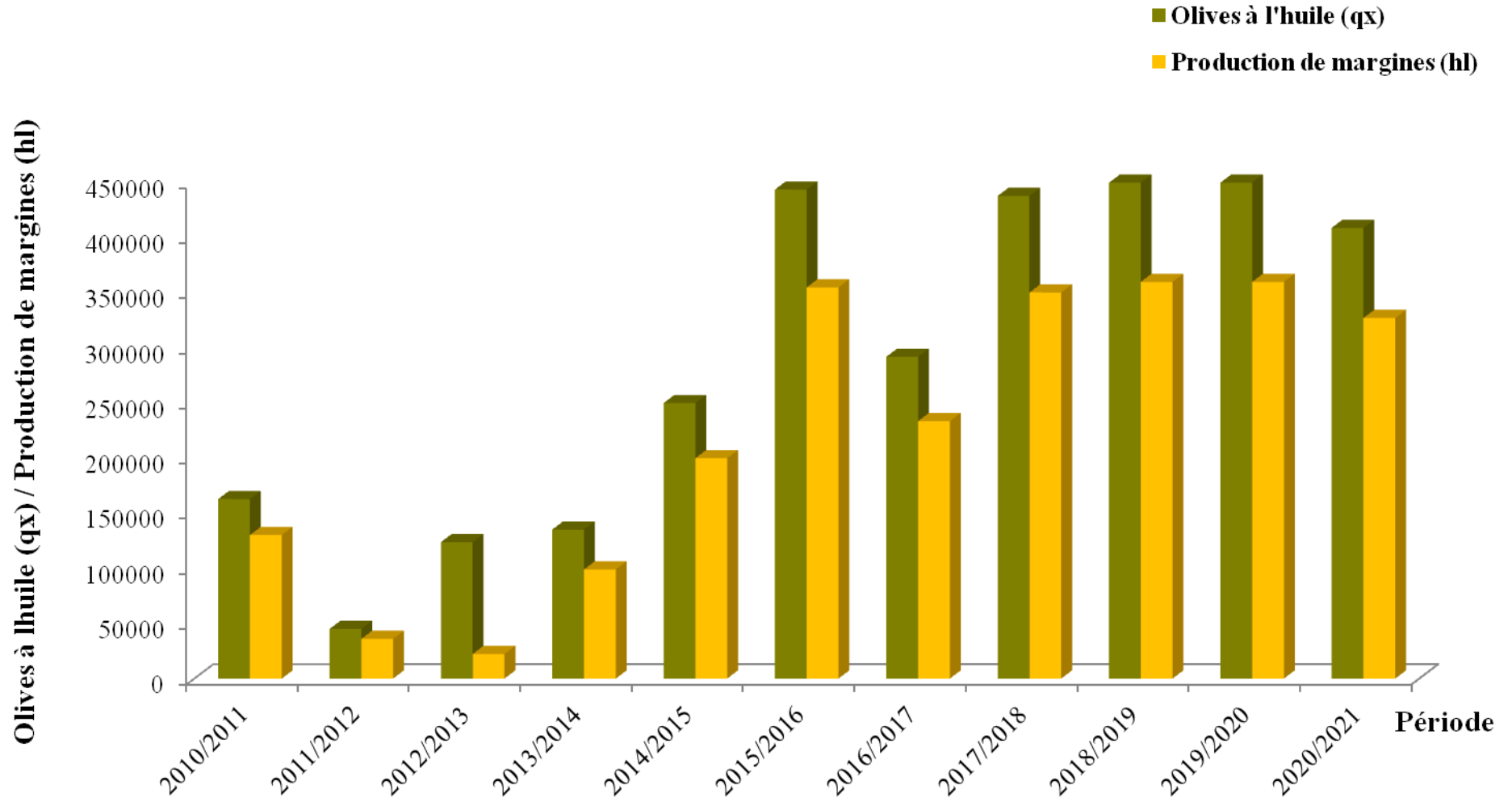
NB : La qualité de l'huile dépend de la variété d'olive cultivé ainsi que de la durée d'entreposage et de stockage, celle-ci ne doit surtout pas dépasser 72h.



**Figure 17:** Présentation de la productivité des dix dernières années de l'huile d'olive dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021)



**Figure 18 :** présentation de la productivité des dix dernières années de grignons par rapport à la quantité d'olives destiné à la fabrication d'huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021)



**Figure 19:** présentation de la productivité des dix dernières années de margines par rapport à la quantité d’olives destiné à la fabrication d’huile dans la région de Tlemcen (D.S.A 2021)



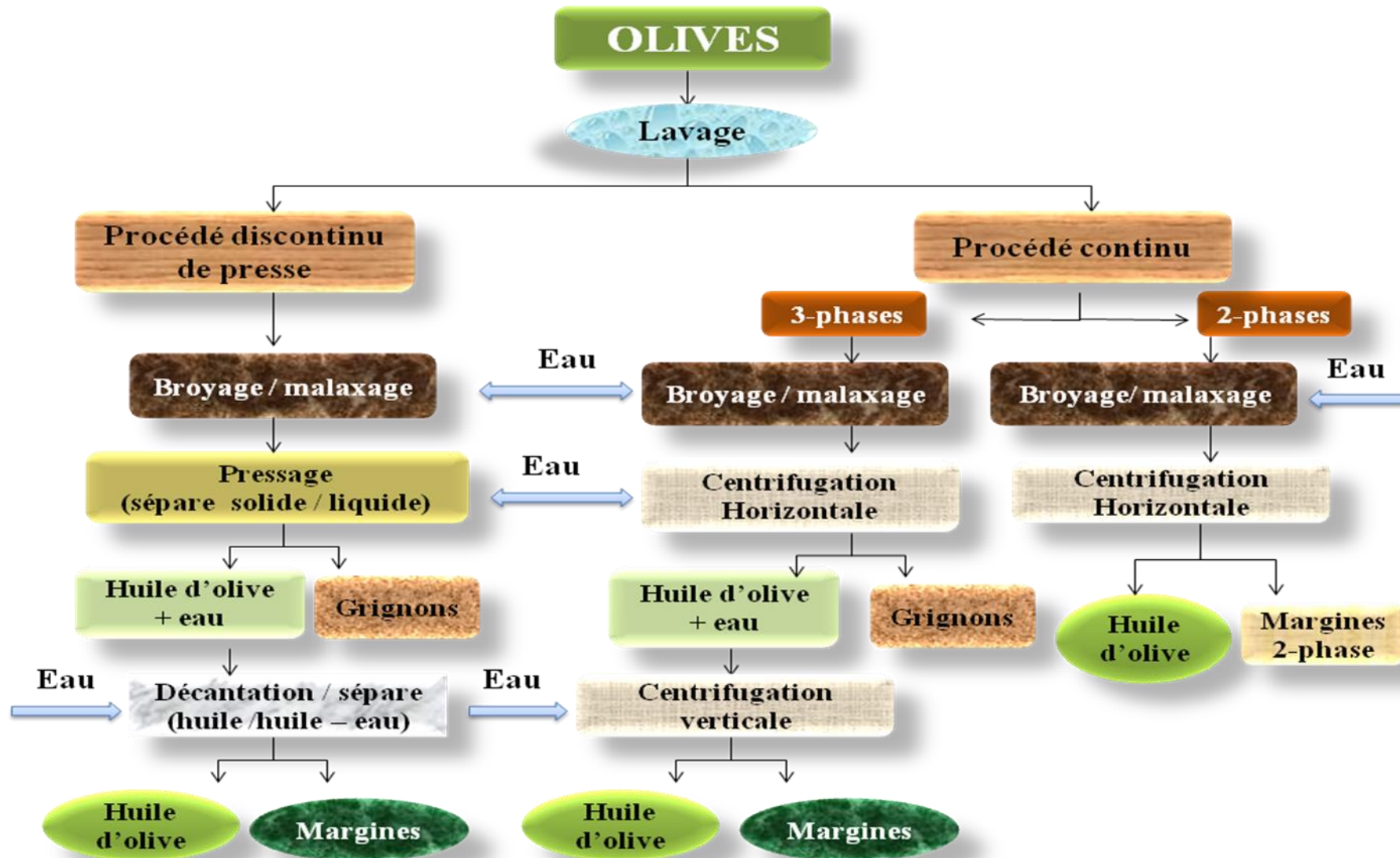


Figure 20 : Schéma synoptique des procédés d'extraction de l'huile d'olive

# **CHAPITRE V : DISCUSSION**

Sur la base des connaissances acquises lors de notre enquête sur le terrain et passage aux niveaux des huileries de la région de Tlemcen, on peut clairement dire que le secteur oléicole est un terrain vierge du fait qu'il n'est pas totalement exploité. Certes, il constitue actuellement un des secteurs les plus importants pour le développement de l'économie en Algérie, cependant, la production oléicole génère en plus de l'huile d'olive une quantité très importante de coproduits qui sont considérés de nos jours comme polluants de l'environnement, notamment les margines (déchets liquides) et les grignons (déchets solides). Selon les études antérieures, ces derniers, comportent des molécules bioactives ayant de multiples effets majeurs et bénéfiques pour la santé. L'exploitation ainsi que la valorisation de ces « déchets » pourraient d'une part, minimiser leur quantité capitale rejetée dans la nature et donc minimiser la pollution du fait qu'ils sont des matières difficilement dégradables, et d'autre part, servir le domaine de la recherche en biotechnologie, on menant des études préalables et pertinentes sur les différentes molécules existantes dans les sous-produits oléicoles ainsi que leur diverses activités biologiques.

Nous nous intéressons à investiguer particulièrement deux volets de recherche relatifs à certaines pathologies, notamment, celles inflammatoires et neurodégénératives.

Concernant l'activité anti-inflammatoire des molécules présentes dans les coproduits oléicoles, nous nous sommes référées particulièrement au travail récent et pertinent de Zhang et al., (2021), intitulé « Oleuropein alleviates gestational diabetes mellitus by activating AMPK signaling » publié dans la revue : *Endocrine connections*. Cette étude avait pour objectif d'évaluer l'effet de l'oleuropéine dans l'atténuation de l'inflammation du diabète gestationnel (DG) dans un modèle de souris génétiquement modifié.

Le diabète gestationnel (DG) se manifeste par un changement dans les degrés d'hyperglycémie pendant la grossesse ce qui nécessite d'avoir recours à la prise d'insuline, néanmoins le corps peut bien évidemment déclencher des résistances à celle-ci (Zhang et al., 2021). Cette étude rapporte que, l'inflammation placentaire est étroitement liée au DG, et tous deux influence le développement et la croissance du fœtus. Le DG est lié à une expression et une activité dérégulée et anarchique des protéines de transport des nutriments du placenta, qui pourraient dans un état inflammatoire provoquer son altération. Ces auteurs ont ciblé par leur recherche que l'activité biologique de l'oleuropéine pourrait très bien être une molécule potentielle pour le traitement clinique du DG lequel a comme caractéristique, la suppression de la signalisation des protéines kinases activée par l'AMP (AMPK) qui à son tour une fois activée atténue la libération de cytokines pro-inflammatoires.

Ces chercheurs, ont opté pour une méthode qui consiste à administrer la molécule d'oleuropéine à des souris souffrants de DG à des doses comprises entre 5 à 10 mg/kg/jour, le poids corporel, le glucose sanguin, l'insuline et les niveaux de glycogène hépatique ont été enregistrés. Les souris ont été soumises à des épreuves de tolérance au glucose par voie intra-péritonéale (IPGTT) et du test de tolérance à l'insuline intra-péritonéale (IPITT). Pour l'IPGTT, le glucose a été administré par voie intra-péritonéale à la dose de 2,0 g/kg après 6 h de jeûne, un glucomètre dominant ACCU-CHEK a été utilisé pour mesurer les niveaux de glucose au départ et après l'injection de glucose (à 30, 60, 90 et 120 heures). Pour l'IPITT, l'administration de l'insuline était à la dose de 0,75 U/kg, 6 heures après le jeûne. Les concentrations de glucose dans le sang ont été mesurées au départ et après l'injection d'insuline (à 30, 60, 90 et 120 min après l'injection). Pour évaluer les niveaux d'inflammation des souris, ces chercheurs ont mesuré les niveaux sériques d'IL-6 et de TNF- $\alpha$  par ELISA et les niveaux d'ARNm IL-1 $\beta$ , TNF- $\alpha$  et IL-6 par PCR en temps réel (RT-PCR). La voie de signalisation de la protéine kinase activée par l'AMP (AMPK) a été évaluée par Western blot. Le résultat gestationnel est analysé par une comparaison de la taille de la portée et le poids à la naissance. Tandis que, l'efficacité de l'oleuropéine fut comparée à celle de la metformine, qui est un médicament généralement utilisé pour gérer la résistance à l'insuline.

Les résultats de cette recherche ont montré que, l'oleuropéine avait le pouvoir de réduire le poids corporel des souris DG, ainsi que la glycémie, l'insuline et l'hémoglobine, et donc les niveaux de glycogène hépatique. L'oleuropéine à faible dose ou à forte dose réduit significativement les niveaux d'expression d'IL-6, IL-1 $\beta$  et TNF- $\alpha$  dans le sérum. La signalisation AMPK quand-à-elle, a été activée par l'oleuropéine chez les souris DG. On déduit donc que l'inflammation a nettement été améliorée par traitement à l'oleuropéine.

En ce qui concerne le deuxième volet, qui se concentre sur l'activité antineurodégénérative des polyphénols de l'olive et de ses dérivés, nous nous sommes référées à l'article de Khamse et al., (2021) intitulé «Potential neuroprotective roles of olive leaf extract in a kainic acid-induced epileptic rat model» publié dans la revue : Recherche en Sciences. Cette étude avait pour objectif d'évaluer les rôles antioxydants et anti-inflammatoires de l'extrait de feuilles d'olivier (OLE) qui contiennent des concentrations élevées en polyphénols notamment l'HT, l'oléuropéine, le tyrosol et le verbascoside, dans les maladies neurodégénératives, cette étude permet plus précisément d'étudier les rôles neuroprotecteurs de l'OLE dans l'épilepsie.

D'après Khamse et al., (2021) l'épilepsie est connue comme une maladie neurologique chronique, très répandue et ayant des symptômes très graves, caractérisée par des crises très récurrentes et par un dysfonctionnement émotionnel. Cette pathologie affecte 0,5 à 1 % de la

population mondiale (environ 50 millions de personnes dans le monde), (Durcir, 2002). Le rôle majeur de l'inflammation dans la physiopathologie de plusieurs maladies cérébrales neurodégénératives et auto-immunes n'est pas à négliger. L'épilepsie temporelle, atteint la zone du lobe temporal, c'est l'un des types d'épilepsie les plus persistantes et les plus répandues, et, est associée à une altération structurelle de l'hippocampe connue sous le nom de sclérose hippocampique, à la formation d'une neurodégénérescence et à une réorganisation étendue des circuits hippocampiques. Cette pathologie se distingue par la mort neuronale (Khamse et al., 2021). Ces chercheurs, ont opté pour une méthode qui consiste à diviser quarante rats (n=40) en quatre groupes comprenant : un groupe témoin, un groupe fictif, un groupe soumis à l'acide kaïnique (KA) et un groupe soumis à KA+OLE. Le Ka a été injecté par voie intrahippocampique à des doses de 4 g/rat, tandis que l'OLE est administré par voie orale pendant 4 semaines à des doses de 300 mg/kg. Les rats ont été par la suite sacrifiés pour isoler leurs hippocampes et enregistrer l'activité épileptique induite par le Ka, évaluer l'indice de stress oxydatif en mesurant ses indicateurs, notamment le malondialdéhyde (MDA), les nitrites, les nitrates et le glutathion (GSH) ainsi que l'activité de la catalase (CAT). Ils ont aussi mesuré la concentration du taux d'apoptose dans les neurones ainsi que le facteur de nécrose tumorale- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ).

Les résultats ont montré que Le traitement par OLE a significativement réduit la fréquence et le score de crises et l'indice de stress oxydatif en réduisant la concentration de MDA, de nitrite et de nitrate ainsi qu'en augmentant le niveau de GSH. De ce fait OLE a eu un effet anti-apoptotique significatif et remarquable sur les neurones. Cependant, l'activité CAT et le niveau de TNF- $\alpha$  n'ont pas été affectés. Khamse et son équipe déduisent alors que l'OLE a des propriétés neuroprotectrices principalement médiées par ses effets antioxydants et anti-apoptotiques, et donc les polyphénols présents dans l'OLE pourraient être considérés comme un complément thérapeutique précieux et efficace pour l'épilepsie.

Pour conclure, les rôles et les effets des molécules bioactives de l'olivier et des coproduits oléicoles étudiés notamment les « *Polyphénols* » ne se limitent pas à l'activité anti-inflammatoire et antineurodégénérative, bien au contraire ils ont d'autres activités clés pour le bon fonctionnement du métabolisme et pourquoi pas le traitement ainsi que la prévention de divers pathologies comme : le cancer, les maladies auto-immunes, l'hypertension et autres.

# CONCLUSION & PERSPECTIVES

Les spécificités de notre travail consistaient d'une part, à mettre en lumière l'importance du secteur oléicole en Algérie, et dans la région de Tlemcen en particulier, et d'autre part souligner les caractéristiques des coproduits issus de l'extraction de l'huile d'olive (margines et grignons), dument, négligés dans quelques pays y compris l'Algérie en raison du manque de moyens de recherches ciblées dans ce domaine.

Nous avons opté dans notre travail à mettre en relief les différents composés phénoliques que comportent ces sous-produits présentant des activités biologiques bénéfiques et majeures pour la santé. Nous avons pu constater à travers les recherches antérieures, que les polyphénols de l'olivier ont d'excellentes capacités de piégeage des radicaux libres et donc de réductions des espèces réactives de l'oxygène, des effets inhibiteurs de l'inflammation et la neuro-inflammation par le biais de plusieurs mécanismes, un effets antiapoptotique sur les cellules neuronales et un effet hypotenseur.

Nous pouvons ajouter que ces molécules bioactives en particulier l'hydroxytyrosol, le tyrosol, et l'oléuropéine, bénéficient d'un grand nombre d'effets avantageux et majeurs qui peuvent être affiliés à divers domaines dont ceux de la biologie médicale, de la pharmaceutique, de la biotechnologie, des industries agro-alimentaires et de la prévention en santé publique.

Dans l'ensemble, outre leur richesse en polyphénols biofonctionnels, les margines et les grignons rejetés dans la nature, sont des agents polluants et difficilement dégradables, du coup, ont de graves répercussions sur l'environnement. Des perspectives soutenues et argumentées pour contourner l'impact négatif de ces déchets sont en cours de prévision à savoir :

- ☞ Valorisation et exploitation des coproduits oléicoles à travers des recherches approfondies sur leur molécules bioactives dont les polyohénols.
- ☞ Tenter d'élargir le panel des études sur les activités biologiques des composés phénoliques de l'olivier notamment l'activité antimicrobienne, anti-inflammatoire, antineurodégénérative, et anti-tumorale « *in vitro et in vivo* »...
- ☞ Par ailleurs, du point de vue nutraceutique, l'exploitation des molécules bioactives de ces sous-produits permettra sans doute d'élaborer des compléments alimentaires ayant pour but de renforcer le système immunitaire et de prévenir diverses pathologies,
- ☞ Sur le plan pharmaceutique, tenter de cibler les molécules qui concourent et/ou améliorent l'aspect thérapeutique des médicaments.
- ☞ Du point de vue économique, rentabiliser l'économie du pays via une production toute nouvelle dans les domaines sus-cités et, la création d'emplois pour la génération future.

Enfin, concernant l'évolution de la productivité, l'état algérien doit envisager l'augmentation des superficies oléicoles, entretenir les vergers, privilégier la récolte des fruits à la main délicatement pour ne pas abimer les bourgeons de la prochaine saison, penser à former des cadres spécialisés dans le domaine oléicole pour préserver ce patrimoine végétal exceptionnel.



**REFERENCES**  
**BIBLIOGRAPHIQUES**

## REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Aggoun-Arhab M., (2016). Caractérisation de la composition en microconstituants des margines issues de la production oléicole et utilisabilité comme complément dans la ration chez la vache laitière, thèse de doctorat, Sciences Alimentaires, Université Frères Mentouri-Constantine, Constantine, 175p.
- Agrawal SM., Lau L., Yong VW., (2008). MMPs dans le système nerveux central : où les bons vont mal Séminaires en biologie cellulaire et du développement, 19 (1), pp. 42 – 51.
- AISSAM H., (2003). Etude de la biodégradation des effluents des huileries (margines) et leur valorisation par production de l'enzyme tannase. Thèse de doctorat national. Université sidi mohamed ben abdellah. Fes. 156p.
- Al-Azzawie HF., Alhamdani M-SS., (2006). Hypoglycemic and antioxidant effect of oleuropein in alloxan-diabetic rabbits. *Life Sci* 78, 1371–1377.
- Aldini G., Piccoli A., Beretta G., Morazzoni P., Riva A., Marinello C. et al., (2006). Antioxidant activity of polyphenols from solid olive residues of c.v. Coratina. *Fitoterapia* ; 2 : 121-128.
- Alloum D., (1987). L'oléiculture Algérienne. *Options méditerranéennes – N° 24*, 45-48.
- Amourettim C., Comet. G., (2000). *Le livre de l'olivier*. Edisud, 191.
- Andonirina Ratsilefitra., (2013). Etude de l'activité anti-inflammatoire de l'extrait NNI 0413 F1. *Medicinal plant pharmacology*. P.6.
- ANSES-CIQUAL. 2017. Agence nationale de sécurité sanitaire de l'alimentation de l'environnement et du travail. [https://ciqual.anses.fr/#/aliments/13147/olive-green-stuffed-\(anchovy-sweet-peppers-etc%E2%80%A6\)](https://ciqual.anses.fr/#/aliments/13147/olive-green-stuffed-(anchovy-sweet-peppers-etc%E2%80%A6))
- Barbaro B., Toietta G., Maggio R., Arciello M., Tarocchi M., Galli A., Balsano, C., (2014). Effects of the olive-derived polyphenol oleuropein on human health. *International journal of molecular sciences*, 15(10), 18508-18524.
- Barnes PJ., (1998). Anti-inflammatory actions of glucocorticoids: molecular mechanisms. *Clinical science*, 94(6), 557-572.
- Barton GM., (2008). A calculated response: control of inflammation by the innate immune system. *The Journal of clinical investigation*, 118(2), 413-420.
- Bayry J., Radstake TR., (2013). Immune-mediated inflammatory diseases: progress in molecular pathogenesis and therapeutic strategies. *Expert. Rev. Clin. Immunol* , 9, 297-929.
- Beauchamp G., Keast R., Morel D., Lin J., Pika J., Han Q., Smith AB., Breslin PAS., (2005). Ibuprofen like activity in extra-virgin olive oil. *Revue Nature*, 437: 45-46.
- Bendini A., Cerretani L., Carrasco-Pancorbo A., Gómez-Caravaca AM., Segura-Carretero A., Fernández-Gutiérrez A., Lercker G.,(2007). Phenolic molecules in virgin olive oils: a survey of their sensory properties, health effects, antioxidant activity and analytical methods. An overview of the last decade Alessandra. *Molecules*, 12(8), 1679-1719.
- Benlemlih M., Ghanam J., (2016). Polyphénols de l'huile d'olive trésors sante ! 2ème édition augmenté imprimé en France (Nouvelle Imprimerie Laballery), 1ère partie, chapitre1. Page 48. ISBN 978–2–87211–159–6.

- Benrachou N., (2013). Etude des caractéristiques physicochimiques et de la composition biochimique d'huiles d'olive issues de trois cultivars de l'Est algérien. Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba, Algérie. 112p.
- Bensemmane A., (2009). Le trait d'union des opérateurs économiques pour le Renouveau du Monde Agricole et Rural. 1er forum méditerranéen de l'oléiculture, 1111- 4762.
- Bianco A., Coccioli F., Guiso M., Marra C., (2001). The occurrence in olive oil of a new class of phenolic compounds: hydroxyl-isochromans. *Food Chemistry* ; 77 : 405-411.
- Blétry O., KahnJ-E., Somogyi A., (2006). Immunopathologie, réaction inflammatoire. Édition de Masson. 2 e Édition.Paris, P :18-20.
- Block ML., Hong JS., (2005). Microglia and inflammation-mediated neurodegeneration: multiple triggers with a common mechanism. *Progress in neurobiology*, 76 (2), 77-98.
- Bogani P., Galli C., Villa M., Visioli F., (2007). Postprandial anti-inflammatory and antioxidant effects of extra virgin olive oil. *Atherosclerosis*, 190 (1), 181-186.
- Boss A., Kao CH., Murray PM., Marlow G., Barnett MP., Ferguson LR., (2016). Étude d'intervention humaine pour évaluer les effets de la supplémentation en extrait de feuille d'olivier sur l'expression des gènes des cellules mononucléées du sang périphérique. *Int J Mol Sci*.17 : E2019.
- Breton C., Médail F., Pinatel C., 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.
- BRUNETON J., (1999). Pharmacognosie : Phytochimie Plantes Médicinales. Techniques et Documentation, 3ème Ed, Lavoisier, Paris. 1120 p.
- Burja B., Kuret T., Janko T., Topalović D., Živković L., Mrak-Poljšak K., Frank-Bertoncelj M., (2019). Olive leaf extract attenuates inflammatory activation and DNA damage in human arterial endothelial cells. *Frontiers in cardiovascular medicine*, 6, 56.
- Burke WJ., Li SW., Williams EA., Nonneman R., Zahm DS., (2003). 3, 4-Dihydroxyphenylacetaldehyde is the toxic dopamine metabolite in vivo: implications for Parkinson's disease pathogenesis. *Brain research*, 989(2), 205-213.
- C.O.I. (Conseil Oléicole International) (2018). Marché oléicole. Newsletter, n° 123.
- C.O.I. (Conseil Oléicole International) (2017). Marché oléicole. Newsletter, n° 119.
- C.O.I. (1998). L'Olivier, l'huile, l'olive - Madrid / Espagne.
- Calahorra J., Shenk J., Wielenga VH, Verweij V., Geenen B., Dederen PJ., Kiliaan AJ., (2019). L'hydroxytyrosol, le principal composé phénolique de l'huile d'olive, comme stratégie thérapeutique aiguë après un AVC ischémique. *Nutriments*, 11 (10), 2430.
- Casa R., D'annibale A., Pieruccetti F., Stazi S.R., Giovannozzi Sermanni G., Lo Cascio B., (2003). Reduction of the phenolic components in olive-mill wastewater by an enzymatic treatment and its impact on durum wheat (*Triticum durum* Desf.) germinability. *Chemosph.*, 50 (8) : 959-66.
- Chamkha M., (2001). Etude de métabolisme de composés aromatiques par des bactéries anaérobies isolées de margines d'olives et de tourteaux de karité. Thèse de l'université Provence, Aix-Marseille I.
- Chen C., Wei YH., (2021). Rôle potentiel de l'hydroxytyrosol dans la neuroprotection. *Journal des aliments fonctionnels*, 82, 104506.

- Chiofalo B., Liotta L., Zembo A., Chiofalo V., (2004). Administration of olive cake for ewe feeding: Effect on Mill yield and composition. *Small Ruminant Production*, 55: 169-176.
- Clodoveo ML., (2012). Malaxation: influence on virgin olive oil quality. Past, present and future an overview. *Trends in Food Science & Technology*, 25: 13-23.
- Conde C., Escribano BM., Luque E., Aguilar-Luque M., Feijóo M., Ochoa JJ., Túnez I., (2020). L'effet protecteur de l'huile d'olive extra vierge dans le modèle expérimental de la sclérose en plaques chez le rat. *Nutr Neurosci*, 23 (1), pp. 37 – 48.
- Covas M.I., de la Torre R., Fito M., (2015). Virgin olive oil: a key food for cardiovascular risk protection. *Br. J. Nutr*, 113, S19-28.
- Cremonini AL., Caffa I., Cea M., Nencioni A., Odetti P., Monacelli F., (2019). Les nutriments dans la prévention de la maladie d'Alzheimer. *Oxid Med Cell Longev*, p. 9874159.
- Cronquist A., Takhtadzhian AL., (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia university press.
- Daâssi D., Lozano-Sánchez J., Borrás-Linares I., Belbahri L., Woodward S., Zouari-Mechichi H., Mechichi T., Nasri M. & Segura-Carretero A., (2014). Olive oil mill wastewaters: Phenolic content characterization during degradation by *Coriolorhiza gallica*. *Chemosphere*, 113, 62–70.
- Daccache A., Lion C., Sibille N., Gerard M., Slomianny C., Lippens G., Cotelle P., (2011). Oleuropein and derivatives from olives as Tau aggregation inhibitors. *Neurochemistry international*, 58(6), 700-707.
- De Marco E., Savarese M., Paduano A., Sacchi R., (2007). Characterisation and fractionation of phenolic compounds extracted from olive mill wastewaters. *Food Chemistry* 104: 858-867.
- Dermeche S., Nadour M., Larroche C., Moulouati F., Michaud P., (2013). Olive mill wastes: Biochemical characterizations and valorization strategies. *Process Biochemistry*, 48(10), 1532-1552.
- Di Giovacchino L., Sestili S., Di Vincenzo D., (2002). Influence of olive processing on virgin olive oil quality. *European Journal of Lipid Science and Technology*, 104(9-10), 587-601.
- Dominguez-Garcia MC., Laib M., De La Rosa R., Belaj A., (2012). Characterisation and identification of olive cultivars from North-eastern Algeria using molecular markers. *Journal of Horticultural Science & Biotechnology*, 87 (2) 95–100.
- Durcir CL., (2002). Neurologie. La comorbidité de la dépression et de l'épilepsie : épidémiologie, étiologie et traitement, 59(6 Suppl 4) : S48-55.
- Farooqui A., Farooqui T., (2017). Effets neuroprotecteurs des produits phytochimiques dans les troubles neurologiques. Hoboken, NJ, États-Unis. Effets de l'huile d'olive extra-vierge dans les troubles neurologiques.
- Faure S., (2009). Anti-inflammatoires stéroïdiens. *Pharmaco-thérapeutique pratique*, 48 :51-56.
- Ferreira ICFR., Martins N., Barros L., (2017). Phenolic Compounds and Its Bioavailability: In Vitro Bioactive Compounds or Health Promoters. *Advances in Food and Nutrition Research*; 82: 1-44.
- Fito M., Cladellas M., De la Torre R., Martí J., Muñoz D., Schröder H., Covas MI., (2008). Anti-inflammatory effect of virgin olive oil in stable coronary disease patients: a randomized, crossover, controlled trial. *European journal of clinical nutrition*, 62(4), 570-574.

- Fki I., Allouche N., Sayadi S., (2005). The use of polyphenolic extract, purified hydroxytyrosol and 3, 4-dihydroxyphenyl acetic acid from olive mill wastewater for the stabilization of refined oils: a potential alternative to synthetic antioxidants. *Food Chemistry*, 93: 197-204.
- Forbes JD., Van Domselaar G., Bernstein CN., (2016). The gut microbiota in immune-mediated inflammatory diseases. *Frontiers in microbiology*, 7, 1081.
- Frank-Cannon TC., Alto LT., McAlpine FE., Tansey MG., (2009). Does neuroinflammation fan the flame in neurodegenerative diseases? *Molecular neurodegeneration*, 4(1), 1-13.
- Gallardo E., Madrona A., Palma-Valdes RJ., (2014). L'effet de l'hydroxytyrosol et de ses dérivés nitro sur l'activité catéchol-O-méthyl transférase dans le tissu striatal de rat. *Rsc Avances*.
- Gallardo E., Madrona A., Palma-Valdés., R Espartero JL., Santiago M., (2015). Effet de l'hydroxytyrosol intracérébral et de ses dérivés nitro sur le métabolisme de la dopamine striatale : Une étude par microdialyse in vivo *Sciences de la vie*, 134 , pp. 30 – 35.
- Gallardo-Fernández M., Hornedo-Ortega R., Alonso-Bellido IM., (2019). L'hydroxytyrosol diminue l'activation microgliale induite par le LPS et la -Synucléine in vitro. *Antioxydants (Bâle)* ; 9 : 36.
- Gambacorta A., Tofani D., Bernini R., Migliorini A., (2007). High-yielding preparation of a stable precursor of hydroxytyrosol by total synthesis and from the natural glycoside oleuropein. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 55, 3386–3391.
- García-Aguilar A., Palomino O., Benito M., Guillén C., (2021). Dietary Polyphenols in Metabolic and Neurodegenerative Diseases: Molecular Targets in Autophagy and Biological Effects. *Antioxidants*, 10(2), 142.
- Goldstei DS., Jinsmaa Y., Sullivan P., Holmes C., Kopin IJ., Sharabi Y., (2016). Le 3,4 dihydroxyphényléthanol (hydroxytyrosol) atténue l'augmentation de l'oxydation spontanée de la dopamine pendant l'inhibition de la monoamine oxydase dans les cellules PC12 *Recherche neurochimique*, 41 (9) , pp. 2173 – 2178.
- Gomez-Rico A., Fregapane G., Salvador MD., (2008). Effect of cultivar and ripening on minor components in Spanish olive fruits and their corresponding virgin olive oils. *Food Res Int*; 41: 433-440.
- Green PS., (2002). A Revision of *Olea L.* (Oleaceae), *Kew Bulletin*; 57 (1): 91-140.
- Hakkinen S., (2000). Flavonols and phenolic acids in berries and berry products. Thèse de Doctorat, université de Kuopio Dissertation (Finland); 77p.
- Hamdi M., (1991). Nouvelle conception d'un procédé de dépollution biologique des margines, effluents liquides de l'extraction de l'huile d'olive, Thèse de l'université de Provence. Marseille, France.
- Han T., Li HL., Zhang QY., Han P., Zheng HC., Rahman K., Qin LP., (2007). Bioactivityguided fractionation for anti-inflammatory and analgesic properties and constituents of *Xanthium Strumarium L.* *Phytomedicine*, 14(12), 825-9.
- Haouari A., (2013). Influence des modifications de l'équilibre source-puits sur les paramètres physiologiques et biochimiques chez l'olivier (*Olea europaea L.*), sous bioclimat semi-aride de Tunisie (Doctoral dissertation, Ghent University).

- Harborne JB., Baxter H., Moss GP., (1998). *Phytochemical dictionary. A handbook of bioactive compounds from plants.* 2nd edition, CRC Press; 976p.
- Hashmi MA., Khan A., Hanif M., Farooq U., Perveen S.,(2015) .Traditional uses, phytochemistry, and pharmacology of *Olea europaea* (Olive). *Evid. Based Complement. Alternat. Med.*, 541591.
- Hennebelle T., Sahpaz S., Bailleul F., (2004). Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothérapie*, 2(1), 3-6.
- Hornedo-Ortega R., Cerezo AB., de Pablos RM., Krisa S., Richard T., García-Parrilla MC., Troncoso AM., (2018). Phenolic compounds characteristic of the mediterranean diet in mitigating microglia-mediated neuroinflammation. *Frontiers in cellular neuroscience*, 12, 373.
- Impellizzeri D., Esposito E., Mazzon E., Paterniti I., Di Paola R., Bramanti P., Cuzzocrea S., (2011). The effects of oleuropein aglycone, an olive oil compound, in a mouse model of carrageenan-induced pleurisy. *Clinical Nutrition*, 30(4), 533-540.
- Iwalewa EO., McGaw LJ., Naidoo V., Eloff JN., (2007). Inflammation: the foundation of diseases and disorders. A review of phytomedicines of South African origin used to treat pain and inflammatory conditions. *African Journal of Biotechnology*, 6(25).
- Kapellafis LE., Tsagarakis KP., Crowther JC., (2008). Olive oil his troy, production and by –product mangement. *Review in Environemental Science Biotechnology*, 7, 1- 26.
- Karray MH., (2013). Bioconversion enzymatique des composés phénoliques des effluents issus de l'extraction d'huile d'olive : une voie prometteuse de valorisation par la production de l'hydroxytyrosol naturel. Thèse de Doctorat, Université de Sfax, école nationale d'ingénieurs de Sfax (Tunisie); 151p.
- Kau AL., Ahern PP., Griffin NW., Goodman AL., Gordon JI., (2011). Human nutrition, the gut microbiome and the immune system. *Nature*, 474, 327-336.
- Khamse S., Haftcheshmeh SM., Sadr SS., Roghani M., Kamalinejad M., Moghaddam PM., Ebrahimi F., (2021). Les rôles neuroprotecteurs potentiels de l' ; extrait de feuille D ; olivier dans un modèle de rat épileptique induit par l' ; acide kaïnique. *Recherches-en Sciences Pharmaceutiques*, 16 (1), 48.
- Kiani AK., Miggiano GAD ., Aquilanti B., Velluti V., Matera G., Gagliardi L., Bertelli M., (2020). Food supplements based on palmitoylethanolamide plus hydroxytyrosol from olive tree or *Bacopa monnieri* extracts for neurological diseases. *Acta Bio Medica: Atenei Parmensis*, 91(Suppl 13).
- Labdaoui D., (2017). Impact socio-économique et environnemental du modèle d'extraction des huiles d'olives à deux phases et possibilités de sa diffusion dans la région de Bouira (Algérie) Thèse de Doctorat. Université Abdelhamid Ibn Badis Mostaganam. 143p.
- Lavandero S., Chiong M., Rothermel BA., Hill JA., (2015). Autophagy in cardiovascular biology. *J. Clin. Investig*, 125, 55–64.
- Lesuis N., Befrits R., Nyberg F., van Vollenhoven RF., (2012). Gender and the treatment of immune-mediated chronic inflammatory diseases: rheumatoid arthritis, inflammatory bowel disease and psoriasis: an observational study. *BMC Med.*, 10, 82.
- Limongi F., Siviero P., Bozanic A., Noale M., Veronese N., Maggi., S. (2020). The effect of adherence to the Mediterranean Diet on late-life cognitive disorders: A systematic review. *Journal of the American Medical Directors Association*, 21(10), 1402-1409.

- Liphshitz N., Gophna R., Hartman M., Biger G., (1991). The beginning of olive (*Olea europaea* L) cultivation in the old world: a reassessment. *J. Arch. Sci.* 18, 441-453.
- Liuzzi GM., Latronico T., Branà MT., Gramegna P., Coniglio MG., Rossano R., Riccio P., (2011). Inhibition dépendante de la structure des gélatinases par les antioxydants alimentaires dans les astrocytes de rat et les sérums de patients atteints de sclérose en plaques *Recherche neurochimique*, 36 (3) , pp. 518 – 527.
- Lockyer S., Rowland I., Spencer JPE., Yaqoob P., Stonehouse W., (2017). Impact de l'extrait de feuille d'olivier riche en phénols sur la pression artérielle, les lipides plasmatiques et les marqueurs inflammatoires : un essai contrôlé randomisé. *Eur J Nutr.* 56 : 1421–32.
- Lockyer S., Corona G., Yaqoob P., Spencer JP., Rowland I., (2015). Les sécoiridoïdes administrés sous forme d'extrait de feuille d'olivier induisent des améliorations aiguës de la fonction vasculaire humaine et la réduction d'une cytokine inflammatoire : un essai croisé randomisé, en double aveugle, contrôlé par placebo. *British Journal of Nutrition*, 114 (1), 75-83.
- López de las Hazas MC., Godinho-Pereira J., Macia A., Almeida AF., Ventura R., Motilva MJ., Santos C., (2018). Captation cérébrale de l'hydroxytyrosol et de ses principaux métabolites circulants : potentiel protecteur dans les cellules neuronales. *J Aliments fonctionnels*.46 :110-7.
- López-Miranda J., Pérez-Jiménez E., Ros R., De Caterina L., Badimón M I., Covas E., (2010). Olive Oil and Health: Summary of the II International Conference on Olive Oil and Health Consensus Report, Jaén and Córdoba (Spain) 2008. *Nutrition, Metabolism, and Cardiovascular Diseases : NMCD* 20 (4) : 284-94.
- Loussert R., Brousse G., (1998). *L'olivier*, Editeur maisonneuve Et Larose. 400p.
- Luo C., Jian C., Liao Y., Huang Q., Wu Y., Liu X., (2017). Le rôle de la microglie dans la sclérose en plaques *Maladie et traitement neuropsychiatriques*, 13 , pp. 1661 – 1667.
- Lutwin B., Fiesta Ros De Ursino JA., Geiscen K., Kachouri M., Klimm E., De Lodorde Monpezat G., Xanthoulis DD., (1996). Les expériences méditerranéennes dans le traitement et l'élimination des eaux résiduelles des huilière d'olives, Editions (GTZ) GmbH, Eschorn.
- Manna C., Tagliafierro L., Scala I., Granese B., Andria G., Zappia V., (2012). Le rôle de la toxicité ferreuse dans la dégénérescence cellulaire induite par le stress oxydatif dans le syndrome de Down : effets protecteurs des antioxydants phénoliques *Nutrition actuelle et science alimentaire*.
- Martin-Pelaez S., Mosele JI., Pizarro N., Farras M., de la Torre R., Subirana I., Perez-Cano FJ., Castaner O., Sola R., Fernandez-Castillejo S., Heredia S., Farre M., Motilva., MJ., Fito M., (2017). Effect of virgin olive oil and thyme phenolic compounds on blood lipid profile: implications of human gut microbiota. *Eur. J. Nutr* , 56, 119-131.
- Mendil M., Sebai A., (2006). *L'Olivier en Algérie*. Institut Technique de L'Arboriculture Fruitière et de la Vigne, Argel, Algeria. 48–86.
- Menzies FM., Fleming A., Rubinsztein DC., (2015). Compromised autophagy and neurodegenerative diseases. *Nat. Rev. Neurosci* , 16, 345–357.
- Rios M., Antonio M., Toral-Rios D., Franco-Bocanegra D., Villeda-HernANdez J., (2013). and Victoria Campos-PeNA. 'Inflammatory process in Alzheimer's Disease', *Frontiers in Integrative Neuroscience*, 7: 59.

- Miles EA, Zoubouli P., Calder PC., (2005). Differential antiinflammatory effects of phenolic compounds from extra virgin olive oil identified in human whole blood cultures. *Nutrition* 21, 389–394.
- Morsi KS., Galal SM., Alabdulla O., (2016) Antioxidative Activity of Olive Pomace Polyphenols Obtained by Ultrasound Assisted Extraction. *Journal of Environmental Science, Toxicology and Food Technology* ; 10(11) : 95-100.
- Muanda FN., (2010). Identification de polyphénols, évaluation de leur activité antioxydant et étude de leurs propriétés biologiques. Thèse de Doctorat. L'université Paul Verlaine-Metz (France) ; 215p.
- Nagatsu T., Makoto S., (2006). 'Cellular and Molecular Mechanisms of Parkinson's Disease: Neurotoxins, Causative Genes, and Inflammatory Cytokines', *Cellular and Molecular Neurobiology*, 26: 779-800.
- Nagatsu T., Makoto S., (2006). 'Cellular and Molecular Mechanisms of Parkinson's Disease: Neurotoxins, Causative Genes, and Inflammatory Cytokines', *Cellular and Molecular Neurobiology*, 26: 779-800.
- Nediani C., Ruzzolini J., Romani A., Calorini L., (2019). Oleuropein, a bioactive compound from *Olea europaea L.*, as a potential preventive and therapeutic agent in non-communicable diseases. *Antioxidants*, 8(12), 578.
- Nefzaoui A., (1984). Importance de la production oléicole et des sous-produits de l'olivier, In : Etude de l'utilisation des sous-produits de l'olivier en alimentation animale en Tunisie. Etude FAO production et santé animales, 43.
- Niaounakis M., Halvadakis CP., (2006). Olive processing waste management literature review and patent survey. *Waste management series*, 5, 23-64.
- Nicolas JF., Florence C., Jean T., (2001). Immunologie clinique et allergologie. Aspirine et AINS : intolérance et allergie. John Libbey Eurotext, p.55-58.
- Nieto G., Martínez L., Castillo J., Ros G., (2017). Effect of hydroxytyrosol, walnut and olive oil on nutritional profile of Low-Fat Chicken Frankfurters. *Eur. J. Lipid Sci. Technol.* 119:1600518.
- Obajimi O., Black KD MacDonald DJ., Boyle RM., Glen I., Ross BM., (2005). Effets différentiels des acides eicosapentaénoïque et docosahexaénoïque sur la libération et l'absorption stimulées par des oxydants d'acide arachidonique dans les cellules de lymphome humain U937 Recherche pharmacologique, 52 (2) , pp. 183 – 191.
- Obied HK., Allen MS., Bedgood DR., Prenzler PD., Robards K., Stockmann R., (2005) Bioactivity and analysis of biophenols recovered from olive mill waste. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*; 53: 823-837.
- Obied HK., Bedgood Jr DR., Prenzier PD., Robards K., (2007). Chemical screening of olive biophenol extracts by hyphenated liquid chromatography. *Analytica Chimica Acta*; 603: 176-189.
- Obied HK., Bedgood JR DR., Prenzler PD. and Robards K., (2007). Bioscreening of australian olive mill waste extracts: Biophenol content, antioxidant, antimicrobial and molluscicidal activities. *Food Chem. Tox.*, 45: 1238-1248.
- Omar SH., Scott CJ., Hamlin AS., Obied HK., (2020). Le rôle protecteur des biophénols végétaux dans les mécanismes de la maladie d'Alzheimer *Journal of Nutritional Biochemistry*, 47 (2017), pp. 1 - Palazzi. L, Leri. M, Cesaro. S, Stefani. M, Bucciantini. M, Polverino de Laureto. P. Aperçu du



mécanisme moléculaire sous-jacent à l'inhibition de l'agrégation de l'-synucléine par l'hydroxytyrosol  
Pharmacologie biochimique, 173, Article 113722.

Pasban Aliabadi H., Esmaeili-Mahanni S., Sheibani V., Abbasnejad M., Mehdizadeh A., Yaghoobi MM., (2013). L'inhibition de l'apoptose des cellules PC12 induite par la 6-hydroxydopamine par l'extrait de feuille d'olivier (*Olea europaea* L.) est réalisée par son composant principal l'oleuropeine. Recherche sur rajeunissement, 16 (2), pp. 134 – 142.

Petroni A., Blasevich M., Papini N., Salami M., Sala A., Galli C., (2005). Inhibition of leukocyte leukotriene B-4 production by an olive oil E.A. Miles et al. / Nutrition 21 389-394 393 derived phenol identified by mass-spectrometry. Thromb Res, 87:315–22

Prieur B., Meub M., Wittemann M., Klein R., Bellayer S., Fontaine G., Bourbigot S., (2016). Phosphorylation de la lignine en acrylonitrile butadiène styrène (ABS) ignifuge. Dégradation et stabilité des polymères, 127, 32-43.

Puel C., Mathey J., Agalias A., Kati-Coulibaly S., Mardon J., Obled C., Coxam V., (2006). Dose–response study of effect of oleuropein, an olive oil polyphenol, in an ovariectomy/inflammation experimental model of bone loss in the rat. Clinical Nutrition, 25(5), 859-868.

Rayan D., Robards K., Lavee S., (1999). Determination of phenolic compounds in olives by reverse-phase chromatography and mass spectrometry. Journal Chromatography A, 832, 87– 96.

Risser A., Donovan D., Heintzman J., Page T., (2009). NSAID prescribing precautions. American family physician, 80(12), 1371-8.

Robles-Almazan M., Pulido-Moran M., Moreno-Fernandez J., Ramirez-Tortosa C., RodriguezGarcia C., Quiles JL., Ramirez-Tortosa M., (2018). Hydroxytyrosol : biodisponibilité, toxicité et applications cliniques Food Research International, 105, pp. 654 – 667.

Rodríguez-Morató J., Xicota L., Fitó M., Farré M, Dierssen M., de la Torre R., (2015). Rôle potentiel des composés phénoliques de l'huile d'olive dans la prévention des maladies neurodégénératives. Molécules, 20 : 4655-80.

Roitt I., Rabson A., (2002). Immunologie Médicale. Édition Maloine.Paris, P: 6- 7- 10-11- 143.

Ryan D., Antolovich M., Herlt T., Prenzler PD., Lavee S., Robards K., (2002). Identification of phenolic compounds in tissues of the novel olive cultivar Hardy's Mammoth. Journal of Agricultural and Food Chemistry; 50: 6716-6724.

Ryu SJ., Choi HS., Yoon KY., Lee OH., Kim KJ., Lee BY., (2015). L'oleuropéine supprime les réponses inflammatoires induites par le LPS dans les cellules RAW 264.7 et le poisson zèbre. J Agric Food Chem. 63:2098-05.

Salis C., Papageorgiou L., Papakonstantinou E., Hagidimitriou M., Vlachakis D., (2020). Olive Oil Polyphenols in Neurodegenerative Pathologies. In GeNeDis 2018 (pp. 77-91). Springer, Cham.

Sansoucy R., (1984). Utilisation des sous produits de l'olivier en alimentation animale dans le bassin méditerranéen. Etude FAO production et santé animale : 43.

Santangelo C., Vari R., Scazzocchio B., De Sanctis P., Giovannini C., D'Archivio M., Masella R., (2018). Anti-inflammatory activity of extra virgin olive oil polyphenols: which role in the prevention and treatment of immune-mediated inflammatory diseases? Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders), 18(1), 36-50.

- Sarni-Manchado P., Cheynier V., (2006). Les polyphénols en agroalimentaire. Ed Lavoisier. Paris ; 398p.
- Savarese M., De Marco E., Sacchi R., (2007). Characterisation of phenolic extracts from olives (*Olea europaea* cv. Pisciottana) by electrospray ionization mass spectrometry. *Food Chemistry*; 105: 761-770.
- Serra A., Rubio L., Borrás X., Macià A., Romero M.P., Motilva M.J., (2012). Distribution of olive oil phenolic compounds in rat tissues after administration of a phenolic extract from olive cake. *Mol. Nutr. Food Res* , 56, 486-496.
- Servili M., Montedoro G., (2002). Contribution of phenolic compounds to virgin olive oil quality. *Eur J Lip Sci Technol* 104, 602–613.
- Servili M., Selvaggini R., Esposito S., Taticchi A., Montedoro G., Morozzi G.,(2004). Health and sensory properties of virgin olive oil hydrophilic phenols: agronomic and technological aspects of production that affect their occurrence in oil. *Journal of Chromatography*, 1054: 113-127.
- Shahidi F., Naczk M., (2003). *Phenolics in Food and Nutraceuticals*, 2nd Edition, CRC Press LLC (Florida); 576p.
- Skerget M., Kotnik P., Hodolin B., Hras A-R., Simonic M. et Knez Z. (2005). Phenols, proanthocyanidines, flavones and flavonols in some plant materials and their antioxidant activities. *Food Chemistry*. 89 : 191-198.
- Sonninen T.M., Goldsteins G., Laham-Karam N., Koistinaho J., Lehtonen S., (2020). Perturbations de la protéostase et inflammation dans les maladies neurodégénératives. *Cellules*, 9, 2183.
- Sospedra M., Martin R., (2016). Immunologie de la sclérose en plaques Séminaires en Neurologie, 36 (2), pp. 115 - 127.
- St-Laurent-Thibault C., Arseneault M., Longpré F., Ramassamy C., (2011). Le tyrosol et l'hydroxytyrosol, deux composants principaux de l'huile d'olive, protègent les cellules N2a contre la toxicité induite par l'amyloïde  $\beta$ . Implication de la signalisation NF- $\kappa$ B Recherche actuelle sur la maladie d'Alzheimer, 8 (5) , pp. 543 – 551.
- Takaç S., Karakaya A., (2009) Recovery of Phenolic Antioxidants from Olive Mill Wastewater. *Recent Patents on Chemical Engineering*; 2: 230-237.
- Tsagariki E., Harris N., Lazarides., Konstantinos B.P., (2007). Olive mill waste water treatment. *Springerlink*, 133-157.
- Tsioulpas A., Dimou D., Iconomou D., Aggelis G., (2002). Phenolic removal in olive mill wastewater by strains of *Pleurotus* spp. In respect to their phenol Oxidase (laccase) activity. *Bioresource Technology*, 84, 251-257.
- Tura D., Failla O., Bassi D., Pedo S., Serraiocco A., (2008) Cultivar influence on virgin olive (*Olea europaea* L.) oil flavor based on aromatic compounds and sensorial profile. *Scientia Horticulturae* ; 118 (2) : 139-148.
- Veillet S., (2010). Enrichissement nutritionnel de l'huile d'olive : Entre Tradition et Innovation. These de Doctorat en Sciences de l'Université d'Avignon et des Pays de Vaucluse. 153 pp.

Visioli F., Rodríguez-Pérez M., Gómez-Torres Ó., Pintado-Losa C., Burgos-Ramos E., (2020). Hydroxytyrosol improves mitochondrial energetics of a cellular model of Alzheimer's disease. *Nutritional Neuroscience*, 1-11.

Weill B., Bteux F., (2003). *Immunopathologie et réaction inflammatoire*. Édition De Boeck. 1ère Édition. Bruxelles, P :18-19.

Zbakh H., El Abbassi A., (2012). Potential use of olive mill wastewater in the preparation of functional beverages: A review. *Journal of functional food*; 4: 53-65.

Zhang Z., Zhao H., Wang A., (2021). Oleuropein alleviates gestational diabetes mellitus by activating AMPK signaling. *Endocrine connections*, 10 (1), 45-53.

# ANNEXE

## Annexe

Annexe 1 : Les parcs de transformations au niveau de la wilaya de Tlemcen (D.S.A, 2021)

Communes	Huilerie			Unité de conditionnement
	Nombre d'unités			
	Traditionnelle	Moderne	Total	
MAGHNIA	0	2	2	NEANT
SIDI MEDJAHED	1	2	3	
SABRA	3	3	6	
CHETOUANE	0	1	1	
OUZIDANE	0	1	1	
AIN FEZZA (TIZI)	1	0	1	
REMCHI	0	2	2	
HENNAYA	0	2	2	
ZENATA	0	1	1	
BENI MESTER	0	1	1	
NEDROMA	0	2	2	
BENI SNOUS	2	0	2	
AZAIL	0	1	1	
BENI BAHDEL	1	0	1	
SEBDOU	0	2	2	
FILLAUCEN	0	2	2	
EL FEHOUL	0	1	1	
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>31 (dont 10 soutenues)</b>	

**Annexe 2 : Production et rendements 2010/2021 dans la région de Tlemcen (D.S.A Tlemcen ,2021)**

Campagne	Superficie totale (ha)	Superficie en rapport (ha)	Production d'olive (qx)		Rendement olive (qx/ha)	Production d'huile (HL / an)	Rendement huile (l/q)
			Olive de table	Olive à l'huile			
2010 / 2011	7705	5300	106100	162900	38	25400	16
2011 / 2012	12132	8500	60000	45000	12.35	6300	14
2012 / 2013	12980	10800	96200	123800	20	22300	18
2013 / 2014	13698	11300	202800	135200	31	20280	15
2014 / 2015	14308	11300	300000	250000	38	30000	15
2015 / 2016	14955	11300	241200	443800	50	33000	15
2016 / 2017	15312	12000	438000	292000	50	52560	18
2017 /2018	15468	14600	292000	438000	50	78840	18
2018 / 2019	15546	15000	300000	450000	50	81000	18
2019 / 2020	16084	15000	300000	450000	50	72000	18
2020 / 2021	16147	15150	272700	409050	45	61600	16

## الملخص

إن زراعة الزيتون هي بلا شك موضوع بحث أصيل وذو صلة. لا تتوقف المنتجات التي تنتجها صناعات زراعة الزيتون عن الزيت فقط ، بل تشمل أيضاً بقايا كميّات كبيرة: واحدة صلبة (ثقل) والأخرى سائلة (مياه نباتية) ، ناتجة عن ثلاث عمليات استخلاص: معصرة تقليدية ، حديثة ثلاث مراحل مستمرة ومستمرة على مرحلتين. يتم رفض هذه المنتجات المشتركة بطبيعتها كنفائيات ، وهذا هو السبب في أن تقييم واستغلال الأخيرة لأنشطتها البيولوجية وآثارها المفيدة على الجسم لا يزال غير معترف به تقريباً في العديد من البلدان وخاصة في الجزائر.

تم تنفيذ هذا العمل على محورين ، الأول يتمثل في تسليط الضوء على إمكانات زيت الزيتون في الجزائر وعلى وجه التحديد منطقة تلمسان ، حيث قمنا بدراسة التغيرات التي شهدها قطاع الزيتون خلال العقد الماضي.

يتكون المحور الثاني من التأكيد على الاهتمام بالأنشطة البيولوجية والتأثيرات المحتملة للزيتون ومياه الخضار وثقل الزيتون بشكل عام بدهاءة ولاحقة خاصة ، بناءً على تحليل المقالات الموضوعية. يستهدف نشاطين بيولوجيين بما في ذلك "مضادات الالتهاب" و"مضادات التنكس العصبي". وتجدر الإشارة إلى أن مخلفات الزيتون تتميز بغناها بالمركبات الفينولية ويمكن اعتبارها مصدرًا محتملاً للمنتجات الطبيعية ذات القيمة البيولوجية العالية. تستخدم هذه أحدث في البحث لتطوير منتجات جديدة في مجالات العلوم البيولوجية والغذائية والصيدلانية ، إلخ.

الكلمات المفتاحية: الزيتون ومشتقاته ، المركبات الفينولية ، عمليات الاستخلاص ، الأنشطة البيولوجية ، الأمراض

\*\*\*\*\*

## RESUME

L'oléiculture est sans conteste un authentique et pertinent objet de recherche. Les produits générés par les industries oléicoles ne s'arrêtent pas qu'à l'huile, mais englobe aussi deux résidus en quantités considérables : l'un solide (les grignons) et l'autre liquide (les margines), issus de trois procédés d'extraction : traditionnel discontinu à presse, moderne continu à trois phases et continu a 2 phases. Ces coproduit sont rejetés dans la nature comme étant des déchets c'est pourquoi la valorisation et l'exploitation de ces derniers pour leurs activités biologiques et effets bénéfiques sur l'organisme demeurent presque méconnus dans plusieurs pays et particulièrement en Algérie.

Ce travail a été entrepris selon deux axes, le premier consiste à mettre en lumière le potentiel oléicole de l'Algérie et plus précisément de la région de Tlemcen, ou nous avons investigué les évolutions marquées par le secteur oléicole durant la dernière décennie mettant en relief l'importance des sous-produits oléicoles rejetés dans l'environnement. Le deuxième axe, consiste à souligner l'intérêt des activités biologiques et les effets potentiels de l'olive, des margines et des grignons d'une manière a priori générale et, à postériori spécifique basée sur l'analyse d'articles d'actualité ciblant deux activités biologiques dont « l'activité anti-inflammatoire » et « antineurodégénérative ». Il faut noter que les déchets oléicoles sont caractérisés par leur richesse en composés phénoliques et pourraient être considérés comme une source potentielle de produits naturels de haute valeur biologique. Ces derniers sont exploités en recherche pour mettre au point de nouveaux produits dans les domaines des sciences biologiques, alimentaires, pharmaceutiques, etc.

**Mots clés :** Olives et dérivés, composés phénoliques, procédés d'extraction, activités biologiques, pathologies.

\*\*\*\*\*

## ABSTRACT

Olive growing is without doubt an authentic and relevant object of research. The products generated by the olive industries do not stop at oil, but also include two residues in considerable quantities: one solid (the pomace) and the other liquid (the margines), resulting from three extraction processes: traditional discontinuous press, modern continuous three-phase and continuous two-phase. These co-products are rejected in the nature as being waste, that is why the valorization and the exploitation of these last ones for their biological activities and beneficial effects on the organism remain almost ignored in several countries and particularly in Algeria.

This work was undertaken according to two axes, the first one consists in highlighting the olive growing potential of Algeria and more precisely of the region of Tlemcen, where we investigated the evolutions marked by the olive growing sector during the last decade highlighting the importance of olive by-products released into the environment. The second axis, consists in underlining the interest of the biological activities and the potential effects of the olive, the margines and the pomace in a way a priori general and, a posteriori specific based on the analysis of articles of topicality targeting two biological activities of which "the anti-inflammatory activity" and "antineurodegenerative". It should be noted that olive waste is characterized by its richness in phenolic compounds and could be considered as a potential source of natural products of high biological value. These derivatives are exploited in research to develop new products in the fields of biological sciences, food, pharmaceuticals, etc.

**Key words:** Olives and derivatives, phenolic compounds, extraction processes, biological activities, pathologies.