

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique



N° Réf :.....

Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de la Technologie

Département de Sciences naturelle et la vie

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Biologie Appliquée et Environnement
Option : Biotechnologie Végétal et Amélioration des plantes

Thème

Comportement morphologique et l'activité
antioxydantes des feuilles de quelque variété
d'olivier *Olea europaea* L

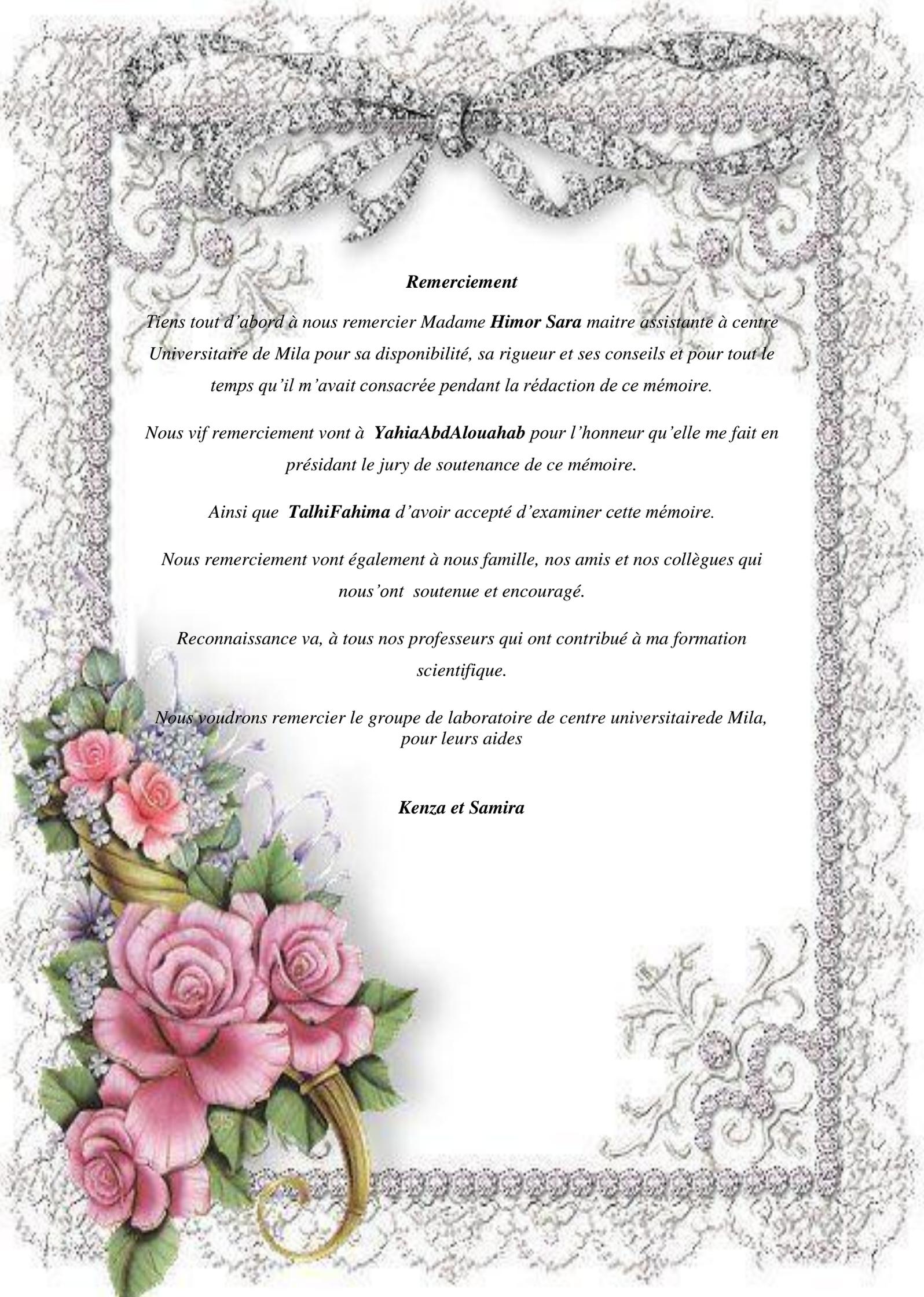
Préparés par : - Belloghlifi Samira
- Zidi kenza

Devant le jury composé de :

- Président : Dr Yahia Abdelouahab.
- Examineur : M_m Talhi Fahima.
- Promoteur : M_m Himour Sara.

Grade : Professeur.
Grade : Maitre-assistant A
Grade : Maitre-assistant A

Année universitaire : 2016/2017



Remerciement

*Tiens tout d'abord à nous remercier Madame **Himor Sara** maitre assistante à centre Universitaire de Mila pour sa disponibilité, sa rigueur et ses conseils et pour tout le temps qu'il m'avait consacré pendant la rédaction de ce mémoire.*

*Nous vif remerciement vont à **YahiaAbdAlouahab** pour l'honneur qu'elle me fait en présidant le jury de soutenance de ce mémoire.*

*Ainsi que **TalhiFahima** d'avoir accepté d'examiner cette mémoire.*

Nous remerciement vont également à nous famille, nos amis et nos collègues qui nous'ont soutenue et encouragé.

Reconnaissance va, à tous nos professeurs qui ont contribué à ma formation scientifique.

Nous voudrons remercier le groupe de laboratoire de centre universitaire de Mila, pour leurs aides

Kenza et Samira

Dédicace

En guise de remerciement et en termes de gratitude, je dédie ce modeste travail.

Personnages les plus chers à mon cœur, qui ont été si généreux, si patients, si noble avec moi pendant mes années d'étude.

*A mon père **Zineeddine** source de force et de courage, qui n'a jamais cesse de donner de sa sympathie et son éducation.*

*A l'exemple de ma vie ma mère **Fouzia** qui toujours présent à mes coté, avec sa tendresse et son amour.*

*A mon frère : **Khaled***

*A mes sœurs : **Nadjet et ikram***

*A mon fiancé **Imad** pour leur soutien et encouragement*

A mes amies et tous les fonctionnaires de l'institut de la science et la technologie

*A mon binôme **Samira** qui je la souhaite une vie pleine de joie et de prospérité.*

Aux étudiants de biologie 2016-2017

A tous qui occupe une place dans ma vie, dans mon cœur et sur tout aux étudiants de master deux.

*Je dis à tous : «**Le difficile est ce qui peut être fait tout de suite,
L'impossible est ce qui demande un peu plus de temps**»*

Kenza

Dédicace

En guise de remerciement et en termes de gratitude, je dédie ce modeste travail.

Personnages les plus chers à mon cœur, qui ont été si généreux, si patients, si noble avec moi pendant mes années d'étude.

*A mon père **Rachid** source de force et de courage, qui n'a jamais cesse de donner de sa sympathie et son éducation.*

*A l'exemple de ma vie ma mère **Kalthoum** qui toujours présent à mes coté, avec sa tendresse et son amour.*

*A mon marie **Fateh** qui n'a jamais cessé de croire en moi*

Course d'amour et de tendresse sans toi ce mémoire n'aurait jamais vu et son famille

*A mes frères :: **Lakhder, Abdanni, Houcine** et ses femmes **Icha, Nadjwa, Hayat***

*A mes sœurs : **Zolikha, Naima, Soade, Karima** et ses beaux frères **Mabrouk et Samir***

*A mes amies **Samiha, Basma, Mona, Zina, Somia, Karima, Fatima Zahraa** et tous les fonctionnaires de l'institut de la science et la technologie.*

*A mon binôme **Kenza** qui je la souhaite une vie plaine de joie et de prospérité.*

A tous qui occupe une place dans ma vie, dans mon cœur et sur tout aux étudiants de master deux.

Samira



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ
اللَّهُ إِلَهُ الْهَوَالِ الْقِيَوْمِ لَا تَأْخُذُ سِنَّتَهُ
وَلَا نُومٌ لَهُ فِي السَّمَوَاتِ وَفِي الْأَرْضِ مَن ذِي الَّذِي
يَشْفَعُ عِنْدَهُ إِلَّا بِإِذْنِهِ يَعْلَمُ مَا بَيْنَ أَيْدِيهِمْ وَمَا
خَلْفَهُمْ وَلَا يُحِيطُونَ بِشَيْءٍ مِنْ عِلْمِهِ إِلَّا بِمَا شَاءَ وَسِعَ
كُرْسِيُّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَلَا يَئُودُهُ حِفْظُهُمَا
وَهُوَ الْعَلِيُّ الْعَظِيمُ

Sommaire

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction

Première partie : Synthèse bibliographique

Chapitre I : Généralités sur l'olivier

1- Origine géographique et génétique.....	3
2-Importance de l'olivier dans le monde	4
3- Importance de l'olivier en Algérie.....	5
4- Caractéristique botanique	5
4.1- Classification botanique.....	5
5- Caractéristiques morphologique.....	6
5.1- Description générale	6
5.2.- Système racinaire	6
5. 3- Les organes aériens.....	6
6-Caractéristiques physiologique.....	10
6.1- Cycle de développement	10
7- Cycle de développement et végétatif de l'olivier.....	11
8- Composition chimique des feuilles d'oliviers	12
9- Utilisation traditionnelle des feuilles en médecine.....	14

Chapitre II : Polyphénols

I - Métabolites secondaires	14
II - Phénoliques des feuilles d'olivier	14
1-Généralité sur les composés Les composés phénoliques.....	14
2- Définition et localisation des composés phénoliques	14
3- Classification des composés phénoliques	15
4- Activités biologiques des composés phénoliques	16
5- Composition des feuilles d'olivier en composés phénoliques	17

Chapitre III : Activité antioxydantes

1-Stress oxydatif	18
1.2- Conséquences du stress oxydatif	18
2-Radicaux libre	19
2.1-définition	19
2.2-Nature des radicaux libres	20
2.2.1-Espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO).....	20
2.2.2-Espèces libres non oxygénées	20
2.2.3-Antioxydant	21
2.2.3.1-Définition.....	21
2.2.3.2-Utilisation des antioxydants	21
2.2.3.3- Classification des antioxydants	21
3.1- Antioxydants de synthèses	21
3.2- Substances synergiques	22
3.3- Antioxydants d'origine végétale	22
2.2.3.4- Mécanismes d'action des antioxydant	22
A-Antioxydants primaires ou distributeurs de chaine	23
B- Antioxydants secondaires.....	23
2.2.3.5- Efficacité des antioxydants	23
A- Evaluation de la capacité antioxydants par des tests in vitro.....	23
B - Effet de l'antioxydant sur santé humaine	24

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre I : Matériels et Méthodes

I- Localisation et description de la station.....	25
II-Matériel.....	26
II.1- Matériel végétal.....	26
II.2-Matériel de laboratoire	27
III- Méthode	28
III.1-Etude morphologique.....	28
III.1.1-Prélèvement des échantillons.....	29
III.1.2- Etude biochimique et biologique	29

III.1.2.1- Extraction des polyphénols	30
III.1.2.2-La teneur en polyphénol.....	31
III.3- Activité antioxydante	31
III.3.1-Piégeage du radical libre DPPH.....	31
III.3.2- Préparation de la solution DPP.....	32
III.3.3-Préparation des Solution	32

Chapitre II : Résultats et discussion

I- Caractérisation morphologique	34
I.1-Les caractères morphologiques quantitatifs.....	34
I.1.1-La longueur des feuilles de quatre variétés d'olivier «L».....	34
I.1.2-La largeur des feuille des quatre variétés d'olivier « l »	35
I.1.3 - Le rapport longueur /largeur	36
I.1.4-Discussion.....	37
I.1.5-Les résultats de corrélation	38
I.1.6-Le pois frais et sec des feuilles.....	38
I.1.7-Teneur en eau.....	39
I.1.8- Discussion.....	40
I.2- Les caractères morphologiques qualitatifs	40
I.2.1-Discussion.....	41
II-Etude biochimique	42
II.1- Teneur en polyphénole dans les feuilles.....	42
II.1.2-Discussion.....	42
II.2-Activité Antioxydant test piégeage du radical libre DPPH	43
II.2.4-Discussion	45

Conclusion

Références bibliographiques

Annexes

Résumé

List des abréviations

%: Pourcentage.

ABTS : L'acide 2,2-azino-bis(3-éthylbenzothiozoline-6-sulphonique)

ANOVA: Analyse de variance.

C : Carbone.

Cm: Centimètre.

C.O.I : Conseil Oléicole International.

DPPH : Radical 2,2 diphényle-1-picrylhydrazyl

g: Gramme.

ha : Hectare.

h : Heure.

L : Longueur.

l : Largeur

m: Mètre.

MeOH : Méthanol

mg : Milli gramme.

mm: Millimètre

MS : Matière sèche

NADPH : Nicotinamide-Adenine-Dinucleotide-Phosphate

nm : nanomètre

O₂ : Oxygène moléculaire

OH : Hydroxyle

ORAC : Oxygène Radical Absorbance Capacity.

PI : Pourcentage d'inhibition.

ROO^o : Radical hydroperoxyde.

UV: Ultra-violet.

Liste des figures :

Fig 1 : Limites de l'olivier et la distribution moderne de la production d'olive dans la région méditerranéenne	3
Fig 2: Tronc de l'espèce <i>Olea europaea</i>	6
Fig 3: Rameau d' <i>Olea europaea</i> L.	7
Fig4: Feuilles de l'espèce <i>Olea europaea</i>	8
Fig5 : Fleures de l'espèce <i>Olea europaea</i>	9
Fig6: Coupure transversale d'un fruit d' <i>Olea europaea</i> .L.....	10
Fig 7: Cycle de vie de l'olivier	12
Fig8. Effets biologiques des polyphénols	17
Fig 9: Déséquilibre de la balance entre pro-oxydant et antioxydant.....	18
Fig10 : Stabilisation de radicaux par l'hydroxytyrosol.....	23
Fig 11 : Station Maazouzi Lakhder.	25
Fig 12: Carte géographique de la station.....	25
Fig13 : Variété de Chamlel	26
Fig14 : Variété de Ségoise.....	26
Fig15 : Variété de Rougette.....	27
Fig16 : Variété de Dathie.....	27
Fig 17 : les feuilles séchées.....	29
Fig18 : Broyage des feuilles.....	30
Fig19 : Macération	30
Fig20 : Etapes de l'extraction	31
Fig 21 : structure chimique du DPPH. (2,2 diphenyl 1 picryl hydrazyl).	31
Fig 22 : Etapes de l'activité atnioxitantes	31
Fig 23 : Spectrophomètre.....	33
Fig 24 : Histogramme représente la longueur de la feuille des quatre variétés.....	34
Fig 25 : Histogramme représente la largeur de la feuille des quatre variétés.....	35
Fig 26: Histogramme représente la forme de la feuille des quatre variétés	36
Fig 28: Histogramme représente la teneur en eau des quatre variétés.....	39
Fig 29: Histogramme représente la teneur en polyphénols des quatre variétés.....	42
Fig 30 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 30 min.....	43

Fig 31 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 45 min.....	44
Fig 32 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 60 min.....	45

Liste des tableaux

Tableau I : Les superficies oléicoles cultivées durant l'année 2003	4
Tableau II : Composition chimique global des feuilles d'olivier	13
Tableau III: les principales classes des composés phénoliques	15
Tableau IV : le matériel de laboratoire	28
Tableau V : Les différentes concentrations de L'extrait, Solvant et DPPH).....	32
Tableau VI : Longueur de la feuille des 4 variétés	34
Tableau VII : Largeur de la feuille des 4 variétés	35
Tableau VIII : Rapport longueur /largeur des feuilles des 4 variétés	36
Tableau X: Les résultats obtenus pour les poids frais et sec moyens des feuilles d'olivier(g).....	38
Tableau XI : Les teneurs en eau moyennes des quatre variétés d'olivier (%).....	39
Tableau XII : Description morphologie des feuilles d'olivier.....	40
Tableau XIII: Teneur en polyphénols dans les feuilles des quatre variétés.....	42

Introduction

Introduction

Symbole de paix, de victoire, de longévité, d'honneur et d'immortalité, l'olivier s'est imposé en douceur mais sûrement sur le pourtour de la Méditerranée. Déjà considéré comme « l'arbre roi » au temps des pharaons et existant depuis sidna Nouh ; il a séduit cette région si particulière du globe terrestre au point d'accompagner à long terme ses rois, ses religions et ses peuples. Son huile, extraite des olives comme un pure jus de fruit, a très vite été perçue comme « l'or liquide » du bassin Méditerranéen (**Delacretaz-Wolff, 1997**)

L'étude de la chimie des plantes médicinales est toujours d'une brûlante actualité malgré son ancienneté. Cela tient principalement au fait que le règne végétal représente une source importante d'une immense variété de molécules bioactives. Cette matière végétale contient un grand nombre de molécules qui ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie alimentaire, en cosmétologie et en pharmacie (**Ghedira, 2005**).

Les feuilles d'*Olea europaea* L sont constituées par une large gamme de composés naturels aux effets bénéfiques. Les principaux composants phénoliques actifs dans la feuille d'olivier sont connus être oleuropéine et ses dérivés tels que hydroxytyrosol et tyrosol, ainsi que l'acide caféique, l'acide vanillique, lutéoline, rutine, lutéoline-7-glucoside, apigénine-7-glucoside (**Lee et al ., 2009**). L'oleuropéine étant le constituant majeur phénolique des extraits de feuilles d'olivier, environ 19% (p/p), doté par leurs multifonctions bioactives exploitées dans tous les domaines, aussi bien en médecine (**Abaza et al., 2015**).

Les antioxydants agissent de plusieurs manières. Leur mécanisme d'action peut être direct ou indirect, en tant que partie de la structure d'enzymes et/ou cofacteurs d'enzymes antioxydantes, comme dans le cas des éléments traces. Les mécanismes les plus fréquents sont l'interruption de la spirale oxydative (vitamines C et E, NADPH, glutathion), la prévention des dégâts par la mise à disposition d'électrons (céruloplasmine, vitamine C, superoxyde dismutase, GSHPx), et la réparation des molécules d'ADN (Zn, acide folique, niacine) (**Berger, 2006**).

L'objectif de ce travail est la comparaison entre les quatre variétés (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier), sur les deux plans morphologique et biologique, et la détermination de la meilleure variété sur les critères morphologiques (forme, couleur), et biologique (polyphénol, activité antioxydant). Notre travail est subdivisé en deux parties :

- La première partie concerne la synthèse bibliographique, elle contient la synthèse bibliographique qui rassemble des données essentielles sur l'olivier, les composés
-

Introduction

polyphénolique et nous nous sommes intéressés à rechercher l'activité antioxydant de feuille l'olivier de la famille des oléacées.

- La deuxième partie porte sur l'étude expérimentale qui vise l'étude des caractérisations morphologiques des feuilles d'olivier des quatre variétés (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier), l'extraction des composées polyphénoliques des feuilles d'olivier, l'évaluation d'activité antioxydant et Résultat et discussion.
 - Enfin on terminera par une conclusion
-

1- Origine géographique et génétique :

Selon **Monique (2008)** l'origine de cet arbre est l'Asie mineure. Mais il est ensuite étendu à tout le bassin méditerranéen rapidement grâce aux Grecs et aux Romains lors de leur colonisation du bassin méditerranéen, puis les européens qui sont partis à la découverte du nouveau monde, ont permis l'implantation de l'olivier aux Etats-Unis, en Amérique du Sud. Actuellement on le retrouve même au Japon. L'aire d'extension de la culture de l'olivier (**Fig1**) définit l'aire biogéographique de la sphère Méditerranéenne et du climat méditerranéen (**Ghedira, 2008**).

L'olivier pousse en zone semi-aride à climat tempéré, sur des sols bien drainés avec un pH Au-dessous de 8,5, et sont raisonnablement tolérants aux sols légèrement salins. Ils Montrent une rusticité au froid et une tolérance aux températures aussi basses que -12 °C (**Doveri et Baldoni, 2007**).

L'olivier appartient à la famille des *Oleacées*, genre *Olea*, le nombre Chromosomique et de $2n= 46$ chromosomes. L'origine génétique de l'olivier est jusqu'à Présent mal connue, l'oléastre a toujours été considéré comme l'ancêtre de l'olivier cultivé. L'étude de la diversité moléculaire de cultivars et d'oléastres, révélée que les cultivars s'apparentent aux oléastres (**Breton et al., 2006a ; Breton et al., 2006b ; Besnard et al., 2001 ; Bronzini de Garaffa et al., 2002**).

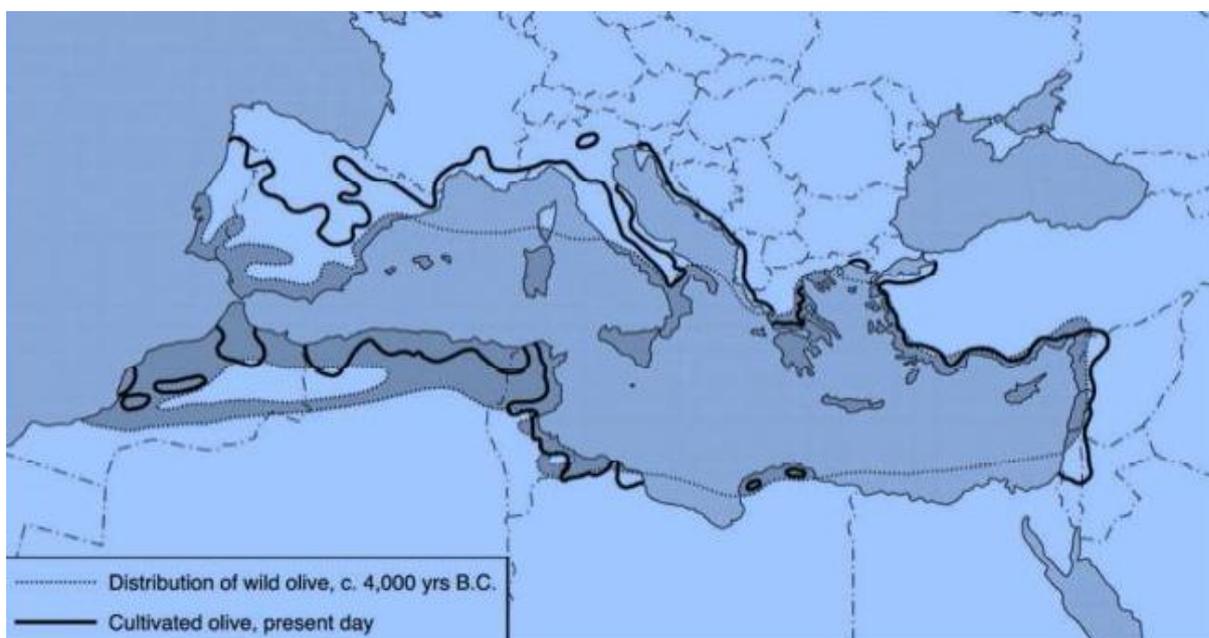


Fig 1 : Limites de l'olivier et la distribution moderne de la production d'olive dans les régions méditerranéenne (**Zohary, 1995**).

2-Importance de l'olivier dans le monde :

La culture de l'olivier était utilisée depuis l'antiquité pour l'obtention d'olives et d'huiles d'olive. L'oléiculture est concentrée dans la région méditerranéenne; avec 98% des oliviers assurant 90% de la production mondiale d'huile d'olives.

Le patrimoine mondial est évalué à 900 millions d'arbres avec des densités qui varient entre 17 à 400 arbres/ha (COI, 2005).

La culture de l'olivier occupe dans le monde une superficie de 8,6 millions d'hectares en 2003 pour une production de 17,3 millions de tonnes d'olives.

Les principaux pays producteurs sont énumérés dans le tableau I parmi lesquels: l'Espagne, l'Italie, la Grèce et la Turquie qui représentent à elles seules 80% de la production mondiale d'olives. Les pays producteurs sont situés particulièrement dans la zone méditerranéenne (F.A.O 2003).

Tableau I : Les superficies oléicoles cultivées durant l'année 2003 :

	superficies cultivées (ha)	Pourcentage (%)
Espagne	2400000	27,91
Italie	1140685	13,26
Grèce	765000	8,89
Turquie	594000	6,9
Tunisie	1500000	17,44
Maroc	550000	6,39
Egypte	49888	0,58
Algérie	178000	2,07
Portugal	430000	5
France	17000	0,19
Monde	8597064	—

3- Importance de l'olivier en Algérie :

Comme dans la plupart des autres pays méditerranéens, l'olivier constitue l'une des principales espèces fruitières plantées en Algérie, avec environ 207822 ha soit 33% de la surface arboricole et 24616600 arbres (24 millions de pieds d'olivier) (MA, 2005).

La production d'olives à huile est tributaire des conditions climatiques et reste une culture traditionnelle

Cette espèce est présente à travers l'ensemble des wilayas du Nord du pays en raison de ses capacités d'adaptation à tous les étages bioclimatiques. Ainsi, dans certaines zones, l'oléiculture assure une activité agricole intense permettant de générer des emplois, de garantir l'approvisionnement d'unités de trituration d'olives et de conserveries d'olives (Achour, 1995).

4 - Caractéristique botanique :

4.1- Classification botanique:

Maillard, (1975) classé l'olivier comme suit :

- **Embranchement** : Phanérogames
- **Sous Embranchement** : Angiospermes
- **Classe** : Dicotylédones
- **Famille** : Oléacées
- **Tribu** : Oléinées
- **Genre** : *Olea*
- **Espèce**: *Olea europea* L.

Selon Fantanazza et Baldini (1990), le nombre chromosomique de base $N=23$ est caractéristique de toutes les espèces du genre *Olea*. Le nombre de $2n=46$ a été confirmé par Calado et Fausto (1987) après une étude faite sur 20 cultivars d'oliviers. La famille des Oléacées comporte 25 genres, le genre *Olea* serait lui même composé de 30 espèces différentes parmi lesquelles on trouve, *Olea europea* L. avec deux sous espèces :

- *Olea oleaster* (oléastre) : qui se présente sous une forme spontanée comme un buisson épineux et à fruit ordinairement petit.
- *Olea sativa* (olivier cultivé) il est constitué par un grand nombre de variétés améliorées, multipliées par bouturage ou par greffage.

5 - Caractéristique morphologique :

5.1- Description générale :

L'olivier (*Olea europea* .L) est un arbre méditerranéen par excellence, originaire d'un climat sub-tropicale sec (Lavee, 1997). Il s'adapte bien à des conditions d'environnement extrêmes telles que : la sécheresse, la salinité (Maas et Hoffman, 1977), la chaleur et à des basses températures (Fantanazza et Prezziosi, 1969), mais il craint le gel et s'accommode d'une pluviométrie d'environ 220 mm par an. Il peut s'adapter à divers types de sols, parfois très pauvres et secs, bien aérés mais, il craint l'humidité. Son potentiel d'adaptation est dû à l'anatomie spéciale de ses feuilles, de son système racinaire et son haut niveau de régénération morphologique (Lavee, 1992).

L'olivier peut atteindre en moyenne 10 à 15 m de hauteur et un tronc de 1.50 à 2 m de diamètre dans les régions relativement chaudes, à forte pluviométrie ou abondamment irriguées en été (Loussert et Brousse, 1978). Tandis que, dans les climats froids, les arbres sont généralement plus petits. A l'état naturel, il se maintient en boule compacte et épineuse.

5.2.- Système racinaire :

L'olivier présente un système racinaire puissant, il assure sa vitalité, adapte la plante à la profondeur et aux caractéristiques physiques et chimiques du sol.

Selon Civatos (1998), dans les sols à texture franche ; le développement en profondeur peut se situer entre 15 à 150 cm avec une concentration importante située aux environ de 80 cm. A noter que dans les sols sablonneux, les racines se développent jusqu'à 6 mm de profondeur.

Pendant son développement en profondeur, le système racinaire est pivotant s'il est issu de plants de semis et fasciculé s'il est obtenu par bouturage.

5. 3- Les organes aériens :

5.3.1- Le tronc :

C'est le principal support de l'arbre (un soutien à l'arbre) sur jeune arbre, le tronc est lisse de couleur grise verdâtre, puis devient en vieillissant noueux, fendu et élargi à la base. Il prend une teinte grise foncé et donne naissance à des cordes (Loussert et Brousse, 1978). Pour faciliter la récolte, les troncs ne doivent pas être hauts, l'idéal semble être une hauteur de 80 à 120 cm (Civantos, 1998). (Fig 2).



Fig 2: Tronc de l'espèce *Olea europaea* L (Roland et al., 1998)

5.3.2- Les charpentières :

Les charpentières maitresse où branche mère prennent naissance sur le tronc. C'est au moment des premières tailles de formation qu'elles commencent leur développement donnant la forme de l'arbre et le développement de la frondaison les sous charpentières ou branches sous mères se développent sur les charpentières. C'est à partir de nombreuses ramifications que la couronne de l'arbre se développera. Le sou mère porte des rameaux feuillus (Loussert et Brousse, 1978).

5.3.3- Les rameaux :

Ce sont des rameaux d'une année ou de l'année précédente. Ils sont de couleur grise-vertâtre, leur croissance s'est poursuivie tout au long du printemps et de l'automne. Mesurant quelques dizaines de cm (Fig 3), selon la vigueur de l'arbre et de la variété, ils portent des fleurs puis des fruits (Loussert et Brousse, 1978).

On distingue trois types de rameaux : rameaux à bois, rameaux mixtes, et rameaux à fruits. Le rameau fructifère peut subir un allongement latéral et un allongement terminal.

Selon Alkoun (1984), l'allongement terminal donne naissance à trois type de rameaux: les rameaux à entre nœud long, les rameaux à entre nœud court et des rameaux a entre nœud très courts. Par contre l'allongement latéral lui donne deux types de rameaux : Les rameaux anticipés résultants de l'évolution normale du bourgeon au cours de l'année de sa formation Villemeur, (1997) in Daoudi, (1994) et les rameaux surnuméraires résultants de l'évolution des bourgeons surnuméraires.



Fig 3: Rameau d'*Olea europaea* L (Daoudi, 1994).

5.3.4- Les feuilles :

Les feuilles sont persistantes et d'une durée de vie de trois ans, elles confèrent à la famille des Oléacées un caractère botanique du fait de leur disposition opposée sur le rameau.

Loussert et Brousse, 1978 indiquent que la forme et les dimensions des feuilles sont très variables suivant les variétés, elles peuvent être ovales ; oblongues ; lancéolées oblongues et parfois linéaires. Les dimensions de la feuille varient de 3 à 8 cm de long et de 1 à 2,5 cm de large. (Fig 4).

A la première année, les feuilles ne contribuent pas à l'alimentation de l'arbre et c'est à l'automne de la troisième année que ces dernières chutent (**Varille, 1984**).

La feuille est le lieu de différentes synthèses organiques, elle nous renseigne sur la variété de l'arbre et sur son état sanitaire.



Fig4: Feuilles de l'espèce *Olea europaea* (Roland et al.,1998)

5.3.5- Les inflorescences et fleurs :

Les fleurs de l'olivier sont groupées en inflorescence, ces dernières sont constituées par des grappes longues et flexueuses pouvant comporter de 4 à 6 ramifications secondaires. (Fig5).

Selon **Daoudi (1994)**, la grappe peut contenir un nombre de fleurs qui varient de 10 à 40. De son côté (**Oukssili, 1983**) précise que ce nombre est un caractère variétale.

Dans le même contexte **Naittaheen et al. (1995)** ont affirmé que le nombre de fleurs parfaites par inflorescence est un caractère discriminatoire entre variétés d'olivier.

Les fleurs de l'olivier sont hermaphrodites, toute fois les travaux **d'Amirouche (1977)** montrent que cette caractéristique change, selon les variétés. Parfois sur un même arbre, on trouve trois types de fleur :

- * Des fleurs complètes (monoclines) pourvues d'organes (pistils et étamines) normaux, qui produisent fruits et graines;
- * Les fleurs stériles (déclines) possédant des étamines avec pollen mais pas de pistils ;
- * Les fleurs pourvues d'étamines normales et de pistils anormaux (stigmates non fonctionnels ou ovaire sans ovules ou avec ovules anormaux).



Fig5 : Fleures de l'espèce *Olea europaea* L (**Monique ,2008**)

5.3.6- Fruits et noyaux :

Il s'agit d'une drupe charnue, riche en lipide qui lui donne son fort pouvoir énergétique, constitué d'un épicarpe fin et lisse qui recouvre un mésocarpe (la pulpe) et d'un noyau ou endocarpe sclérifié contenant une amande.

Selon **Fantanazza (1988)**, la composition du fruit est la suivante:

- Epicarpe: représente 1,5 à 2 % du poids total du fruit ;
- Mésocarpe: représente 65 à 83 % du poids total de fruit ;
- Endocarpe: représente 13 à 30 % du poids total de fruit
- L'huile: représente 15 à 30 % du poids total du fruit ;
- L'eau dans la pulpe représente 15 à 30 % du poids total du fruit

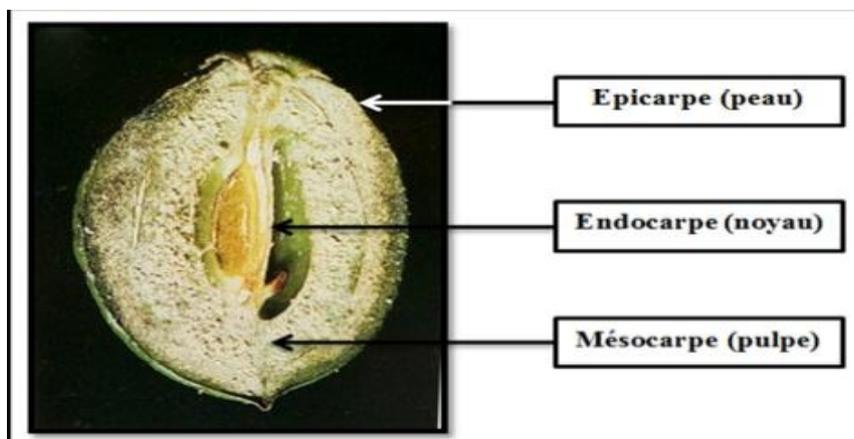


Fig6: Coupure transversale d'un fruit d'*Olea europaea* .L (**Lavee, 1997**).

6 -Caractéristiques physiologique :

6.1- Cycle de développement :

Selon **Loussert et Brousse (1978)**, le cycle de développement de l'olivier comprend à quatre périodes essentielles:

- période juvénile ou période de jeunesse

C'est la période d'élevage et de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière et se termine au verger. C'est durant cette période de jeune arbre que s'installe son système racinaire, tout en développant sa frondaison.

Lorsque l'équilibre feuillage- racine est atteint, il y a apparition des premières fleurs.

- période d'entrée en production

C'est une phase intermédiaire chevauchant entre les phases de jeunesse et d'adulte, elle s'étale du moment où l'arbre est apte à produire, jusqu'à ce que ses productions soient importantes et régulières.

- période adulte

C'est la plus intéressante pour l'oléiculture, sa durée est de 30 à 40 ans en culture intensive.

L'olivier fournit l'optimum de sa production car il a atteint sa taille normale de développement et termine son accroissement souterrain et aérien.

- période de sénescence

C'est le vieillissement de l'olivier, elle se caractérise par le ralentissement de renouvellement des jeunes ramifications et le rapport feuille/bois prend une allure descendante. L'alternance s'installe au détriment de la productivité ce qui conduit à une diminution progressive des récoltes

7 - Cycle de développement et végétatif de l'olivier :

Selon (Argenson *et al*, 1999 ; Villa, 2003) Les différentes phases de développement au cours d'une année sont (Fig 7):

- **A « Stade hivernal »** : Au cours de cette période qui s'étend de Novembre jusqu'à Février Pendant l'hiver l'apex et les bourgeons sont au repos.
- **B « Réveil végétatif »** : la réveil végétatif démarre à partir de Mars-Avril, Au moment de cette phase l'apex et les bourgeons commencent à s'allonger.
- **C « Formation des grappes florales »** : Les grappes de fleurs se forment en différents paliers de boutons.
- **D « Gonflement des boutons floraux »** : Les boutons de fleurs grossissent.
- **E « Différenciation des corolles »** : la corolle se sépare du calice et les ramifications Secondaires s'allongent à partir de l'axe de la grappe.
- **F « Début de floraison »** : les premières fleurs s'épanouissent après que leurs corolles soient passées du vert au blanc.
- **F1 « Pleine floraison »** : La majorité des fleurs sont épanouies.
- **G « Chute des pétales »** : Les pétales commencent à brunir et se détachent du calice.
- **H « Nouaison »** : Apparition de fruits lors de la nouaison.
- **I « Grossissement des fruits premier stade »** : les fruits subsistant grossissent pour atteindre la taille d'un grain de blé.
- **II « Grossissement des fruits deuxième stade »** : les fruits les plus développés atteignent à 10 mm de long et début de lignification des noyaux.

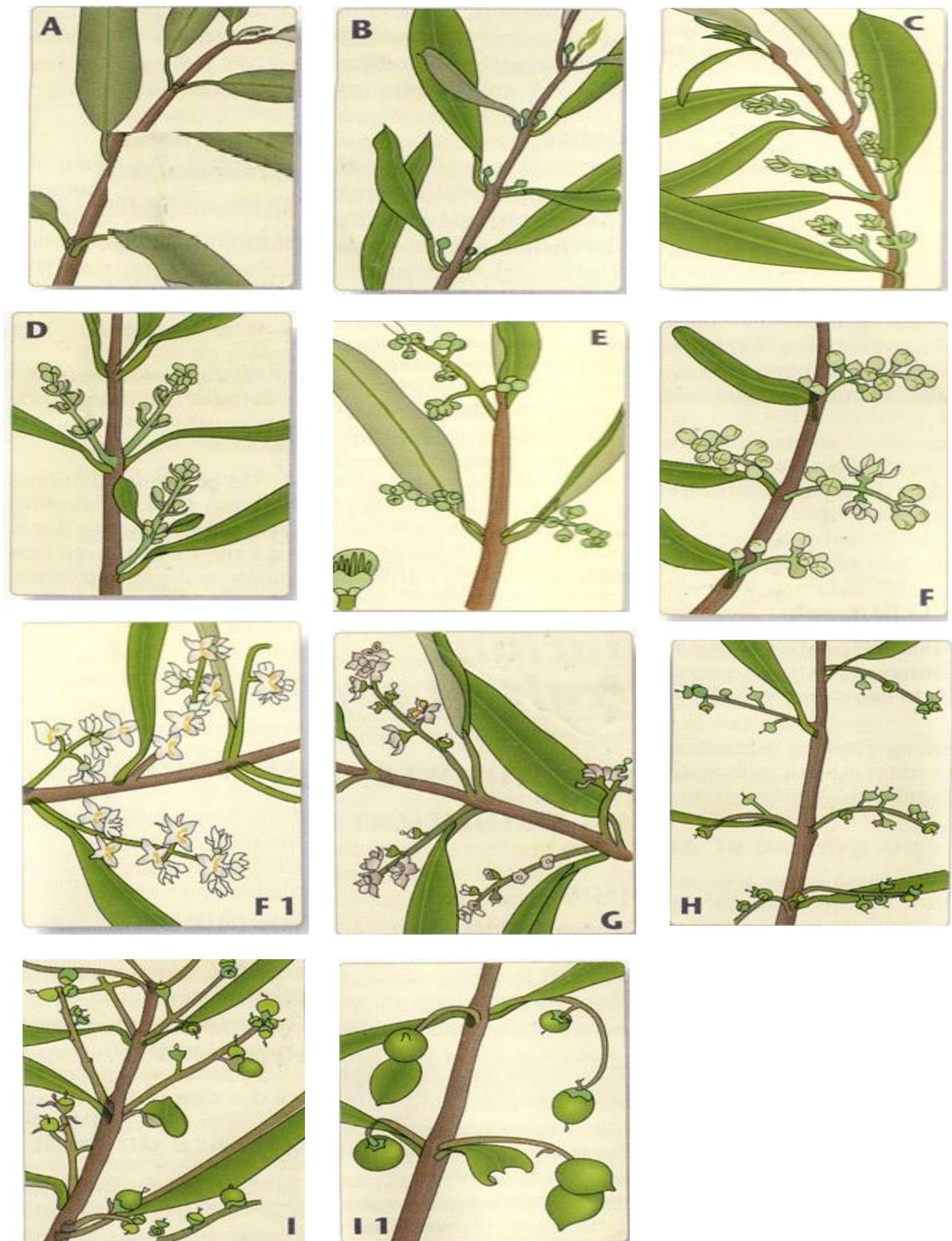


fig 7: Cycle de vie de l'olivier (Argenson et al., 1999)

8 –Composition chimique des feuilles d'oliviers :

Le Tableau II montre la composition chimique globale selon différents auteurs.

Tableau II : Composition chimique global des feuilles d'olivier (exprimé en g par 100 g). A selon (Boudhrioua et al. 2009), B (Martin-Garcia et al., 2006), C (Garcia Gomez et al., 2003).

composition	A	B	C
Eau	46,2-49,7 a	41,4 a	Nd
protéines	5,0-7,6 a	7,0 b	Nd
Lipides	1,0-1,3 a	3,2 b	6,2 b
Minéraux	2,8-4,4 a	16,2 b	26,6 b
Carbohydrates	37,1-42,5 a	Nd	Nd
Fibres brutes	Nd	Nd	Nd
Cellulose	Nd	Nd	19,3 b
Hémicellulose	nd	Nd	25,4 b
Lignin	nd	Nd	30,4 b
Polyphénols totaux	1,3-2,3b	2,5 b	Nd
Tannins solubles	nd	Nd	Nd
Tannins condensés	nd	0,8 b	Nd

9- Utilisation traditionnelle des feuilles en médecine :

La feuille d'olivier a été largement répandue dans la médecine folklorique pour plusieurs années dans les îles méditerranéennes et les pays européennes. Historiquement, cette matière végétale a été utilisée comme remède de la fièvre (**Lee et al., 2009**). Au cours du dix-neuvième siècle les anglais y avaient recours pour traiter les maladies tropicales, telle la malaria (**Lee et al., 2009**). Dans l'antique l'Égypte, on servait de la feuille d'olivier pour momifier les pharaons. Elles sont utilisées pour faciliter les fonctions d'élimination

I -Métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires sont des molécules nécessaires à la défense de la plante contre les agressions extérieures. Ils sont produits en très faible quantité, et présentent une grande variété structurale (plus de 200 000 structures définies) (**Hartmann, 2007**). Les produits naturels sont les principales sources de molécules bioactives (**Priva et Aparna, 2012**).

Parmi les métabolites secondaires bioactifs présents dans les plantes :

- Les composés phénoliques : tanins, quinones, coumarines, flavonoïdes
- Les composés azotés : alcaloïdes
- Les terpènes

II -phénoliques des feuilles d'olivier :

1-Généralité sur les composés phénoliques :

Durant ces dernières années, plusieurs chercheurs se sont intéressés aux composants phénoliques à cause de leur pouvoir à piéger les radicaux libres et les bienfaits potentiels de leur consommation sur la santé humaine (**Manach et al., 2004**). Les composés phénoliques regroupent un vaste ensemble de plus de 8 000 molécules, divisées en une dizaine de classes chimiques, qui présentent tous un point en commun : la présence dans leur structure d'au moins un cycle aromatique à 6 carbones, lui-même porteur d'un nombre variable de fonctions hydroxyles OH (**Hennebelle et al., 2004**).

Les composés phénoliques diffèrent dans leur structure selon le nombre et la position des hydroxylations et méthylations du cycle aromatique (**Bourgou et al., 2008**). On les retrouve dans de nombreuses feuilles, légumes, le café, les prunes, les myrtilles, le raisin et les pommes. Les composés possédant les activités antioxydantes et antiradicalaires sont l'acide caféique, l'acide gallique et l'acide chlorogénique (**Bossokpi, 2002**).

2- Définition et localisation des composés phénoliques :

Les composés phénoliques, métabolites secondaires, forment le groupe des composés organiques phytochimiques le plus important dans le royaume des végétaux présents dans tous les organes de la plante (**Beta et al., 2005**).

L'élément structural de base est un noyau benzoïque auquel sont directement liés un ou plusieurs groupes hydroxyles, libres ou engagés dans une autre fonction chimique (éther,

méthylque, ester, sucre...) (Bruneton, 1993).

Cette définition chimique n'est cependant pas tout à fait satisfaisante car elle inclut d'autres composés dont certaines hormones. Une définition métabolique lui est parfois préférée. Les composés phénoliques des plantes sont alors décrits comme les substances dérivées de la voie métabolique de l'acide shikimique (Robards *et al.*, 1999; Sanoner, 2001). Le terme de polyphénols est souvent consacré par l'usage pour désigner les composés phénoliques.

Dans la cellule, les composés phénoliques sont essentiellement localisés sous forme soluble dans les vacuoles. Ils peuvent également s'accumuler dans les parois végétales : c'est le cas de la lignine (hétéropolymère d'alcools coniférylique, p-coumarylique et sinapylique) ou de certains flavonoïdes (Robards *et al.*, 1999; Macheix *et al.*, 2003).

3- Classification des composés phénoliques :

Selon (Harborne , 1990 ; Mancheix *et al.*,2006) les composés phénoliques peuvent être regroupés en une dizaine de classes qui se différencient d'abord par la complexité par la degré de modifications de ce squelette de base(allant d'un simple C₆ à des formes très polymérisées). Ensuite par le degré de modifications de ce squelette (degré d'oxydation, d'hydroxylation, de méthylation...), enfin par les liaisons possibles de ces molécule de base avec d'autres molécules (glucides, lipides, protéines, autre métabolites secondaires pouvant être ou non des composés phénoliques). Ces espèces sont des monomères , des polymères ou des complexes dont la masse moléculaire peut atteindre 9000 (Harborne ,1990).

Tableau III: les principales classes des composés phénoliques

(Harborne ,1989 ;Mancheix *et al.*,2006 ;Crozier *et al.* ,2006).

Squelette carboné	Classe	Exemple
C ₆	Phénols simples	Catéchol
C ₆ -C ₁	Acide Hydroxybenzoïques	P-Hydroxybenzoïque
C ₆ -C ₃	Acide Hydroxycinnamiques	Acide caféique Acide férulique

	Coumarines	Scopolétine
C_6-C_4	Naphtoquinones	Juglone
$C_6-C_2-C_6$	Stilbénes	Resvératrol
$C_6-C_3-C_6$	Flavonoides Rlavonoides Anthocyanes Flavanones Isoflavonoides	Kaempférol quercétine Cyanidine pélargonidine Catéchine épicatechine Naringénine Daidzéine
$(C_6-C_2)_2$	Linanes	Pinorésinol
$(C_6-C_3)_n$	Lignines	
(C_{15})	Tanines	

4- Activités biologiques des composés phénoliques :

Les composés phénoliques sont connus par leurs rôles physiologiques très important aussi bien dans le règne végétal qu'animal. En raison de leur structure, les composés phénoliques sont capables de se fixer sur certaines enzymes et protéines, et de modifier ainsi les équilibres enzymatiques : ils joueraient un rôle dans les chaînes d'oxydo-réduction et modifieraient certaines réactions concernant la croissance, la respiration et la morphogenèse.

Dans le règne végétal, ces substances sont souvent impliquées dans les mécanismes de défenses élaborés par les végétaux contre la prédation par des insectes, des herbivores et contre les infections et les agressions microbiennes multiples (**Lo Scalzo et al., 1994 ; Uccella, 2001**). Outre, les composés phénoliques seraient associés à de nombreux processus physiologiques : croissance cellulaire, différenciation, dormance des bourgeons, floraison, tubérisation... (**Ozkaya et Celik, 1999 ; Malik et Bradford, 2006**). Les composés phénoliques sont aussi responsable des propriétés sensoriels des plantes tel que la couleur, le goût et parfois l'odeur.

En phytothérapie, l'effet de nombreuses plantes médicinales est attribué en tout ou partie aux composés phénoliques dans ces plantes. Ces substances possèdent des activités biologiques qui les rendent bénéfiques à la santé humaine (**Fig 6**). Beaucoup d'études indiquent que les polyphénols pourraient diminuer le risque de survenue d'un certain nombre de pathologies, en particulier celles liées au vieillissement et aux lésions

oxydatives (cancers, maladies cardiovasculaires ou neurodégénératives) (Leong et Shui, 2002).

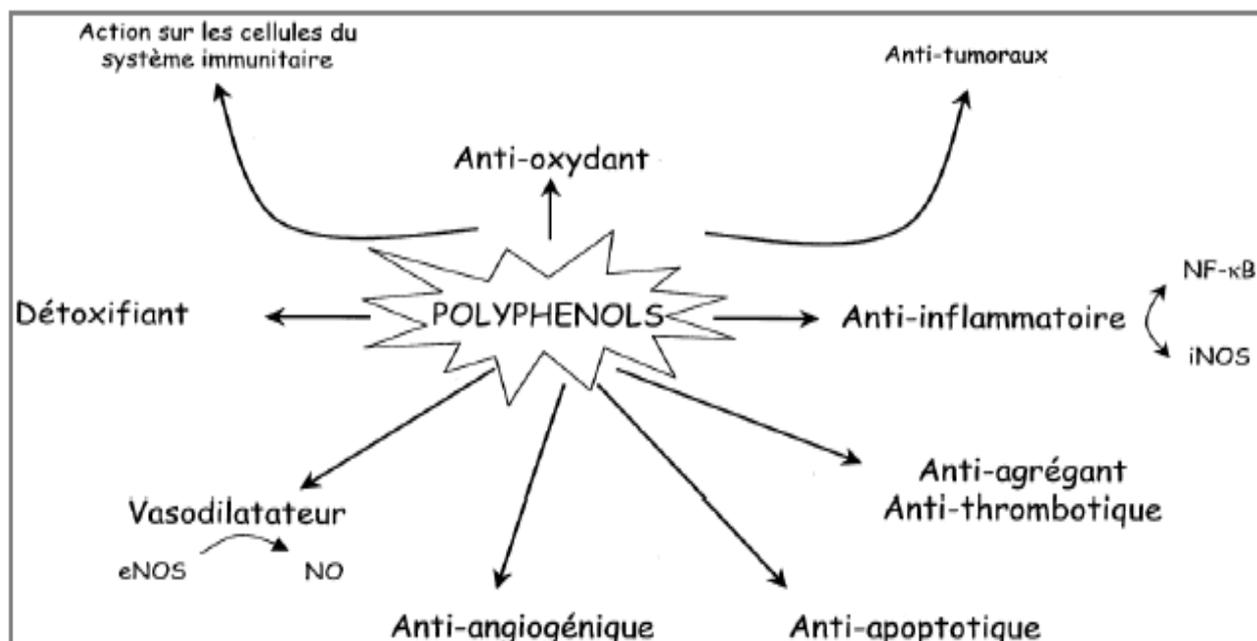


Fig8. Effets biologiques des polyphénols (Martin et Andriantsitohaina, 2002)

5- Composition des feuilles d'olivier en composés phénoliques :

La teneur en composés phénoliques dans les feuilles d'olivier varie entre 2,8 mg/g de matière sèche (Altiok *et al.*, 2008) et 44,3 mg/g de matière sèche (Boudhrioua *et al.*, 2009). Elle peut même dépasser les 250 mg/g de matière sèche (Mylonaki *et al.*, 2008).

La variation de la concentration des composés phénoliques dans les feuilles d'olivier, citée dans la littérature, dépend de la variété de l'olivier, des conditions climatiques, de l'époque de prélèvement des échantillons des feuilles, de l'âge des plantations et des échantillons des feuilles. En plus de ces facteurs de variabilité, il s'ajoute l'effet de la méthode de préparation des feuilles d'olivier (déshydratation et broyage), du procédé et des techniques d'analyses qualitative et quantitative des composés phénoliques.

Les composés phénoliques dans les feuilles d'olivier sont très divers et leurs structures sont très variables. Les feuilles d'olivier contiennent des monomères et des polymères phénoliques. La composition phénolique des feuilles d'olivier a fait l'objet de nombreuses études. (Altiok *et al.*, 2008 ; Benavente-Garcia *et al.*, 2000).

1- Stress oxydatif :

Le stress oxydatif est une circonstance anormale que traversent parfois nos cellules ou un de nos tissus lorsqu'ils sont soumis à un déséquilibre entre la production des radicaux libres ou pro-oxydants et les systèmes de défenses antioxydants (**fig. 9**), ce qui produit des dégâts tissulaires à travers les modifications oxydatives des biomolécules cellulaires (**Gammoudi et al., 2013**). Comme exemple, l'exposition chronique au stress oxydatif peut favoriser l'apparition de cancers et maladies cardiovasculaires (**Favier, 2006 ; Nkhili, 2009**).

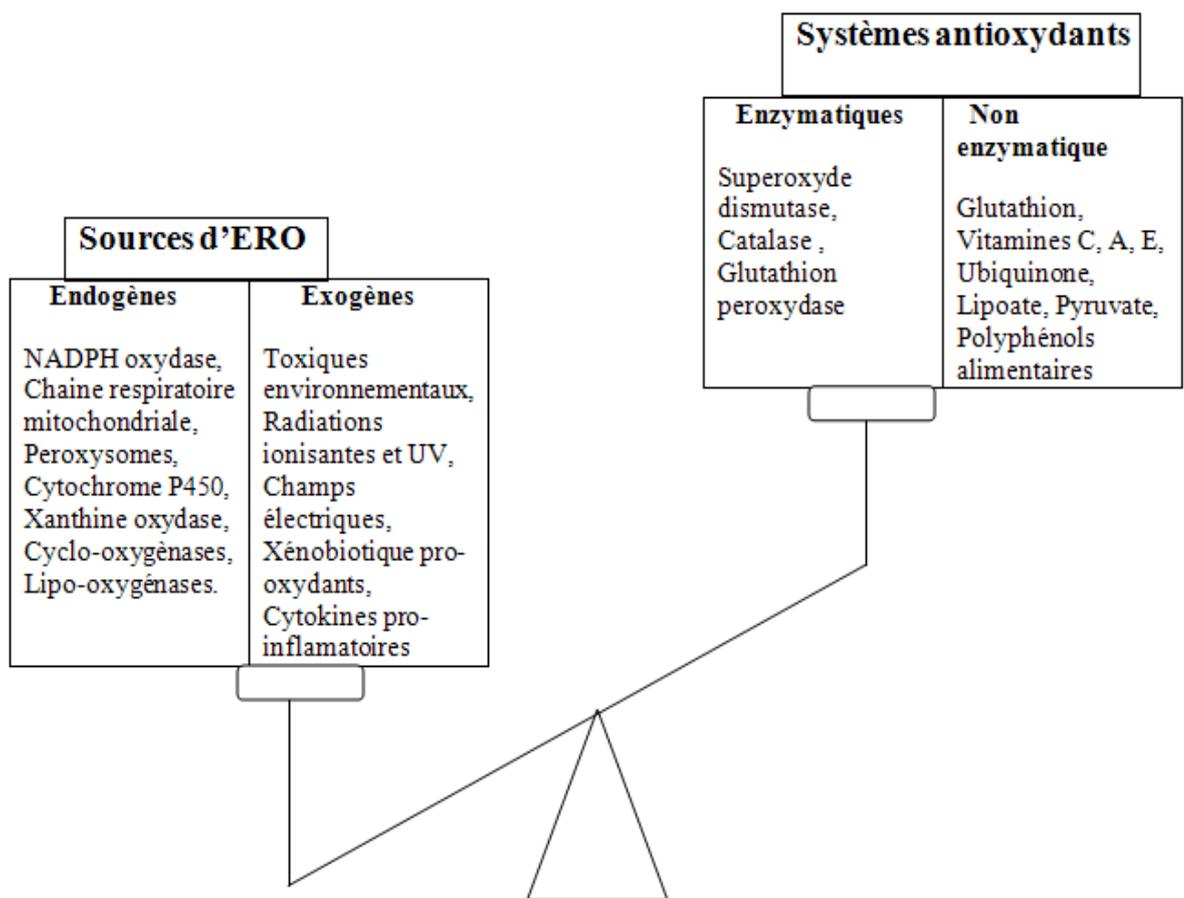


Fig 9: Déséquilibre de la balance entre pro-oxydant et antioxydant (**Nkhili, 2009**).

1.2- Conséquences du stress oxydatif :

Les conséquences biologiques du stress oxydatif seront extrêmement variables selon la dose et le type cellulaire. De légers stress augmenteront la prolifération cellulaire, et l'expression de protéines d'adhésion ; des stress moyens faciliteront l'apoptose, alors que de forts stress provoqueront une nécrose, et des stress violents désorganiseront la membrane

cellulaire, entraînant des lyses immédiates. De nombreuses autres anomalies biologiques sont induites par le stress oxydatif : mutation, carcinogenèse, malformation des foetus, dépôt de protéines anormales, fibrose, formation d'auto-anticorps, dépôt de lipides oxydés, et immunosuppression (**Favier, 2003**).

Dans plusieurs maladies graves, notamment celles liées au vieillissement, le stress oxydatif est le facteur déclenchant originel. C'est le cas des cancers, des pathologies oculaires (cataracte et dégénérescence maculaire), des maladies neurodégénératives (ataxies, sclérose latérale, maladie d'Alzheimer). La sclérose latérale amyotrophique familiale est l'exemple le plus démonstratif, puisque cette maladie génétique est due à un défaut sur le gène de l'enzyme antioxydant superoxyde dismutase. Dans de nombreuses autres maladies, le stress oxydatif est secondaire à l'établissement de la pathologie, mais participe à ses complications immunitaires ou vasculaires. C'est le cas de maladies infectieuses comme le sida ou le choc septique, le diabète, la maladie de Parkinson ou l'insuffisance rénale (**Favier, 2006**).

2-Radicaux libre :

2.1-définition :

Un radical est une molécule ou un fragment moléculaire qui contient un électron (ou plusieurs) non apparié. De par sa structure particulière, il a tendance à attirer les électrons d'autres atomes et molécules pour gagner sa stabilité. Plusieurs éléments peuvent être à l'origine de radicaux libre. Les sources des radicaux libres sont nombreuses. Il existe deux grandes voies de formation de ces derniers. (**Turens et al ,1985**)

-La première voie consiste en un transfert d'électrons catalysé par les métaux de transition (Fe, Cu). Ils transforment H_2O_2 en radical hydroxyle (OH°). Encore plus toxique et accélèrent la peroxydation lipidique.

-La deuxième voie se fait au niveau de la scission homolytique des liaisons covalentes des molécules. Cette voie nécessite de l'énergie qui pourra être fournie par les radiations ionisantes, par la lumière, la chaleur et les ultrasons.

2.2-Nature des radicaux libres :

2.2.1-Espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO) :

L'oxygène doit sa grande réactivité à sa structure particulière. En effet, il possède deux électrons célibataires non appariés sur sa couche orbitale externe. Cette molécule est essentielle au bon fonctionnement de l'organisme. (Hazout et al, 2008).

A-Ion su peroxyde : O_2°

L'ion su peroxyde (O_2°) est un dérivé très réactif de l'oxygène, relativement stable.il n'est pas très toxique pour l'organisme, mais il est à l'origine de cascade de réactions conduisant à la production de molécules très nocives. (Hazout et al, 2008).

B-Radical libre hydroxyle : OH°

Le radical libre hydroxyle (OH°) est très réactif. Il peut réagir avec de nombreuses molécule comme l'ADN, le glucide, le nucléotide, la protéine et être à l'origine des les ions de nécrose. C'est un dérivé de l'ion superoxyde. Il peut être produit à la suite de diverses réactions. (Hazout et al, 2008).

C-Oxygène singlet : $^1 O_2$

Lorsque de l'énergie est apportée à l'oxygène, celui-ci passe à l'état singlet qui représente la forme activée. C'est une forme très énergique de grande réactivité qui peut oxyder de nombreuses molécules. (Hazout et al, 2008).

2.2.2-Espèce libres non oxygénées :

Les espèces libres non oxygénées sont les produits des réactions de certaines molécules avec les espèces réactives dérivées de l'oxygène (ERO).

Ils peuvent à leur tout réagir avec d'autres molécules et être à l'origine de la multiplication des réactions d'oxydation et de la propagation de dommages oxydatifs.

Nous citerons, par exemple, les acides gras peroxydés, résultats de l'action des espèces oxygénées sur les membranes biologiques.

Les fractions protéiques, les acides aminés et les acides nucléiques peuvent aussi réagir avec les ERO générant des molécules réactives et nocives. (**Fontcave et Pierre, 2001**).

2.2.3-Antioxydant :

2.2.3.1-Définition :

Un antioxydant est une molécule qui diminue ou empêche l'oxydation d'autres substances chimiques. Il est défini par **Halliwell, (1999)**. Comme « toute substance qui, en faible concentration par rapport au substrat susceptible d'être oxydé, prévient ou ralentit l'oxydation de ce substrat ». C'est une molécule qui est capable de neutraliser les formes actives de l'oxygène et permet de maintenir au niveau de la cellule et de l'organisme des niveaux non cytotoxiques de radicaux libres.

2.2.3.2-Utilisation des antioxydants :

- Dans l'industrie chimique : pour éviter le durcissement du caoutchouc ou en métallurgie pour protéger les métaux de l'oxydation.
- Dans l'industrie agro-alimentaire : pour éviter le rancissement des corps gras.
- Dans l'industrie teinturerie : pour éviter l'oxydation des colorants au soufre ou des colorants de cuve lors de la teinture.

2.2.3.3- Classification des antioxydants :

Les antioxydants sont classés dans trois catégories différentes :

3.1- Antioxydants de synthèses :

Les antioxydants de synthèses sont introduits dans toutes les formulations contenant des corps gras insaturés et parfois aussi dans de phases aqueuses ou se trouvent des extraits végétaux riches en oxydases. Leur concentration d'utilisation est généralement dix fois plus faible que celle des conservations et se situe entre 0.02 et 0.05% (**Perrine, 1992**). Ce sont :

- Le butylhydroxytoluène (BHT)
- Le butylhydroxyanisole (BHA)

- Les gallates de propyle, octyle et de dodécyle

3.2- Substances synergiques :

Ce sont des molécules qui améliorent l'action de certains antioxydants. Ce qui se traduit souvent un accroissement de la période de protection, parmi eux se trouvent : Les acides lactique, tartrique et orthophosphorique et leurs sels de sodium, potassium ou calcium. Leurs propriétés peuvent s'expliquer par un effet chélatant de métaux comme le fer ou le cuivre, dont on connaît bien l'effet pro-oxydant à faible dose. Cependant, ce n'est peut-être pas la seule explication, car plusieurs de ces produits sont d'assez mauvais chélatants. Le temps en jours, mis pour attendre un indice en peroxyde de 20 meq/kg pour un saindoux stocké à 65 °C. **(Perrine, 1992).**

3.3- Antioxydants d'origine végétale :

Les plantes constituent des sources très importantes d'antioxydants. Les antioxydants naturels dont l'efficacité est la plus reconnue aussi bien dans l'industrie agroalimentaire que pour la santé humaine sont : les tocophénols, les caroténoïdes et les polyphénols. **(Sebei et al., 2007).**

2.2.3.4- Mécanismes d'action de l'antioxydant :

Il y a deux options pour retarder la réaction d'oxydation **(Kouame, 2004).**

- Soit intercepter les radicaux libres responsables de la réaction en chaîne.
- Soit éviter la décomposition des hydroperoxydes dans les radicaux libres.

Ces deux options fournissent la base de classification des antioxydants sous forme primaire ou secondaire selon leur mécanisme d'action.

A-Antioxydants primaires ou distributeurs de chaîne :

Ils sont caractérisés par la possession d'atomes d'hydrogènes faibles à soustraire. Ces antioxydants jouent le rôle d'évacuateurs de radicaux. Dès lors qu'ils fonctionnent au stade de la propagation, leur action est essentiellement palliative. On notera bien que les antioxydants primaires sont consommés au cours de la transformation. Les phénols, dont l'activité stérique est réduite, et les amines aromatiques secondaires constituent les deux classes chimiques les plus importantes dans cette catégorie. **(Kouame, 2004).**

(fig 10) montre une stabilisation d'un radicale hydroperoxile (ROO°) par un phénol qui est l'hydroxytyrosol.

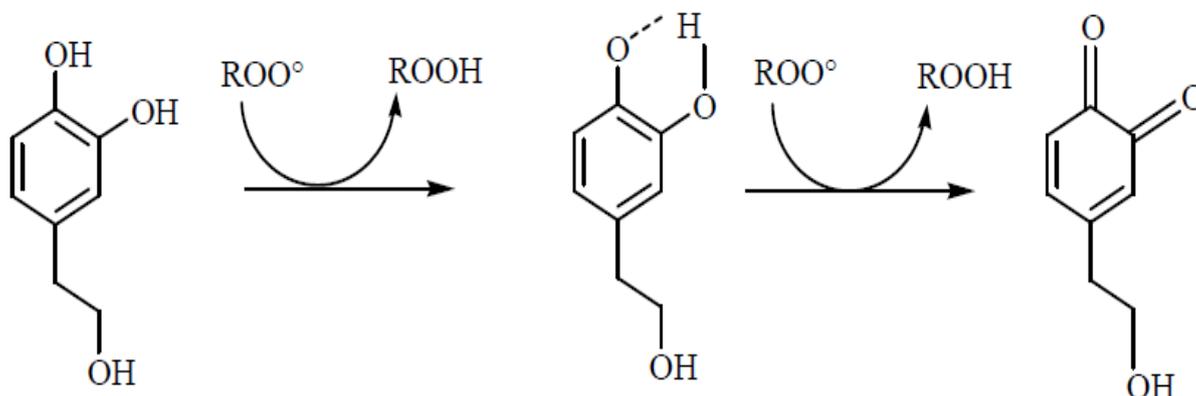


Fig 10 : Stabilisation de radicaux par l'hydroxytyrosol. (Kouame, 2004).

B- Antioxydants secondaires :

Ils fonctionnent au moyen de la décomposition des hydroperoxydes en produits inertes, et évitent ainsi ou ralentissent le taux d'initiation de la chaîne. Pour cette raison, on fait parfois référence aux antioxydants secondaires sous le nom d'antioxydants préventifs. Les antioxydants secondaires sont presque toujours utilisés en conjonction avec les antioxydants primaires, ils sont connus également sous le nom d'agents synergiques. Les phosphites et les thioesters constituent les deux types chimiques les plus importants au sein de cette catégorie. (Sebei et al, 2007).

2.2.3.5- Efficacité des antioxydants :

Les antioxydants les plus efficaces sont ceux qui ont les énergies de liaison des plus faibles au niveau du groupe donneur d'hydrogène. L'efficacité des antioxydants phénoliques est due en particulier à la stabilisation des radicaux phénoxyliques par la délocalisation des électrons autour du cycle aromatique. L'efficacité d'un composé phénolique dépend également du nombre de fonction OH à hydrogène labile (Yaacoub, 2009).

A- Evaluation de la capacité antioxydants par des tests in vitro :

Les antioxydants peuvent réduire les radicaux primaires par deux mécanismes : par transfert d'électron singulet ou par transfert d'atome d'hydrogène. Les méthodes ABTS^+

Decolorization Assay (ou TEAC) et DPPH jouent sur le transfert l'électron singulet, alors que la méthode ORAC joue sur le transfert d'un atome d'hydrogène.

Les méthodes ABTS et DPPH sont couramment utilisés pour analyser les extraits de plantes et de fruits. La méthode ORAC est plus récente et est applicable sur quasiment toutes les matrices (extraits végétaux, aliments, plasma sanguin, ...). **(BST, 1996).**

B - Effet de l'antioxydant sur santé humaine :

Lors de la photosynthèse, les plantes fabriquent des substances antioxydants pour se protéger des effets délétères des radiations solaires. Par conséquent, des vitamines (C, E, caroténoïdes) et des enzymes (catalases, peroxydases) sont synthétisés. De plus, ces plantes élaborent des flavonoïdes qui préviennent l'oxydation. Ces substances jouent deux rôles au niveau de la plante : celui d'un filtre solaire et celui d'un antioxydant vis-à-vis des radicaux libres produits par les radiations. Tous ces antioxydants sont directement assimilables par notre organisme quand on consomme des végétaux ou des produits dérivés de ceux-ci. Il existe une forte corrélation entre la consommation de légumes, et de fruits et une moindre incidence des maladies cardio-vasculaires et les cancers. Les antioxydants végétaux ont des propriétés protectrices en matière de vaisseaux sanguins, leurs vertus antiviellissement et leurs implications probables dans la prévention des pathologies liées au stress oxydatif. Les potentiels antioxydants, comparés a celui de la vitamine E, les plus élevé pour les fruits et légumes sont respectivement ceux de la fraise (15.36) et l'ail (19.4). **(JAFC, 1996).**

I- Localisation et description de la station :

La station du Maazouzi Lakhder est créée au période de la colonisation française, c'est une ferme nationalisée, ne pas exploitée elle à un organigramme composé d'une administration, un parc, des champs et d'un groupe administratif de 132 main d'oeuvre et d'un matériel de travail. Le rôle de cette ferme est la production des céréales, d'olive, et l'huile d'olive.



Fig 11 : Station Maazouzi Lakhder.

Elle est localisée dans la wilaya de Mila au Nord-est Algérien, exactement dans le quartier de « Chabchoube » entre la région de Zeghaya et Radjas (Oued Nadja) (Fig 12).



Fig 12: Carte géographique de la station.

La surface: Est 1094 hectares, les oliviers occupent 180 h (100 arbre / h), et les céréales qui occupent la majorité de la surface totale (576 h) entre le blé dure qui superficie (233 h) et le blé tendre (283 h) et la lentille (60 h).

II-Matériel

II.1- Matériel végétal :

Le matériel végétal utilisé dans notre étude est constitué des feuilles de quatre variétés d'olivier (*Olea europea* .L) (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier). Elles sont récoltées à Oued Endja (station Maazouzi Lakhder) durant le début de novembre 2016.

Chemlel : variété rustique et tardive, le fruit et de poids faible et de forme allongée, destinée à la production d'huile, le rendement en huile et de 18 à 22% (**Mendil et Sebai, 2006**).



Fig13 : Variété de Chemlel (**Mendil et Sebai, 2006**).

Sigoise : est une variété fertile en culture soignée, tolérante aux eaux salées, et moyennement résistante au froid et à la sécheresse, utilisée principalement pour la production d'olive de table en vert ou en noir 50kg/arbre (**Saad, 2009**).



Fig14 : Variété de Sigoise (**Saad, 2009**).

Rougette: variété précoce, résistante au froid et à la sécheresse, le fruit et de poids faible et ovoïde, utilisée pour la production d'huile, rendement de 18 à 22% (**Mendil et Sebai, 2006**).



Fig15 : Variété de Rougette (**Mendil et Sebai, 2006**).

Dathier : fruit de taille moyenne, en forme de datte. Calibre courant : 14/18 fruits aux 100g (**Anonyme, 2014**).



Fig16 : Variété de Dathier

II.2-Matériel de laboratoire :

Le tableau IV regroupe les matériel et produit utilisé dans notre étude.

Tableau IV : le matériel de laboratoire

Les verreries	Les solvants
<ul style="list-style-type: none"> - Pipettes - Micro pipette - Boîtes de pétries - Tubes à visse - Flacons (250 ml) - Erlenmeyer - Bécher - Spatule - Pipettes pasteur - Entonnoir - Balance - Agitateur - Rotavapeur - Spectrophotomètre 	<ul style="list-style-type: none"> - Méthanol (MeOH) - L'eau distillée -DPPH

III- Les méthode d'étude :

Notre étude a été surtout guidée par l'idée majeure de la comparaison entre les différents échantillons d'olivier (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier) selon les paramètres suivants:

- Caractérisation morphologique.
- Activité antioxydants des différents extraits polyphénoliques.

III.1-Etude morphologique:

L'étude des paramètres morphologiques des feuilles a été réalisée dans le but de l'identification variétale, elle consiste à la détermination des moyennes du poids, de largeur et de longueur des feuilles des quatre variétés d'olivier étudiés. Cette étude est passée par plusieurs étapes:

III.1.1-Prélèvement des échantillons:

La préparation des échantillons est d'une importance capitale pour toute analyse fiable. Dans notre étude, nous s'intéressons à une seule partie de l'arbre : les feuilles.

Nous avons pris quarante feuilles d'une manière aléatoire (Est-West, Nord-Sud) pour chaque variété. Les échantillons des feuilles qui sont pesés à l'aide d'une balance de précision (0,01g) pour déterminer le poids, alors que la largeur et la longueur moyenne des feuilles ont été réalisées à l'aide d'un pied à coulisse électronique.

III.1.2- Etude biochimique et biologique :

Pour faciliter l'extraction des composés phénoliques à partir des feuilles d'olivier deux opérations de prétraitement de ce matériel ont été effectuées : séchage et broyage.

- **Séchage** : Le séchage des feuilles d'olivier est effectué à l'aire libre à température ambiante puis dans une étuve portée une température voisine de 60°C pendant trois jours. (**Fig 17**).



Fig 17 : les feuilles séchées

- **Broyage**: Les feuilles séchées sont ensuite broyées à l'aide d'un moulin à café électrique, jusqu'à devenir une poudre. Ce dernier a été conservé dans un sachet propre qui sert ultérieurement à l'extraction des polyphénols. (**Fig 18**).



Fig18 : Broyage des feuilles

III.1.2.1- Extraction des polyphénols :

On a pris 5 g de poudre de feuilles d'olivier, chaque variété séparément dans des fioles, on ajoute à chaque fiole 100 ml méthanol/eau 70/30% (v/v), le mélange a été soumis à une macération avec agitation magnétique pendant 5 jours à l'obscurité et à température ambiante, puis ils sont filtrés sur un papier filtre. (**Fig 19**).



Fig19 : Macération

Après une filtration sous vide a été effectuée à travers un entonnoir, le filtrat1 a été évaporé sous pression à l'aide d'un rota- vapeur à une température voisine de celle de l'ébullition du solvant, soit 60 °C pour une élimination totale du méthanol, et l'obtention d'un extrait aqueux, l'extrait est conservé jusqu'à leur utilisation (**Manallah, 2012**).(**Fig 20**).



Fig20 : Etapes de l'extraction

III.1.2.2-La teneur en polyphénol :

Les polyphénols sont calculés selon la formule suivante :

$$T_p\% = \frac{M - M_0}{M} \times 100$$

T_p : Teneur en polyphénol

M : Masse en gramme de MV traitée

M₀ : Masse en % de l'extrait

III.3- Activité antioxydantes :

III.3.1-Piégeage du radical libre DPPH :

C'est une méthode largement utilisée dans l'étude de l'activité antioxydante. Le DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) se caractérise par sa capacité de former des radicaux libres stables. (**Fig 21**).

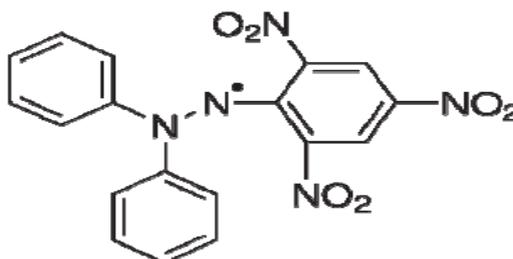


Fig 21 : structure chimique du DPPH. (2,2 diphenyl 1 picryl hydrazyl).

III.3.2- Préparation de la solution DPPH :

Mais nous avons prélevé 0.08g de DPPH est solubilisé dans 150 ml méthanol /eau, après l'agitation 24 h a l'obscurité.

III.3.3 -Préparation des solutions :

Pour tous les extraite des polyphénols, on a préparé des solutions dans du méthanol /eau. Ces solutions dites solutions mères, subiront ensuite des dilutions pour avoir différentes concentrations de l'ordre de microgramme par 1 ml.



Fig 22 : Etapes de l'activité antioxydantes.

Dans des tubes secs et stériles, on introduit 0, 1 ml de la solution de l'extrait à tester, on ajoute 2,9 ml de solvant et 1ml de solution au DPPH après agitation.

Le tableau V résume les différentes concentrations:

Tableau V : Les différentes concentrations de (L'extrait, Solvant et DPPH) :

L'extrait	Solvant	DPPH
0,1 ml	2,9 ml	1 ml
0,2 ml	2,8 ml	1 ml
0,3 ml	2,7 ml	1 ml
0,4 ml	2,6 ml	1 ml
0,5 ml	2,5 ml	1 ml

On prépare 3 répétitions pour chaque concentration, les tubes sont placés à l'obscurité, à la température ambiante pendant (30,45 et 60 minutes).

- La lecture est effectuée par la mesure de l'absorbance à 517 nm par un spectrophotomètre.



Fig 23 : Spectrophotomètre.

Le pourcentage d'inhibition PI est calculé selon la formule suivante :

$$\text{PI \%} = \frac{A_c - A_E}{A_c} \times 100$$

Avec : A_c : absorbance du contrôle.

A_E : absorbance de l'extrait.

I- Caractérisation morphologique :

I.1-Les caractères morphologiques quantitatifs :

I.1.1-La longueur des feuilles des quatre variétés d'olivier «L» :

Tableau VI : Longueur de la feuille des quatre variétés :

Variétés	Longueur de la feuille (mm)	CV%	AV1
Chemlel	63.61±8.69	10.78	P=0,594 Non significative
Rougette	56.68±7.35		
Sigoise	51.63±5.42		
Dathier	50.42±3.37		

Les résultats illustrés dans la (fig24) et tableau VI montrent qu'il y a une différence entre les quatre variétés, la longueur la plus importante est chez Chemlel avec une valeur (63.61±8.69), la longueur minimale est remarquée chez Dathier avec une valeur de (50.42±3.37).

Selon l'analyse de la variance à un critère, cette différence est non significative (P=0.594). Ce résultat est confirmé par CV (10,78).

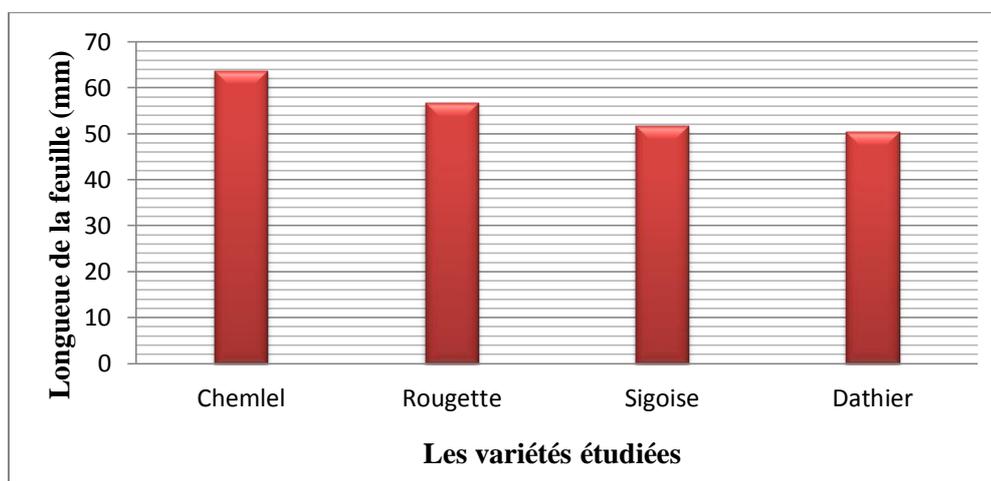


Fig 24 : Histogramme représente la longueur de la feuille des quatre variétés.

I.1.2-La largeur des feuille des quatre variétés d'olivier « I » :

Tableau VII : Largeur de la feuille des quatre variétés :

Variétés	Largeur de la feuille (mm)	CV%	AV1
Chemlel	7,23±1,02	14,26	P=0,212 significative
Rougette	5,32±0,59		
Sigoise	5,67±0,76		
Dathier	5,63±0,47		

La **fig 25**, montre que la largeur des feuilles la plus élevés est enregistrée chez la variété Chemlel (7,23±1,02 mm), alors que la largeur la plus faible est enregistrée chez la variété Rougette (5,32±0,59 mm).

L'analyse des résultats illustrés dans ce tableau VII révèle l'existence d'une faible variabilité entre les quatre variétés d'olivier. l'analyse de la variance à un critère (ANOVA), a dégagé une différence significative dans la largeur des feuilles (P=0,212).

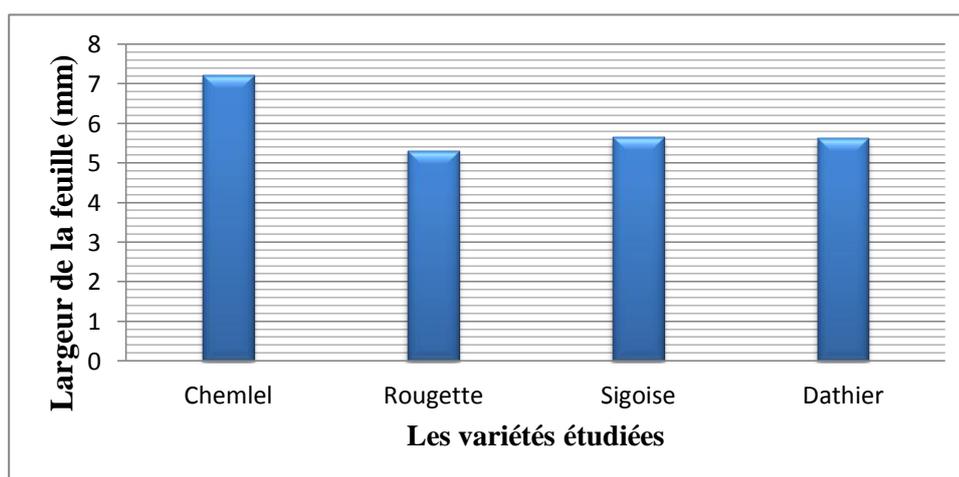


Fig25: Histogramme représente la largeur de la feuille des quatre variétés.

I.1.3 - Le rapport longueur /largeur :

Tableau VIII : Rapport longueur /largeur des feuille des quatre variétés :

Variété	Rapport (L /l)	CV%	AV1
Chemlel	8,98±1,71	8,85	p=0,028 Hautement significative
Rougette	10,75±1,72		
Sigoise	9,23±1,29		
Dathier	9,01±0,86		

Pour le rapport longueur /largeur des feuilles. On remarque selon le tableau VIII qu'il ya une différence entre les quatre variétés, la variété Rougette a présenté la moyenne la plus élevée (10,75±1,72mm), alors que la plus faible valeur de rapport (L /l) a été observée chez la variété Chemlel avec une moyenne de (8,98±1,71mm).

L'analyse de la variance a mis en évidence une différence inter-variétale hautement significative pour le caractère «forme de feuilles» (P=0 ,028).

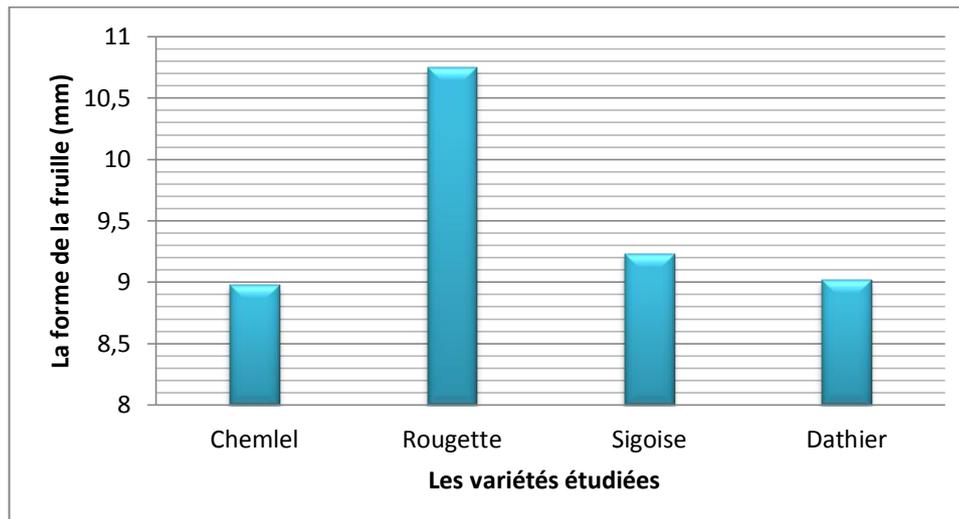


Fig26:Histogramme représente la forme de la feuille des quatre variétés.

I.1.4-Discussion :

L'étude des paramètres morphologique, montre que longueur des feuilles les plus élevés sont enregistréschez la variété Chemlel (63,61 mm) et la variété Rougette (56,68mm), alors que lalongueur la plus faible est enregistrée chez la variété Dathier (50,42 mm).

Ces résultats sont différents à ceux trouvés par **Boukhari (2014)** pour la variété Chemlel. Ils sont conformes aussi à celles obtenus par **Loussert et Brousse (1987)** et **Bruneton (2009)** qui montrent que la longueur de feuille varie respectivement entre 3-8cm et 4-10 cm.

Les valeurs que nous avons trouvées sont validées par les travaux de **Hannachi et al. (2006)** concernant la variété Chemlel. Alors qu'elles sont supérieur à celles notées par **Boukhari (2014)** pour la variété Chemlel et **Hadiddouet al. (2013)** pour la variété Sigoise. Ainsi qu'ils sont inférieur à celles obtenues par **Laaribiet al. (2012)** qui atravaillé sur variété Chemlel. Dans la présente étude ces différences sont la conséquence du patrimoine génétiqueet le site géographique, et aussi les conditions climatiques peuvent être responsables de cette différence.

On regard que la largeur des feuillesvarie respectivement entre la valeur minimale 5,23mm de Rougette et la valeur maximale 7,23 mm de Chemlel.

Les résultats que nous avons trouvés se concordent à celles trouvés par plusieurs auteurs tels que **Loussert et Brousse (1987)**; **Argeson (1999)** et **Bruneton (2009)**. Ainsi que **Boukhari (2014)** pour la variété Chemlel. Les valeurs obtenues semblent être plus faibles, comparativement à celles rapportées par **Hadiddouet al. (2013)** et **Boukhari (2014)** sur les variétés Sigoise et Chemlelrespectivement. Par ailleurs, nos résultats trouvés chez la variété Chemlel sont en accord avec ceux de **Hannachi et al. (2006)** qui ont travaillé sur la même variété.

Un rapport longueur / largeur varie entre 5.05 et 5.80 inférieur de celle de variété deSigoise varient entre 9.23et 1,29

Ces résultat différent avec des résultats de (**Laaribi et al., 2012**) de la variété de Chemlel derégion de Sfax se caractérisé par des feuilles de longueur moyenne varient ente

5 Cm et 7Cm .Une largeur varient entre 1 Cm et 1.5 Cm .Une rapport longueur / largeur varient entre4 et 6.

Les résultats de (**Iguergaziz, 2012**) sont différent a ce de nos résultat, la variété Chatoui se caractérisé par une longueur 6.85 Cm. Une largeur 1.81 Cm. de rapport longueur / largeur varient entre4 et 6. Et un rapport longueur / largeur 3.86.

Les résultats de (**Aouidi, 2012**) sont différents de nos résultats, la variété Meski en Tunisie se caractérise par une longueur 6.2 Cm. Une largeur 1.63 Cm. Un rapport longueur / largeur 3.80 et la variété Zarari se caractérisé par une longueur 6.59 Cm. Une largeur 1.35 Cm. Un rapport longueur / largeur 4.88

Ces grandes fluctuations entre les résultats peuvent être expliquées par l'influence des facteurs climatiques et le site géographique, ainsi que l'âge des arbres et des rameauxde prélèvement.

I.1.5-Les résultats de corrélation :

On remarque la présence d'une corrélation négative importante entre le rapport longueur / largeur et largeur avec une valeur (-0,795), également l'absence d'une corrélation entre longueur /largeur et largeur/longueur avec une valeur de (0,308) (Annexe II) pressante les résultats obtenus de corrélation des feuilles d'olivier

I.1.6-Le pois frais et sec des feuilles :

Le tableau X regroupe les résultats obtenus pour les poids frais et sec moyennes des feuilles d'olivier :

Tableau X: Les résultats obtenus pour les poids frais et sec moyennes des feuilles d'olivier(g).

Variétés	Le poids frais(g)	Le poids sec(g)
Chemlel	0,178	0,134
Sigoise	0,135	0,1
Rougette	0,120	0,09
Dathier	0,128	0,100
AV1	p=0,733 Non significative	P=0,513 Non significative

Ces résultats montrent une variation moins importante entre les quatre variétés d'olivier, il y'a une différence entre le poids frais et le poids sec des feuilles chez toutes

les variétés. Dont la variété Chemlel présente les poids frais et sec les plus élevées (0,178 g et 0,134g) par rapport aux autres variétés. Tandis que, les valeurs les plus faibles sont notées sur la variété Rougette (0,120 g et 0,09g). Ce qui explique la quantité d'eau importante dans les feuilles.

L'analyse de la variance a mis en évidence une différence inter-variétale non significative pour les deux caractères «poids frais de feuilles»(P=0,733) «poids sec de feuilles» (P=0,513).

I.1.7-Teneur en eau :

Les teneurs moyennes en eau des feuilles des quatre variétés d'olivier exprimés en pourcentage de poids frais sont données dans le tableau XI :

Tableau XI : Les teneurs en eau moyennes des quatre variétés d'olivier (%).

	Chemlel	Sigoise	Rougette	Dathier
Feuilles%	24,54	26,19	25,15	21,98

Ces résultats montrent une variation entre les quatre variétés d'olivier(Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier).

En comparant la teneur en eau des quatre variétés, on observe que la variété Sigoise présente une dominance dans les valeurs moyennes de teneur en eau des feuilles, (26,19). Par ailleurs, les valeurs minimales sont remarquées chez la variété Dathier (21,98).

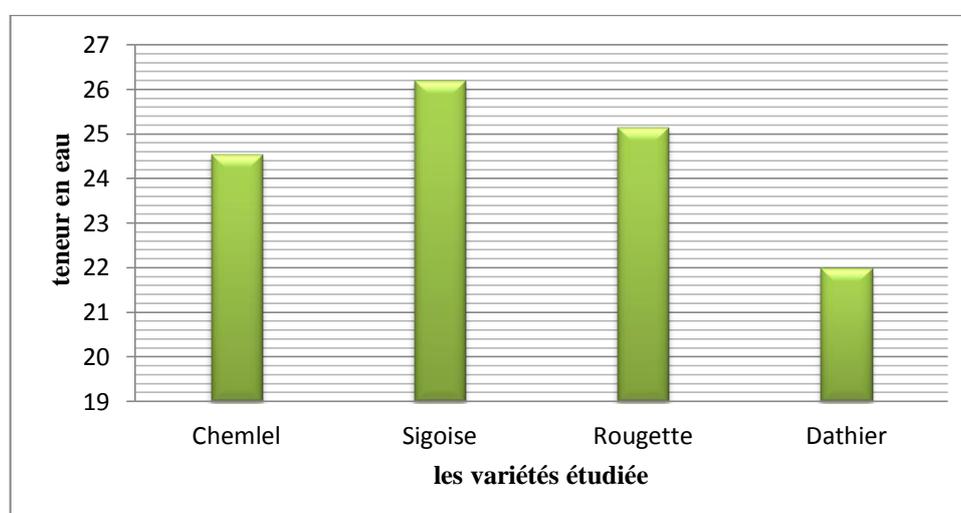


Fig 28:Histogramme représente la teneur en eau des quatre variétés.

I.1.8- Discussion:

On remarque que la variété Sigoise présente une teneur relativement élevée en eau (26,19%) et dans la variété Chemlel (24,54 %), Ces valeurs sont différentes avec celles de **Boudhioua.N et al.(2008)**(49,75%). cette différence est expliquée par différents facteurs elle dépend également du période de prélèvement ainsi, la méthode de séchage des feuilles et les facteurs climatiques .

I.2-Les caractères morphologiques qualitatifs :

La caractérisation morphologique de l'olivier est d'une grande importance pour l'identification discriminante des différentes variétés. L'observation se fait sur 40 feuilles concernant la longueur, largeur des feuilles des quatre variétés selon le catalogue (**COI, (1997);(PDVS),2012**) qui nous permettent de réaliser le tableau suivant :

Tableau XII : Description morphologie des feuilles d'olivier (COI, (1997);(PDVS),2012)

Variétés	Photo	Couleur	Forme
Chemlel		Vert	Longueur : Moyenne Largeur: Modérément allongé Courbure de l'axe Longitudinal : Incurvées Lancéolée(L/l)
Sigoise		Vert – jaune	Longueur : peulong Largeur : Légèrement allongé Courbure de l'axe longitudinal : Incurvées Lancéolée(L/l)

Rougette		Vert foncé	Longueur : Moyenne Largeur : Très allongé Courbure de l'axe longitudinal : Tout droit Lancéolée (L/l)
Dathier		Vert - Bleu nuit	Longueur : Moyenne Largeur : Légèrement allongé Courbure de l'axe longitudinal : Tout droit Lancéolée(L/l)

D'après les résultats mentionnés dans le Tableau XII ci-dessus, la forme des feuilles d'olivier diffère entre les quatre variétés, on observe que les feuilles de Chemlel, Rougette et Dathier sont de taille moyenne et modérément allongées et parfois très allongées, alors que les feuilles de Sigoise sont de taille longue et légèrement allongées.

I.2.1- Discussion :

Les caractérisations morphologiques (longueur, largeur) des feuilles d'olivier est d'une grande importance pour l'identification des différentes variétés :

Nos résultats sur le plan morphologique montrent qu'il existe une faible différence entre les quatre variétés (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier).

La variété Chemlel a une forme modérément allongée et incurvée de feuille, avec une couleur verte, lorsque on compare notre Chemlel avec celle de Lybie (**Salem, 2015**), on trouve qu'il y a une différence entre les deux, cette différence est due à l'influence des facteurs pédo-climatiques de chaque région.

La variété Sigoise a une forme légèrement allongée et incurvée de feuille, avec une couleur verte-jeune. La description morphologique de (**Draoui et al., 2014**) montre que la Sigoise de Mascara est semblable avec notre Sigoise, cette similitude nous permet de dire qu'elles sont de la même origine génétique.

La variété Rougette a une forme très allongée et tout droit de feuilles, avec une couleur verte foncée, l'étude morphologique réalisée par **Ramiz, 2012** au niveau de la région de

Qalqiliya montre que la variété Nabli Mohassan de Palestine porte des caractères morphologiques semblable à notre Rougette.

II-Etude biochimique :

II.1-Teneur en polyphénols dans les feuilles :

Les valeurs obtenues pour la teneur en polyphénols, dans les feuilles des quatre variétés d'olivier regroupé dans le tableau XIII

Tableau XIII: Teneur en polyphénols dans les feuilles des quatre variétés

	Chemlel	Sigoise	Rougette	Dathier
Teneur en polyphénol%	35	36	31	32

Les résultats du tableau XIII permet de réaliser la (fig 29) illustrées par des histogrammes montre que la teneur maximal en polyphénols dans les feuilles (36% MS) présenté au Sigoise par contre la teneur minimal (31% MS) au Rougette par rapport aux autres variétés.

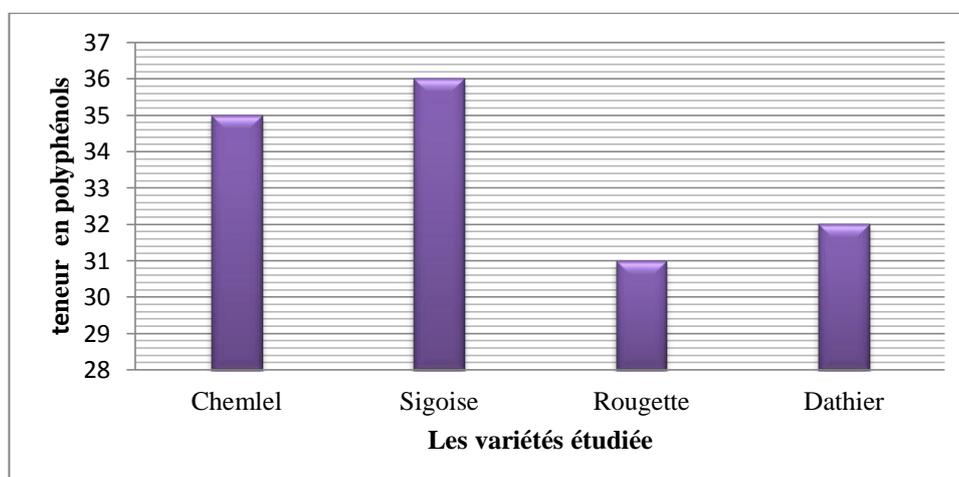


Fig 29: Histogramme représente la teneur en polyphénols des quatre variétés.

II.1.2-Discussion :

D'après les valeurs des teneurs en polyphénols des extraits des feuilles étudiés on remarque que l'extraction méthanolique a donné un rendement de polyphénols varie d'une variété d'olivier à une autre, et la plus forte teneur en polyphénols est signalai chez variété Sigoise avec une pourcentage 36% MS c'est la plus riche variétés de notre étude alors que la plus faible teneur en polyphénols revient à la variété Rougette avec une pourcentage minimale de 31% MS.

Les teneurs en polyphénols que nous avons trouvés sont en accord avec certaines sources de référence tel que **Mylonakiet al. (2008)**, qui ont assuré que la teneur en polyphénol peut dépasser les 25% de matière sèche, et **Garcia-Gomez et al. (2003)**, qui ont montré que la teneur en lignine représente 30,4% par rapport à la matière sèche. Il faut signaler que nos résultats sont supérieurs à celles obtenus par **Altioket al. (2008)** ; **Boudhriouaet al. (2009)** et **Malheiroet al. (2011)**.

Les variations des teneurs en polyphénols observés peuvent être due à la différence du degré de maturité des olives, mais dépend également de la variété et de la zone géographique (**Garcia et al., 2003**).

II.2-Activité Antioxydant test piégeage du radical libre DPPH :

Le radical DPPH est généralement l'un des composés le plus utilisé pour l'évaluation rapide et directe de l'activité antioxydant en raison de sa stabilité en forme radicale et la simplicité de l'analyse (**Bozin et al., 2008**). Les résultats obtenus dans la (**fig 30**) sont exprimés en pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des concentrations des extraits.

II.2.1- Temps 30 min :

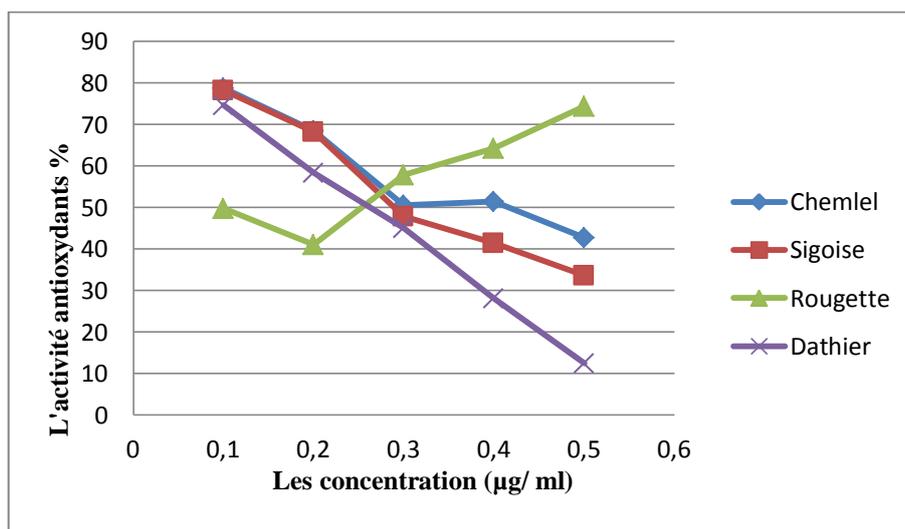


Fig 30 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 30 min.

L'extrait de (Chemlel, Sigoise et Dathier) a montré l'activité la plus élevée avec la faible concentration (0,1 µg/ml) par rapport aux Rougette. L'extrait de (Chemlel, Sigoise et Dathier) a atteint un pourcentage d'activité antioxydants maximal (78,73%-78,26% et 74,6%) respectivement dans la même concentration et lorsque la concentration augmente

l'activité devient faible, par contre l'extrait de Rougette produit un pourcentage maximal avec de fortes constatations et lorsque la concentration augmente l'activité devient forte (74,3%).

II.2.2-Temps 45 min :

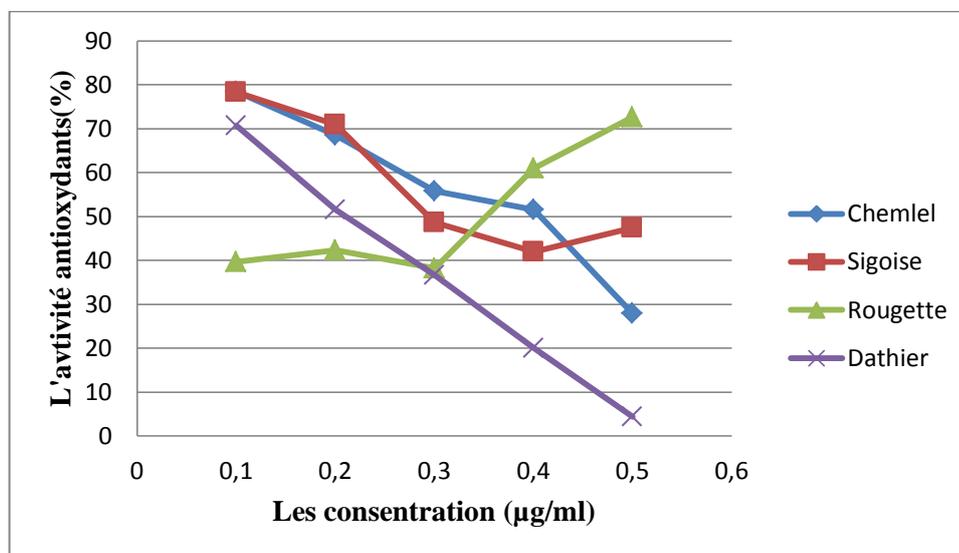


Fig 31 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 45 min.

La meilleure activité est marquée chez le (Chemlel, Sigoise et Dathier) par rapport à l'extrait de feuille de Rougette avec de faibles concentrations (0,1 µg/ml), où la concentration de 0,5 µg/ml a produit un pourcentage d'activité de (27,9%) chez le Chemlel, le Sigoise avec un pourcentage de (47,43%) et le Dathier avec (4,34%). Par contre le Rougette dans la faible concentration l'activité devient (39,68%) et lorsque la concentration augmente le pourcentage de l'activité augmente aussi jusqu'à (72,72%).

II.2.3-Temps 60 min :

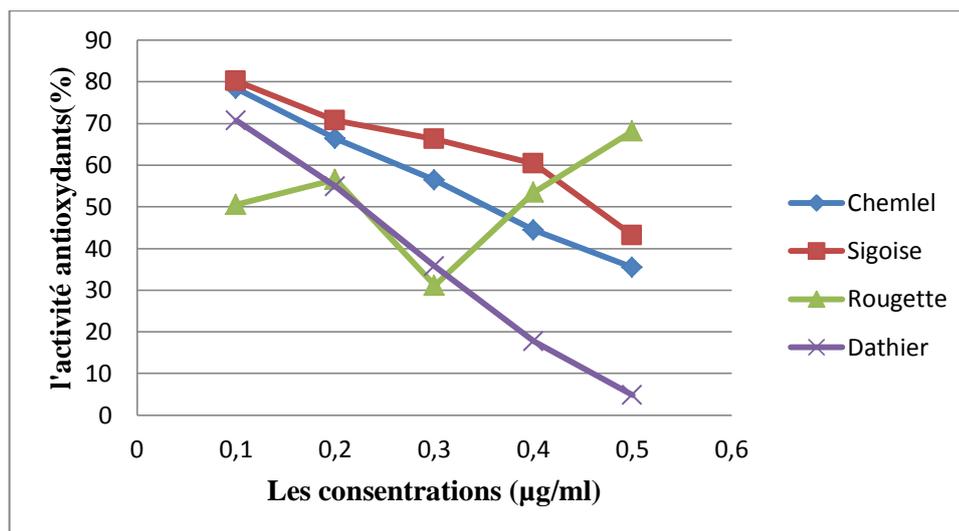


Fig 32 : Pourcentages d'activité antioxydants en fonction des différentes concentrations de l'extrait dans 60 min.

Après l'interprétation de ces résultats on remarque que le bon pourcentage de l'activité antioxydante en fonction de différentes concentrations est trouvé dans les temps 30 min par rapport aux 45 et 60 min.

D'après les tableaux (Annexe III)AV1 a révélé une différence très hautement significative entre les quatre variétés dans cette activité.

II.2.2- Discussion :

D'après les résultats de la technique du piégeage du radical libre DPPH, notre plante a montré une bonne activité avec les quatre extraits, en particulier, l'extrait des feuilles de l'olivier qui a présenté l'activité la plus élevée avec une par rapport aux extraits. Cette différence pourrait être attribuée aux divers composés extraits par les solvants méthanolique (Lafkaet *al.*, 2013). L'augmentation de la solubilité du solvant méthanol joue aussi un rôle. L'activité antioxydante des composés phénoliques dans l'extrait des feuilles de l'olivier pourrait être due à la présence des groupements hydroxyle dans leur structure comme l'oleuropéine, (Hayes *et al.*, 2011). (Bensallah *et al.*, 2012), ont étudié l'activité antioxydante des feuilles d'une variété de l'olivier cultivé en Algérie. Les auteurs ont utilisé l'eau/éthanol (30/70) (v/v) comme solvant d'extraction, le résultat est proche de nos résultats, ce qui montre que l'olivier pourrait être une nouvelle source d'antioxydants naturels.

Généralement, les polyphénols avec un nombre élevé de groupement hydroxyle présentent l'activité antioxydante la plus élevée (**Heim, et al., 2002**) due à leur pouvoir de donner plus d'atome pour stabiliser les radicaux libres (**Torrer de pinedoet al.,2007**). Ainsi, l'effet antioxydant n'est pas seulement dose-dépendant mais également Structure-dépendant (**Rodrigier-Bernaldo,etal.,2009**).

Conclusion

Conclusion :

Olea europaea L est une plante largement utilisée dans la pharmacopée, pour le traitement de diverses affections ou maladies de l'homme (Eczéma, Diabète) et la protection phytosanitaire (traitement pesticides).

Ce travail est basé sur l'étude des caractères morphologiques des feuilles d'olive, et l'extraction des polyphénols et l'activité antioxydant à partir des extraits des feuilles de quatre variétés d'olive (*Olea europaea* L.) (Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier).

La description morphologique des feuilles, d'olivier montre des différences entre les quatre variétés étudiées, ces différences sont dues à l'influence des facteurs génétique, climatique et site géographique.

Ainsi que la teneur en eau. Dont, une dominance est enregistrée chez la variété Sigoise (26,19%) et la variété Dathier présente en faible teneur (21,98%).

La teneur en polyphénol montre que les feuilles d'olivier sont des sources riches en polyphénols avec des rendements importantes. La variété de Sigoise donne la teneur la plus important en phénols totaux dans les feuilles avec un pourcentage 36% MS, tandis que la variété Rougette représente la teneur la plus faible avec un pourcentage de 31% MS.

L'activité antioxydant feuilles l'olivier a été évaluée par la technique de piégeage du radical libre DPPH, les résultats révèlent que l'extrait des feuilles de l'olivier présent l'activité la plus élevée chez la variété Chemlel dans le temps 30 min, dans 45 et 60 min les meilleures valeurs sont enregistré chez la variété Sigoise.

En fin, nous pouvons dire que cette étude est l'une de très peu travaux sur l'évaluation de l'activité anticoagulante d'extraits polyphénoliques des feuilles d'olivier, donc ces résultats importants restent préliminaires et nécessitent d'encourager des études Complémentaires et approfondies.

Références bibliographiques

A

- Abaza L., Taamalli A., Nsir H et Zarrouk M. (2015).** Olive Tree (*Olea europaea* L.) Leaves: Importance and Advances in the Analysis of Phenolic Compounds. *Antioxidants*. 4: 682-698
- Achour, 1995.** L'huile d'olive, 1er Edit, Maison de livre Ain M'Lila 1995, 110p.
- Alkoum S., 1984 .** contribution à l'étude des variétés d'olivier (*Olea europaea* L.). Etude des caractéristiques végétatives et florifères de Picholine, Sigoise et bouteillon. Mémoire de D.E.A, I.N.A, El-Harrach 70p.
- Altiok, E., Baycin, D., Bayraktar, O., Ulku, S., 2008.** Isolation of polyphenols from the extracts of olive leaves (*Olea europaea* L.) by adsorption on silk fibroin. *Sep. Purif. Technol.*, 62(2), 342-34 .
- Amirouche M., 1977 .** contribution à la caractérisation des principales variétés d'olivier cultivées en Kabylie, par l'analyse des données biométriques et morphologiques. Thèse de Magistère. Int. Nat. Agr., El-Harrach. 47p.
- Anonyme, 2016.** http://tud/insa_toulouse.fr/~brulard/Cours_et_annales/Cours, 1ere.année /BIO/biotechnologies7, métabolisme.
- Aouidi F, (2012).** Etude et valorisation des feuilles d'olivier (*Olea europaea* L.) dans l'industrie agro- alimentaire Thèse de Doctorat Université du Carthage P 361
- Argenson C, Regis S, Jourdain J.M, Vaysse P., 1999.** L'olivier. Edis .Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (Ctifl), Paris, p204.
- Argeson L, 1999.** L'olivier dans le monde, Edition Luis Gérard, 55p.

B

- Baccouri B., Zarrouk W., Krichene D., Nouairi I., Ben Youssef N., Daoud D., Zarrouk M., 2007.** Influence of fruit ripening and Crop yield on chemical properties of virgin olive oils from seven selected Oleasters (*Olea europaea* L.). *J. Agro.* 6 (3) 388-396. In Rotondi A., Magli M. Ripening of olives var. Correggiolo: Modification of oxydative stability of oils during fruit ripening and oil storage. *J. Food Agric. Env.* 2, 2004; 193-199.
- Benavente-GarcíaO, CastilloJ,Lorente J, Ortuño A, Del Rio J.A., 2000.** Antioxidant

Références bibliographiques

activity of phenolics from *Olea europaea* L. leaves. Food Chem. 68, p 457–462.

Ben Salah Myriam, Abdelmelek Hafedh 1 and Abderraba Manef., 2012. Study of Phenolic Composition and Biological Activities Assessment of Olive Leaves from different Varieties Grown in Tunisia. Medicinal chemistry; 2-5.

Berger MM., 2006. Manipulations nutritionnelles du stress oxydant : état des connaissances. Nutr clin méta 20 ; 48 – 53.

Beta, T., Nam, S., Dexter, J.E. Sapirstein, H.D., 2005. Phenolic Content and antioxidant activity of Pearled Wheat and Roller-Milled fractions. Cereal Chem., 82(4), 390-393.

Biochemical Society Transactions 24 (1996) :790-794.

Bossokpi Igor Passi Lysette., 2002. Etude des activités biologiques de fagara zanthoxyloides Lam (Rutaceae), thèse de pharmacie, Bamako page 133.

Boudhrioua, N., Bahloul, N., Ben Slimen, I., Kechaou, N. 2009. Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and infrared dried olive leaves. industrial crops and products, 29, 412– 419.

Boukhari R, 2014. Contribution à l'analyse génétique et caractérisation de quelque variétés d'olivier et l'influence de l'environnement sur leurs rendements au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou. Mémoire de magister en agronomie. Université Abou Beker Belkaid. Tlemcen. 86 pp.

Bourgou Soumaya. , 2008, Ksouri Riadh, Bellila Amor, Skandrani Ines, Falleh Hanen, Marzouk Brahim. Phenolic composition and biological activities of Tunisian *Nigella sativa* L. shoots and roots. C. R. Biologies ; 48-55.

Bozin, B., Mimica-Dukic, N., Samojlik, I., Goran, A., Igc, R., 2008. Phenolics as antioxidants in garlic (*Allium sativum* L., Alliaceae), Food Chemistry ; 1192592

Breton C., Besnard G et Bervillé A., 2006 a. Using multiple types of molecular markers to understand olive phylogeography. In: De L'olivier à L'oléastre: Origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers agricultures vol.15, n°4.

Breton C., Tersac M., et Berville A., 2006 b. Genetic diversity and gene flow between the wild olive (*Oleastre, Olea Europea .L*) and the olive. In: De l'olivier à L'oléastre: Origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers agricultures vol.15, n°4.

Bruneton, J., 1993. Pharmacognosie. Technique et documentation-Lavoisier, Paris, p.278. Hartmann Thomas. From waste products to ecochemicals: Fifty years research of plant secondary metabolism. Phytochemistry Volume 68, Issues 22–24, 2007; 2831–2846.

Références bibliographiques

Hennebelle T, Sahpaz S, Bailleul F. Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothér*, 1, 2004;

C

Civantos., 1998 – L'olivier, l'huile d'olive et l'olive, Ed, Conseil oléicole international, 130p.
C.O.I ; 2005 : Production mondiale d'olive de table et l'huile d'olive.

D

Daoudil., 1994 – Etude des caractères végétatifs et fructifères de quelques variétés d'cholives locales et étrangères cultivées à la station expérimentale de Sidi-Aiche (Bejaia), Thèse de Magistère, Inst, Nat, Agr, El-Harrach, 130p.

Doveri S et Baldoni L., 2007. Olive in Genome Mapping and Molecular Breeding in Plants. Ed C. Kole. Volume 4: Fruits and Nuts, P 253-264.

F

Fantanazza G., 1988 – Comment cultiver en vue de la qualité de l'huile. In revue *Olivae* , N ° 24. PP : 31-34.

Fantanazza G., et Bandonil., 1990 – Proposition pour un programme d'amélioration génétique de l'olivier, *Revue Olivae* n°34, PP : 32-39.

FAO/WHO., (2003), series statistiques. www.fao.org/docrep/x1880f/x1880f03.htm

Favier A., 2006. Stress oxydant et pathologies humaines. *Ann. Pharm. Fr.* 64; 390- 396.

Fontecave Marc, Pierre Jean-Louis., 2001. Mechanisms of formation of free radicals in biological catalysis. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences - Series IIC - Chemistry* Volume 4, Issue 7 ; 531–538.

G

Gammoudia, A. Dandanaa, H. Chaheda, S. Ferchichia, S. Ernezb, A. Mileda., 2013.
Évaluation des paramètres du stress oxydant chez des patients coronariens. *Immuno-analyse*

Références bibliographiques

et biologie spécialisée : 28; 39–42.

Garcia-Gomez A, Roig A et Bernal M.P, 2003. Composting of the solid fraction of olive mill wastewater with olive leaves: organic matter degradation and biological activity. Edition Bioresource Technology, 86, 59-64.

Ghedira K. (2005). Les flavonoides : structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie*. 162-169.

Ghedira K, (2008). L'olivier. *Phytothérapie*. N° 6, P 83-8

H

Hadiddou A, Oukabli A, Moudaffar C, Mamouni A, Gaboun F, Mekaoui H'ssaini L et El Fechtali M, 2013. Evaluation des performances de production de 14 variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) Nationales et méditerranéennes dans deux systèmes contrastés de culture (pluvial et irrigué) au Maroc. P: 37.

Halliwell. B. 1999. How to characterize a biological antioxidant. *Free Radic Res Commun*, 9, 1-32.

Hannachi H, Breton C, Msallem M, Ben El Hadj S, El Gazzah M et Berville A, 2008. Differences between native and introduced olive cultivars as revealed by morphology of drupes, oil composition and SSR polymorphisms: A case study in Tunisia. *Edition Scientia Horticulturae*, 116: 280-290.

Hartmann T., 2007. From waste products to ecochemicals: Fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry Volume 68, Issues 22–24*; 2831–2846.

Hayes J.E., Allen P, Brunton N., O'Grady M.N., Kerry J.P., 2011. Phenolic composition and in vitro antioxidant capacity of four commercial phytochemical products: Olive leaf extract (*Olea europaea* L.), lutein, sesamol and ellagic acid. *Food Chemistry* 126 ; 948–955.

Hazout A., Menezo Y., Madelenat P., Yazbeck C., Selva J., Cohen-Bacrie P., 2008. Causes et implications cliniques des altérations de l'ADN des spermatozoïdes. *Gynécologie Obstétrique & Fertilité* 36 ; 1109–1117. In *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 44(1996) :3426-3431.

Heim, K-E., Tagliaferro, A-R., Boilya, D-J., 2002. Flavonoid antioxidant: chemistry metabolism and structure-activity relationships. *Journal' of Nutrition and Biochemistry*, 13:572-584.

Références bibliographiques

Hennebelle T, Sahpaz S, Bailleul F.,2004. Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytothér*, 1;

I

Iguergaziz N, (2012). Essai d'élaboration d'un alicament sous forme de comprimés de dattes entières et /ou dé-sucrées additionnés d'extrait aqueux des feuilles d'olivier algérien.Mémoire de magister Université M'hamed Bougara- Boumerdes P 50.

L

Laaribi I, Mezghani A, Mars M, Labidi1 F et Ben Amar F, 2012. Variabilité morphologique observée au niveau d'une descendance d'Oliviers issue d'autofécondation (*Olea europaea* L.). *Revue Ezzaitouna* 13 (1 et 2) P 13 .

Lafka Theodora-Ioanna, Lazou Andriana E, Sinanoglou Vassilia J and Lazos Evangelos S.,2013. Phenolic Extracts from Wild Olive Leaves and Their Potential as Edible Oils Antioxidants. *Food*, 2 , ;

Lavee S, 1992. Evolution of cultivation techniques in olive growing, in olive oil quality Florence, p: 37-44.

Lavee S, 1997. Biologie et physiologie de l'olivier. In: Encyclopédie Mondiale de L'Olivier. Edition COI, Madrid, Espagne. p: 80.

Lee O.H., Lee B., Lee J., Lee H.B., Son J.Y., Park C.S., Shetty K et Kim Y.C., 2009. Assessment of phenolics-enriched extract and fraction of olive leave and their antioxidant activities. *Bio resource Technology*, vol.100, P 6107-6113.

Leong, L.P., Shui, G., 2002. An investigation of antioxidant capacity of fruits in Singapore markets. *Food Chem.* 76, 69-75.

Loussert R et Brousse C, 1978. L'olivier, Techniques culturales et productions méditerranéennes, Edit, C.P, Maisonneuve et Larouse, Paris, . p: 437 ; 447 ; 480.

M

Maas E.V et Hoffman G.J, 1997. Crop salt tolerance-current assessment-ASCEJ. *Irrig. Drain. Div.*, 103: 115-134.

Macheix J.-J., Fleuriet A. et Sarni-Manchado P., 2003. Composés phénoliques dans la

Références bibliographiques

plante - Structure, biosynthèse, répartition et rôles. Dans Les polyphénols en agroalimentaire; SarniManchado P. et Cheynier V., Eds.; Lavoisier: Paris; pp 1-28.

Maillard R., 1975 – L'olivier, Edit, INVUFLEC, Paris, 147p.

Malheiro R, Casal S, Sousa A, De Pinho P, Peres A.M, Dias L.G, Bento A et Pereira J.A, 2012. Effect of cultivar on sensory characteristics, chemical composition, and nutritional value of stoned green table olives. Food and bioprocess technology, 5 (5): 1733-1742.

Malik, N. S.A., Bradford, J. M., 2006. Changes in oleuropein levels during differentiation and development of floral buds in “Arbequina” olives. Scientia Horticulturae 110, 274-278.

Manach C, Scalbert A, Morand C & Jimenez L., 2004. Polyphenols: Food sources and bioavailability. American Journal of Clinical Nutrition, 79 ; 727-747.

Manallah A, 2012. Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive *Olea europaea* L. mémoire de magister : Biochimie Appliquée. Université Ferhat Abbas- sétif, 87p.

Martin, S., Andriantsitohaina, R. 2002. Mécanismes de la protection cardiaque et vasculaire des polyphénols au niveau de l'endothélium. Ann. Cardiol. Angéiol. 51, 304-315.

Mendil M et Sebai A, 2006. L'olivier en Algérie, ITAF, Alger, Algérie, p99.

Metzidakis I T, Voyiatzis DG. 1997. Proceedings of the third international symposium on Olive growing : Volume 1. Acta Horticulture no 474, Crete, Chania & Greece , p 67

Middleton, Elliott Middleton, Chithan Kandaswami, Theoharis, Theoharides, 2002. The Effects of Plant Flavonoids on Mammalian Cells: Implications for Inflammation, Heart Disease, and Cancer.

Ministère de l'agriculture. 2005 - Fiche des données statistiques.

Monique Artaud, 2008. l'olivier sa contribution dans la prévention et le traitement du syndrome métabolique (livre). p 4-6 et p 6.7.

Mylonaki, S., Kiassos, E., Makris, D.P., Kefalas, P., 2008. Optimisation of the extraction of olive (*Olea europaea*) leaf phenolics using water/ethanol-based solvent systems and response surface methodology. Anal. Bioanal. Chem., 392(5), 977-985.

N

Nkhili Zohra, 2009. Polyphénols de l'Alimentation : Extraction, Interaction avec les ions du fer et du cuivre, oxydation et pouvoir antioxydant ; thèse Doctorat.

Références bibliographiques

O

Oukssilis .,1983-Contribution à l'étude de la biologie florale de l'olivier (*Olea europea L.*) de la formation des fleurs à la période de pollinisation effective, Thèse de Doct,Ing, E.N.S.A.M., Montpellier,143p.

Ozkaya, M.T, et Celik, M., 1999. Quantitative analysis of phenolic compounds in olive cuttings. Acta Horticulturae, 474, 477-480.

P

Perrine J. L.,1992. Les composés mineurs et les antioxygènes naturels de l'olive et de son huile. Revue française des corps gras. N° 39. P 25-32.

Priya Alphonso and Aparna Saraf.,2012, Chemical profile studies on the secondary metabolites of medicinally important plant *Zanthoxylum rhetsa* (Roxb) DC using HPTLC ; 1293.

R

Ramiz JO, 2012. Morphological and Genetical Characterisation of the main Palestinian olive (*Olea europaea L.*) cultivars. The Degree of Master of Plant Production, Faculty of Graduate Studies, An-Najah National University, Nablus, Palestine. p 90.

Robards K., Prenzler P.D., Tucker G., Swatsitang P. Glover W., 1999. Phenolic compounds and their role in oxidative processes in fruits. Food Chemistry, 66, 401-436.

Rodriguez – Bernaldo,de Quirs,A.,Lage-Yusty,M .A.,Lopez-

Roland B, Lucien B, Jean-Pierre J, 1998. L'olivier. P3-4.

S

Saad D, 2009. Etude des endomycorhizes de la variété Sigoise d'olivier (*Olea europea L.*) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuse, memoire de magister en biotechnologie, Oran .P87 .

Salem AS, 2015. Morphological And Molecular Characterization Of Libyan Olive, *Olea Europaea L.*, Cultivars (42 Local And 16 Wild Type) In Comparison To 41 Introduced (World) Cultivars. P131.

Sanoner P., 2001. Les polyphénols de la pomme à cidre: diversité variétale et oxydation.

Références bibliographiques

Thèse de doctorat, Université de Caen, 316 p.

Sebei. K., Boukhchina. S., Kallel. H, 2007. Evolution des tocophérols en relation avec les acides gras insaturés au cours de la maturation des graines de colza de printemps (*Brassica napus* L.). C. R. Biologies 330, 55-

Scalzo Lo, Scarpati R , M.L., Verzebgnassi, B., Vita, G., 1994. *Olea europaea* chemical repellent to *Dacis oleae* females. J. Chem. Ecol., 20, 1813-1923.

T

Torres de pinedo,A ., Pen alver,P .,Morales,J.C.2007 .Synthesis and evaluation of new phenolic-based antioxidant : structure – activity relationship.*Food Chemistry*,103:55-61.

Turrens. JF., Alexandre .A., Lehninger. AL., 1985. Ubisemiquinone is the electron donor for superoxide dy complex III of heart mitochondriai. *Arch biochemBiophys*, 237 : 408-414.

U

Uccella, N., 2001. Olive biophenols : biomolecular characterization, distribution and phytoalexin histochemical localization in the drupes. *Trends Food Science and Technology*. 11, 315-327.

V

Varille, 1984. Sa vie au fil des saisons, Le nouvel olivier N°46.

Villemer S et Dosba J,1997-mécanisme de fructification chez *Olea europea*, *Arboriculture*, Vol III, Edit, 78p..

Y

Yaacoub, R., Impact nutritionnel et sanitaire de la torréfaction des fruits et graines oléagineux ; Intérêt de la fluorescence comme outil de contrôle des composés néoformés :

Z

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



Annexes

Annexe

Annexe I : l'analyse statistique de caractère morphologique des extraits des feuilles.

ONEWAY var BY Feuille

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

somme de carrée	ddl	Moyenne des carrés	F	signification
413,849	333	1,243	,970	,594
188,96	147	1,282		
602,245	480			

ONEWAY var BY Feuille

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

somme de carrée	ddl	Moyenne des carrés	F	signification
369,178	282	1,309	1,112	,212
233,067	198	1,177		
602,245	480			

ONEWAY var BY Feuille

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

somme de carrée	ddl	Moyenne des carrés	F	signification
466,245	346	1,348	1,328	,028
136,000	134	1,015		
602,245	480			

Annexe II : l'analyse statistique de la corrélation des extraits des feuilles.

	Variétés	LONFL	LARFL	RFL	LONFR
Corrélation de Pearson	1	,137**	,203**	-,059	-,602**
Sig. (bilatérale)		,003	0,000	0,200	0,000
N	481	481	481	481	481
Corrélation de Pearson	,137**	1	,308**	,166**	-,151**
Sig. (bilatérale)	,003		,000	,000	,001
N	481	481	481	481	481
Corrélation de Pearson	,203**	,308**	1	-,795**	-,168**
Sig. (bilatérale)	,000	,000		,000	,000
N	481	481	481	481	481
Corrélation de Pearson	-,059	,166**	-,795**	1	-,014
Sig. (bilatérale)	,200	,000	,000		,763
N	481	481	481	481	481

Annexe III : l'analyse statistique de pois sec et frais des extraits des feuilles.

ONEWAY var BY poidfrai

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	8,000	6	1,333	,667	,733
Intra-groupes	2,000	1	2,000		
Total	10,000	7			

ONEWAY var BY poidsec

/MISSING ANALYSIS

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	7,500	5	1,500	1,200	,513
Intra-groupes	2,500	2	1,250		
Total	10,000	7			

Annexe IV : l'analyse statistique de l'activité antioxydant des extraits des feuilles.

ONEWAY var BY tep301

/MISSING ANALYSIS

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
	15,000	11	1,364		0,000
	,000	0			
	15,000	11			

ONEWAY var BY tep451

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,001
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep601

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000,000	11	1,364		0,000
Intra-group	15,000	11			

ONEWAY var BY tep302

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000,000	11	1,364		0,000
Intra-groupes	15,000	11			
Total					

ONEWAY var BY tep452

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000,000	11	1,364		0,008
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep602

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000,000	11	1,364		0,000
Intra-groupes	15,000	0			
Total		11			

ONEWAY var BY tep303

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000,000	11	1,364		0,002
Intra-groupes	15,000	0			
Total		11			

ONEWAY var BY tep453

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,000
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep603

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,005
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep304

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,007
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep454

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,000
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep604

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,000
Intra-groupes	,000	0			

Intra- groupes Total	15,000	11			
----------------------------	--------	----	--	--	--

ONEWAY var BY tep305

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter- groupes	15,000 ,000	11 0	1,364		0,000
Intra- groupes Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep455

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter- groupes	15,000 ,000	11 0	1,364		0,002
Intra- groupes Total	15,000	11			

ONEWAY var BY tep605

/MISSING ANALYSIS.

ANOVA à 1 facteur

var

	Somme des carrés	ddl	Moyenne des carrés	F	Signification
Inter-groupes	15,000	11	1,364		0,005
Intra-groupes	,000	0			
Total	15,000	11			

Résumé

L'objectif de cette étude est la description morphologique des feuilles de quatre variétés d'olive Chemlel, Sigoise, Rougette et Dathier et l'extraction des polyphénols à partir des extraits des feuilles d'olive (*Olea europaea* L.), la comparaison entre ces variétés et l'influence de l'activité antioxydant de quatre variétés .

La caractérisation morphologique des quatre variétés étudiées a montré une faible variation dans le poids, la largeur, la longueur des feuilles.

Concernant la teneur en eau, les valeurs obtenues montrent que les quatre variétés sont des teneurs en eau élevées avec une supériorité de la variété Sigoise.

Les résultats de l'extraction ont révélé que les feuilles de l'olivier sont riches en polyphénols avec une variabilité remarquable pour les quatre variétés étudiées.

L'évaluation de l'activité antioxydant des extraits méthanolique par la méthode du piégeage de radical libre DPPH a montré que l'extrait manifeste un pouvoir antioxydant le plus grand dans 30 min que le temps 45 et 60 min et le meilleur pourcentage est enregistré chez la variété Sigoise.

Les mots clés : (*Olea europaea* L), feuille, polyphénol, activité antioxydant, DPPH.

الملخص

إن الهدف من هذه الدراسة هو الوصف المورفولوجي لأوراق أربعة أصناف من الزيتون (الشملا، السيقواز، الروجات و الداتي)، و استخلاص عديد الفينولات من مستخلصات أوراق الزيتون *Olea europaea* L، و المقارنة بين هذه الأصناف الأربعة من حيث تأثير النشاط المضاد للأكسدة.

كشفت الدراسة المورفولوجية للأوراق عن وجود فرق بين الأصناف الأربعة المدروسة في الطول، العرض و الوزن فيما يتعلق بالمحتوى المائي، اظهرت القيم المتحصل عليها أن الأصناف الأربعة لديها نسبة عالية جدا من الماء مع تفوق ملحوظ الصنف سيقواز. و قد اظهرت النتائج أن أوراق شجرة الزيتون غنية بعديدات الفينول مع وجود اختلاف بين الأصناف الأربعة التي شملتها الدراسة. و قد اظهر تقييم النشاط المضاد للأكسدة لمستخلصات الميثانول أن أفضل قيمة سجلت في الوقت 30د و أن الصنف سيقواز أعطى أفضل القيم في الوقت 30، 45 و 60 دقيقة.

الكلمات المفتاحية: (*Olea europaea* L)، الأوراق، عديد الفينولات، النشاط المضاد للأكسدة، DPPH.

Abstract

The objective of this study is the morphological description of the leaves of four olive varieties Chemlel, Sigoise, Rougette and Dathier and the extraction of polyphenols from extracts of olive leaves (*Olea europaea* L.) These varieties and the influence of the antioxidant activity of four varieties

The morphological characterization of the four varieties studied showed a low variation in weight, width, length of leaves.

Concerning the water content, the values obtained show that the four varieties have high water contents with superiority of the Sigoise variety.

The results of the extraction revealed that the leaves of the olive tree are rich in polyphenols with remarkable variability for the four varieties studied.

The evaluation of the antioxidant activity of the methanolic extracts by the free radical trapping method DPPH showed that the extract showed a greater antioxidant power in 30 min than the 45 and 60 min time and the best value recorded in the Sigoise variety.

Key words: (*Olea europaea* L), leaf, polyphenol, antioxidant activity, DPPH.