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° Ref :

Centre Universitaire de Mila

Institut des Sciences et de la Technologie **Département de Science de la Nature et de la Vie**

Mémoire préparé En vue de l'obtention du diplôme de Master en : - Filière: Biologie.

- Spécialité: Biologie appliquée et environnement.

- Option: Biotechnologie végétal et amélioration des plantes.

Thème

Comportement agronomique et biochimique de quelques variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) dans la région de Mila.

Préparé par :

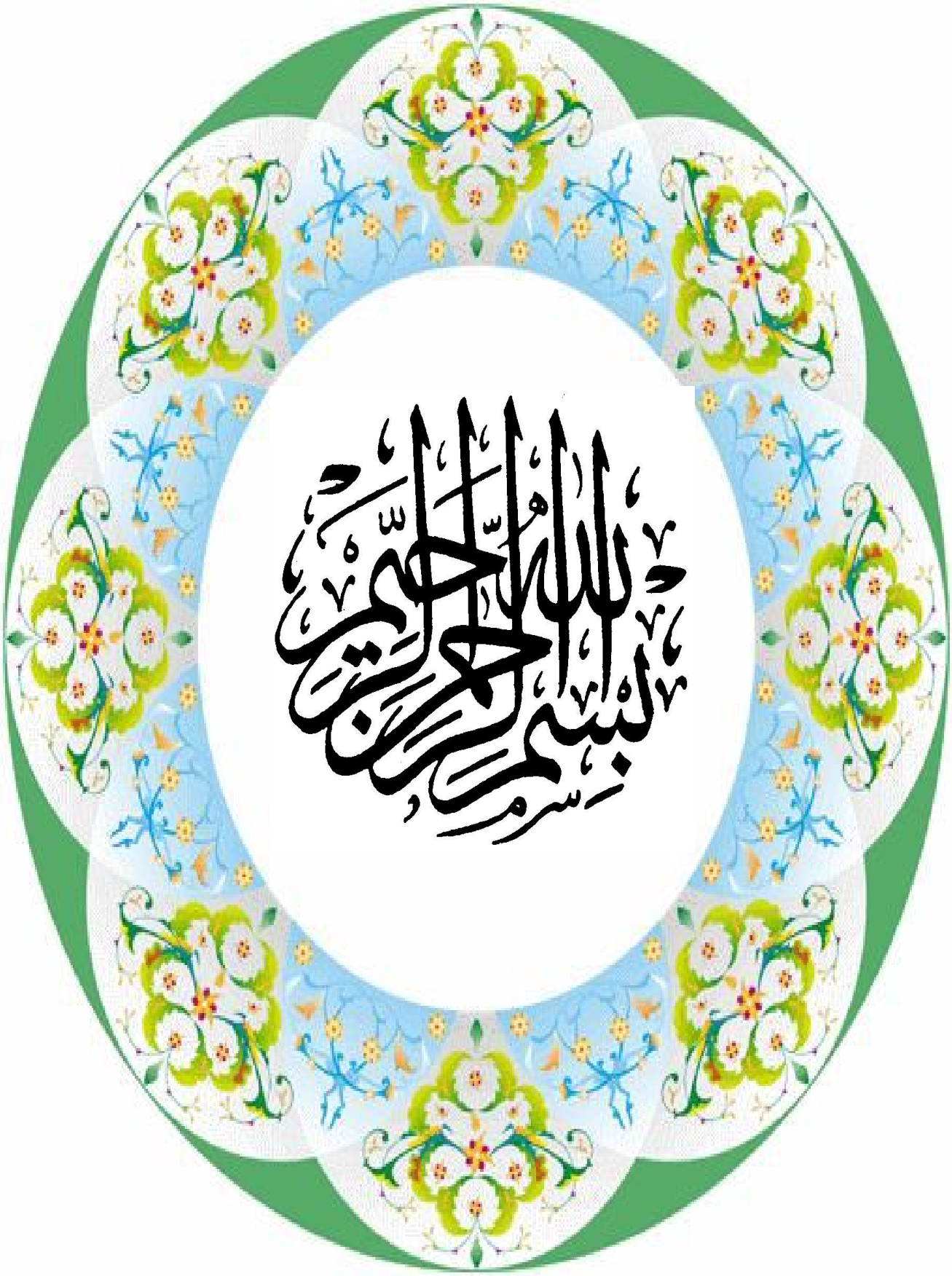
KEBBABI Meriem

AGGOUNE Rahma

Soutenue devant le jury :

- **Président : BELLATER Hakima** **Grade : Maitre-assistant A**
- **Examinateur : BOUASSABA Karima** **Grade : Maitre-assistant A**
- **Promoteur : HIMOUR Sara** **Grade : Maitre-assistant A**

Année universitaire : 2013/2014


بسم الله الرحمن الرحيم

Remerciements

Nous remercie tout d'abord

***ALLAH** le tout puissant de nous avoir*

Donné la santé la patience, la puissance et

La volonté pour réaliser ce travail.

Nous nous exprime nos plus vifs remerciements au Madame

Himour Sara

Que sa Profonde gratitude pour avoir orienté, dirigé ce travail et

Également pour tous ses conseils dans l'élaboration et la

Conception de ce mémoire.

Nos remerciements s'adressent également à Madame

Bellater Hakima

Qui nous fait l'honneur d'être le président de ce jury.

Nous sommes également très honorées de la présence, dans ce jury

Mademoiselle

Bouassaba Karima

Nous remerciements s'adressent également à toutes les personnes qui

Ont contribué à la réalisation de ce mémoire les ingénieurs de

Laboratoire de centre universitaire de Mila.

Merci

À ceux et celles qui nous aidé d'une façon ou d'une autre

De près ou de loin

Dans notre travail, Nous les remercie du fond du cœur.

Dédicaces

A ceux qui m'ont encouragé et soutenu dans mes moments les plus difficiles,

Et ceux à qui je dois tant

***

A mes chers parents pour leur amour et leur support continu,
Je vous dois tous mes succès, tous mes bonheurs et toutes mes joies.
Je suis très heureuse et fière de votre présence à mon côté.

Ahcen & Zobida

***

A mon cher frère **Nasr Eddine**

***

Et à mon beau-frère **Bourhane**

***

A mes très chères et adorables sœurs

Selma & Bouchra

***

A toute ma famille **Kebbabi**

***

A tous mes enseignants du primaire, du secondaire et du supérieur

***

A tous mes très chers ami(e)s

« Rahma, Hakima, Khadidja, Raouia, Zina, Fati, Wafa, Ismahane »

***

Mes camarades de la promo de Biologie 2013-2014

***

Que Dieu le tout puissant vous procure continuellement santé, bonheur et tranquillité.

Merci mon DIEU !

Meriem

Dédicaces

Je dédie ce travail :

A mes espoirs dans la vie, les plus chères personnes que je n'arrive pas

Et je n'arriverai jamais à rendre ce qu'ils m'ont donnés,

Les plus belles personnes du monde, mes parents, pour ses dévouements,

Ses compréhensions, ses grandes tendresses et ses prières pour moi.

Que dieu tout puissant les garde pour moi

Salah et Messouda

Mes chères frères ***Mido, Kamel*** *et son femme* ***Hayat***

Pour son soutient physique et moral.

Mes chères sœurs : ***Lamia, Roufia, Mimi, Karima***

Pour leur soutien et encouragement.

Ma chère sœur : ***Fairouz*** *et son èpousse* ***Bachir***

A mes adorables nièces : ***Maryoma*** *et* ***Salsabile***

A toute la famille : ***Aggoune.***

A mon fiancé ***Ali*** pour *leur soutien et encouragement.*

A tous mes enseignants du primaire, du secondaire, et du supérieur

*A tous mes amis «****Meriem, Hakima, Raouia, Zina, Khadidja, Assma, Wafa, Ismahane****».*

Aux étudiants de biologie 2013 -2014

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»

Rahma

Sommaire

Introduction…… 01

Partie bibliographique

Chapitre I : L'olivier

1- Historique…… 02

2- Origine géographique et génétique…… 03

3- Taxonomie de l'olivier…… 04

4- Botanique…… 05

5- Cycle de développement de l'olivier……... 07

6- Cycle végétatif annuel de l'olivier…….. 08

7- Les conditions climatiques…….. 11

8- Les maladies d'olivier……. 13

9- La valeur nutritionnelle……... 14

10- Production Algérienne et mondiale de l'olivier…… 15

Chapitre II : Généralité sur les polyphénols et les flavonoïdes

1- Les polyphénols…….. 17

1-1- Généralité…… 17

1-2- Définition des polyphénols…….. 17

1 -3- Classification…….. 18

1- 4- Effets biologiques des polyphénols…… 19

2- Les flavonoïdes……... 20

2 -1- Définition et généralités…….. 20

2-2- Classification……... 20

2-3- Rôles des flavonoïdes chez les plantes…… 22

Partie Expérimentale

Chapitre III : Matériel et méthodes

Introduction…… 23

1- Localisation et description de la station d'étude…….. 23

2- Matériel végétatives…… 25

2-1- Les feuilles d'olivier…….. 25

2-2- Les fruits d'olivier……. 25

3- L'étude pomologique……. 27

4- Collecte et préparation des échantillons……... 28

4-1- Les feuilles d'olivier…….. 28

5- Macération et extraction……. 29

6- Chromatographie sur couche mince (CCM)…… 31

7- Analyse statistique…… 32

Chapitre IV : Résultats et discussion

1- L'étude pomologique…… 33

1-1- Caractéristique de la feuille…….. 33

1-2- Caractéristiques des fruits……. 35

2- Extraction…….. 37

2-1- Diagnostic de chromatographie sur couche mince (CCM)……. 37

3- Discussion générale**……...** 39

Conclusion……. 43

Références bibliographiques

Annexes

Résumé / Abstract

Liste des abréviations

% : Pourcentage.

°C : Celsius.

C: Carbone.

CCM : Chromatographie sur Couche Mince.

Cm: Centimeter.

FAO: Food and Agriculture Organization.

FL: Flavonoïde.

g : Gramme.

GFE : Largeur de la Feuille.

GFR : Largeur du Fruit.

H : Heure.

h: Hectare.

LFE : Longueur de la Feuille.

LFR : Longueur du Fruit.

m : Mètre.

Max : Maximaux.

Mg : Milli gramme.

Min : Minimaux.

ml : Milli litre.

mm : Milli mètre.

Moy : Moyenne.

nm : Nanomètre.

O : *Olea*.

PFF : Poids fraiche des Feuilles.

PP: Polyphénols.

PSF : Poids sec des Feuilles.

RF: Rapport Frontal.

RFE : Rapport longueur / largeur de la Feuille.

RFR : Rapport longueur / largeur du Fruit.

RFS : Rapport poids fraiche/poids sec des Feuilles.

T : Température.

UE : Union Européenne.

UV: Ultra Violet.

V : Volume.

VC : Variété Chemlal.

VS : Variété Sigoise.

WHO: World Health Organization.

Liste des figures

Figure 1 : Les limites de l'olivier sauvage et la distribution moderne de la production d'olive dans la région Méditerranéenne **(Zohary, 1995)……** 03

Figure 2: Schéma de la taxonomie du genre *Olea (Oleaceae*) simplifiée et répartition géographique des taxons **(Breton** et ***al.,* 2006)……...** 05

Figure 3 : Aspect morphologique de la plante *Olea europaea* L. et leurs parties **(Anonyme 1, 2012)** …… 06

Figure 4 : Section transversale (a) **(Maymone** et ***al.,* 1961 ; Sansoucy, 1984)** et Composition physique (b) **(Nefzaoui, 1991)** et Composition chimique de l'olive (c) **(Bianchi, 1999)……...** 07

Figure 5 : Cycle annuel de l'olivier **(Anonyme 2, 2012)……** 11

Figure 6 : Production mondiale d'huile d'olive……... 16

Figure 7 : Effets biologiques des polyphénols **(Martin** et **Andriantsitohaina, 2002)...** 19

Figure 8 : Structure de base des flavonoïdes **(Dacosta, 2003)……** 20

Figure09: Structures des différentes classes de flavonoïdes **(Gamet-Payrastre** et ***al.,* 1999)...** 21

Figure10: L'administration et le parc de la station……. 23

Figure11: Station Maazouzi Lakhder……... 24

Figure 12: La carte géographique de la station……. 24

Figure 13 : Variété de Sigoise…… 26

Figure 14 : Variété de Chemlal…….. 26

Figure 15 : Mesures des feuilles et fruits d'olivier……... 28

Figure 16 : L'étuve à 37 ^{0}C ……... 29

Figure 17 : Balance…… 29

Figure 18 : Les étapes de l'extraction…… 30

Figure 19 : L'extraction des polyphénols……...……... 31

Figure 20 : Les paramètres caractérisant de la feuille de deux variétés d'olivier Chemlal et Sigoise…….. 35

Figure 21: Les paramètres caractérisant des fruits de deux variétés d'olivier……. 36

Figure 22 : La chambre noire……. 37

Figure 23 : La chromatographie sur couche mince de Sigoise……. 38

Figure 24 : La chromatographie sur couche mince de Chemlal…… 38

Figure 25: Les valeurs des RF…….. 39

Liste des tableaux

Tableau I:	Critère thermique de l'olivier **(Jean** et **Evelyne, 2005)……**	12
Tableau II:	Les principales maladies de l'olivier **(Argenson** et ***al*.., 1999)……..**	13
Tableau III:	Apport nutritionnel moyen de 100 g d'olive noir **(Simpson** et **Orgozaly, 2001)……...**	15
Tableau IV:	Production d'huile d'olive par pays en 2012 **(FAO, 2012)……**	16
Tableau V:	Les caractéristiques de Sigoise (**Loussert** et **Brousse, 1998)……...**	25
Tableau VI:	Les caractéristiques de Chemlal (**Loussert** et **Brousse, 1998**)…….	26
Tableau VII:	Différents caractères physique étudiés de la feuille et du fruit……..	27
Tableau VIII:	Les paramètres caractérisant de la feuille de deux variétés d'olivier Chemlal et Sigoise…….	34
Tableau IX:	Les paramètres caractérisant au niveau du fruit de Chemlal et Sigoise…….	36
Tableau X:	Les valeurs des RF et les fluorescences des spots…….	38
Tableau XI:	Relation entre la fluorescence sous UV et la structure des flavonoïdes **(Lahouel, 2005)……**	41

Introduction

L'olivier (*Olea europaea* L.) arbre dont la culture millénaire est traditionnelle dans le bassin méditerranéen, il est symbolique de paix et de fécondité. Son fruit, son huile et ses feuilles fournissent de innombrables bien faits dans la prévention de plusieurs maladies telles que le cancer, l'hypertension artériel. Ses utilisations sont nombreuses et reconnues: nourriture pour la préparation culinaire des plats délicieux, Antigrippale contre la toux et le rhume, combustible pour l'éclairage, en cosmétologie et en parfumerie pour le soin de la peau, les cheveux et les dents et aussi pour la décoration (arbre ornementale, fabrication des produits artisanales) etc.

Dans le Coran (souret « El Nour », la Lumière), Dieu évoque les bien faits et les bénéfices de cet arbre : *« Allah est la lumière des cieux et de la terre. Sa lumière est semblable à une niche ou se trouve une lampe. La lampe est dans un (récipient) de cristal et celui-ci ressemble à un astre de grand éclat ; son combustible vient d'un arbre béni: un olivier ni oriental, ni occidental dont l'huile semble éclairer sans même que le feu la touche. Lumière sur lumière. Allah guide vers sa lumière qui Il veut. Allah propose aux hommes des paraboles et Allah est Omniscient».*

L'utilisation la plus connue de l'olivier est sans nul doute l'extraction de l'huile à partir de son fruit, l'olive. Cette huile a une important capitale dans la nutrition et la santé humaine, si bien que la recherche s'est élargie à l'étude des sous-produits de l'olivier, notamment les feuilles ces dernières sont riche en composés bioactifs: les polyphénols totaux et les flavonoïdes **(Lee *et al.,* 2009 ; Hayes *et al.,* 2010 ; Kaeidi *et al.,* 2011 ; Aouidi *et al.,* 2011).** Cette matière végétale est recommandé depuis l'antiquité dans la médecine traditionnelle comme traitement de la fièvre, la malaria…etc. **(Lee *et al.,* 2009).**

Notre étude est constituée de deux parties:

Dans la première partie de ce travail, nous avons donné une synthèse bibliographique qui rassemble des données essentielles sur l'olivier, les composés polyphénolique et sur les flavonoïdes.

La deuxième partie porte sur l'étude expérimentale qui vise les objectifs suivant:

* L'étude des caractérisations pomologiques des feuilles et fruits d'olivier des deux variétés (Chemlal et Sigoise).

* L'extraction des composées polyphénoliques des feuilles d'olivier des deux variétés.

Partie Bibliographique

Chapitre I
L'olivier

1- Historique :

Depuis l'antiquité, l'olivier a façonné le paysage méditerranéen. Son rendement élevé en huile et sa large couverture géographique ont contribué, à faire de cette plante, la principale productrice d'huile et l'olive de table du monde classique antique **(Doveri** et **Baldoni, 2007).** Il est connu chez les Phéniciens depuis la Haute Antiquité ; il est désigné par le mot Zeitoun et l'huile tirée de ce fruit par zit. Ces deux mots sont couramment employés dans le vocabulaire Amazigh **(Boudribila, 2004).**

Une hypothèse commune, basée sur des ressources archéologiques, géographiques et des données biologiques **(Green, 2002 ; Zohary, 1995),** est que l'olivier cultivé (*O. europaea* L. *var. Sativa Lehr*) a été dérivé de la domestication de l'olivier sauvage ou l'oléastre (*O.europaea* L. *subsp. sylvestris (Miller) Hegi),* car ils sont semblables à la forme sauvage **(Zohary, 1973).**

La domestication de l'oléastre a commencé probablement dans la partie orientale du bassin méditerranée **(Bonnet, 1950)** dans la préhistoire (au moins 5000 ans) par la multiplication végétative **(Zohary** et **Hopf, 2000).**

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

L'oléastre dont le fruit est oléagineux, est un arbre indigène en Afrique du Nord qui pousse à l'état naturel comme la vigne et l'amandier. L'importance de l'oléastre a été signalée dans l'alimentation des anciens habitants de Djerba, en Tunisie qui, en pressant ses fruits, obtenaient de l'huile, ce qui nécessitait sûrement une grande quantité de grains d'oléastre et exigeait certainement la maîtrise d'une technique plus ou moins développée, pour soigner les arbres et même les greffer ou les planter afin d'obtenir de bons rendements **(Boudribila, 2004).**

2- Origine géographique et génétique:

L'olivier est originaire des régions tropicales et chaudes, en particulier les zones côtières de la Méditerranée orientale, du Liban, parties maritimes de l'Asie Mineure, et le Nord de l'Iran jusqu'à l'extrémité sud de la mer Caspienne **(FAO/WHO, 2003).** L'aire d'extension de la culture de l'olivier (Figure 1) 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 *Oleacéaes*, genre *Olea*, le nombre chromosomique 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).**

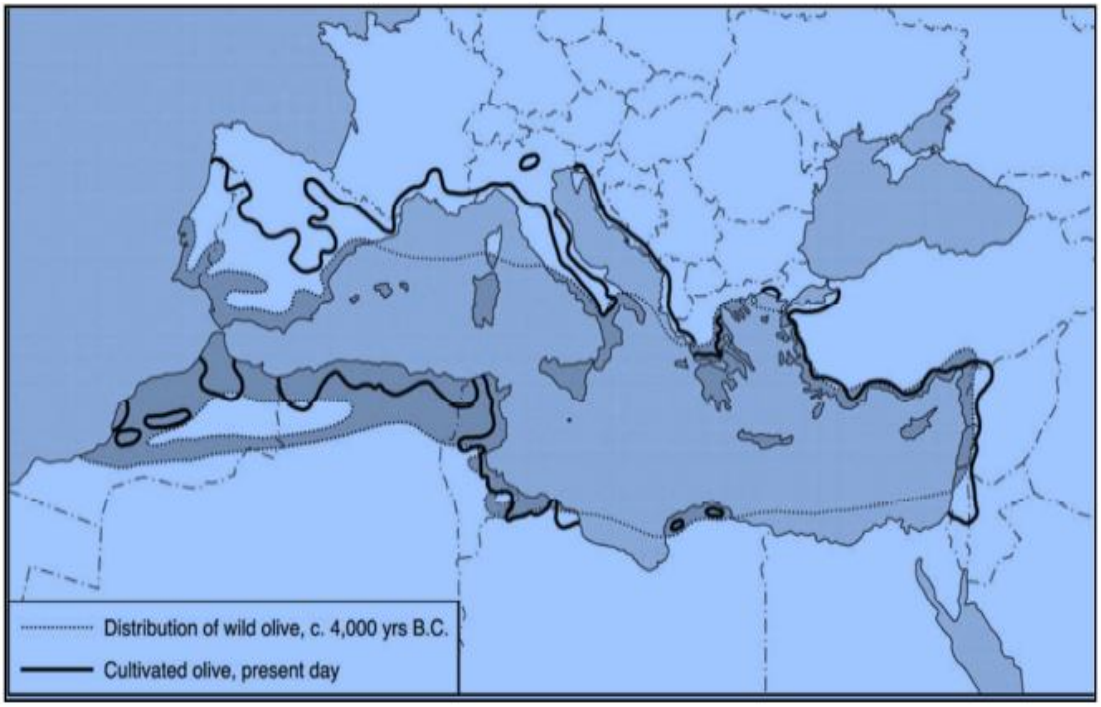


Figure 1 : Les limites de l'olivier et la distribution moderne de la production d'olive dans la région Méditerranéenne **(Zohary, 1995).**

3- Taxonomie de l'olivier :

L'olivier est un arbre cultivé pour son fruit, l'olive, qui donne une huile recherchée « l'huile d'olive ». Cette dernière, mais aussi les olives de table, sont des éléments importants de la diète méditerranéenne et sont consommées en grande quantité dans le monde entier. La classification botanique de l'arbre de l'olivier selon **Cronquist, (1981)** est la suivante :

Embranchement : *Magnoliophyta*

Sous embranchement : *Magnoliophytina*

Classe : *Magnoliopsida*

Sous classe : *Asteridae*

Ordre : *Scrophulariales*

Famille : *Oleaceae*

Genre : *Olea* L.

Espèces : *Olea europaea* L.

Sous-espèces : *Olea europaea* L. *ssp*. (Figure 2).

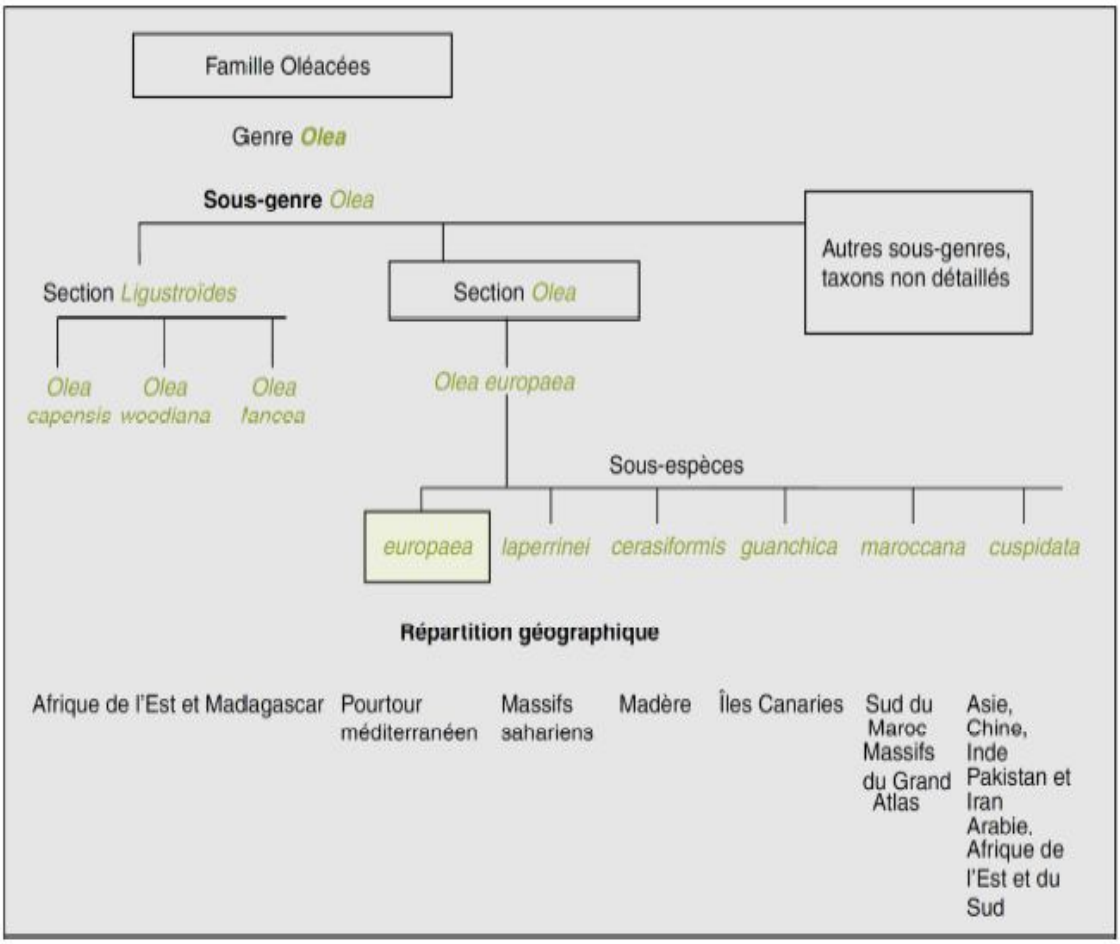


Figure 2: Schéma de la taxonomie du genre *Olea* (*Oleaceae*) simplifiée et répartition géographique des taxons **(Breton** et ***al.*, 2006).**

4- Botanique:

L'olivier fait partie de la famille des oléacées, il était et il est toujours principalement cultivé pour ses olives bien qu'il a aujourd'hui intègre le statut d'arbre d'ornement. C'est un arbre moyennement trapu (moyenne de 2 m) qui peut pour certain sujet atteindre les 15 mètres de hauteur **(Wagner, 1999).** L'olivier peu vivre plus de 1000 ans, son tronc tourmenté et noueux porte à sa base de nombreux rejets dans sa condition mi-sauvage. Le bois d'olivier est brun clair veiné de marbrures sombres, il est apprécié par les ébénistes et les sculpteurs.

Les feuilles de l'olivier ne tombent jamais, (durée de vie, trois ans) leur situation sur le rameau est dite "opposée", le pétiole est court. La face supérieure des feuilles est luisante vert foncé, tandis que la face inférieure présente un aspect argenté dû à la pruine, ses fleurs blanches forment des grappes courtes (figure3).

Le fruit, l'olive, est une drupe avec une pulpe charnue riche en matière grasse. D'abord vert, il devient noir à maturité complète, vers octobre novembre. Il est constitué de trois parties: Epicarpe, Mésocarpe (pulpe), Endocarpe (paroi de noyau) dont une section transversale couplée à la composition physique et chimique rapportées dans la (figure 4).

Le noyau (amandon) est très dur, osseux, contient une graine, rarement deux. Les fleurs blanches (figure 3), à corolle en tube portant quatre lobes ovales, sont groupés en grappes dressées et apparaissent à l'aisselle des feuilles vers mai-juin.

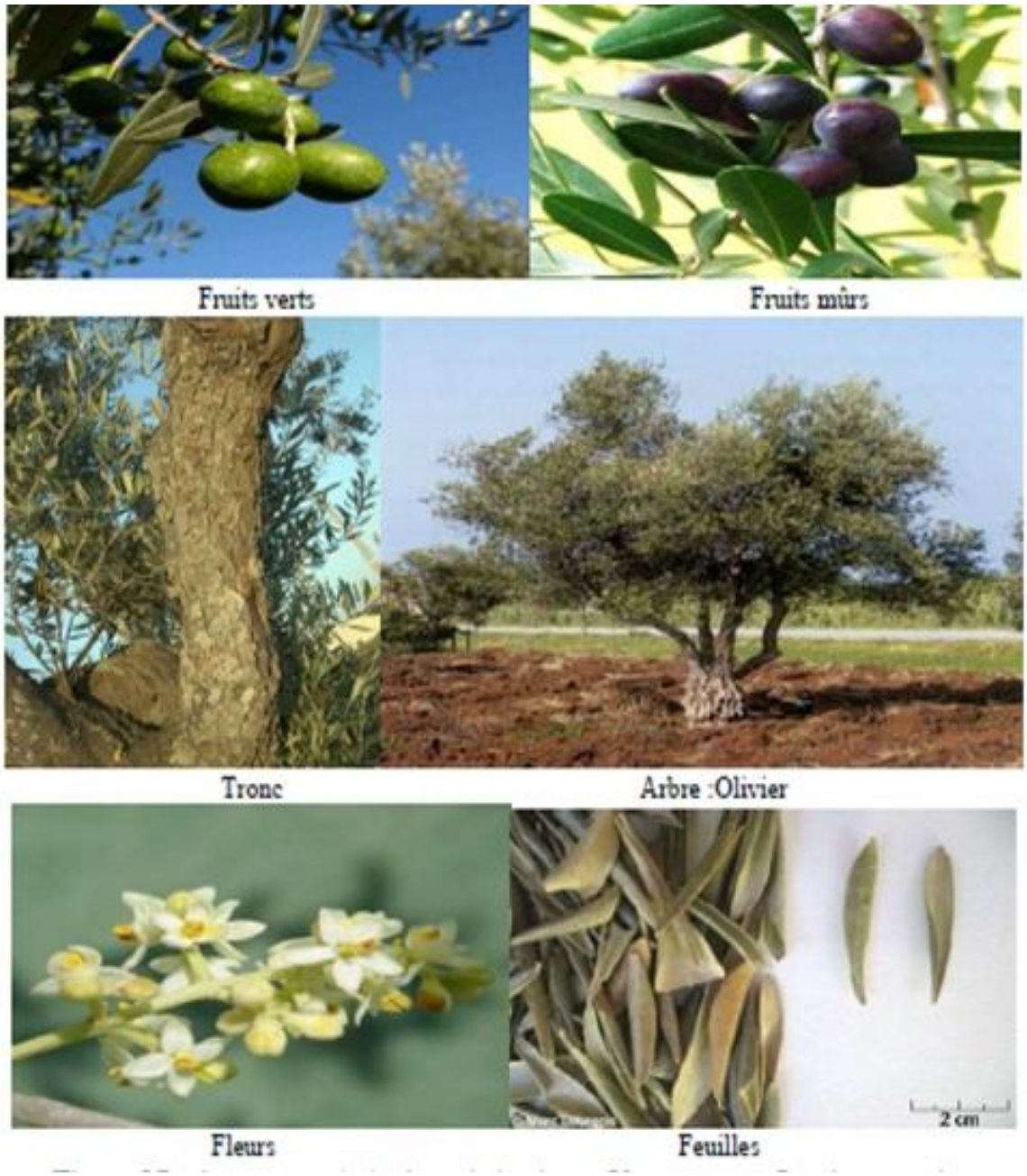


Figure 3 : Aspect morphologique de la plante *Olea europaea* L.et leurs parties **(Anonyme 1, 2012).**

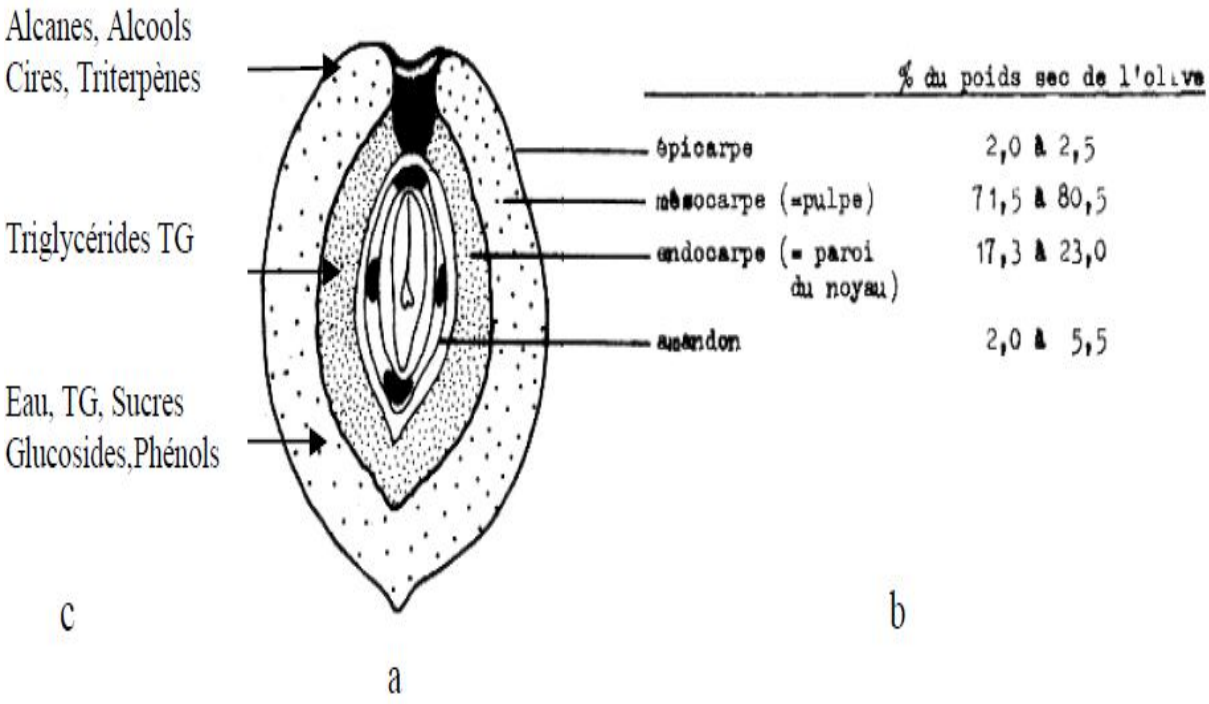


Figure 4 : Section transversale (a) **(Maymone** et ***al.*, 1961 ; Sansoucy, 1984)** et composition physique (b) **(Nefzaoui, 1991)** et composition chimique de l'olive (c) **(Bianchi, 1999).**

5- Cycle de développement de l'olivier :

L'olivier, pendant sa durée de vie passe par quatre grandes périodes dont la durée de chacun varie avec les conditions de culture des arbres, et selon les variétés **(Merah, 2008)** donne une évaluation de la durée de chacune de ces périodes comme suit:

-Période improductive de la 1 ère à la 12 éme année.
-Période d'entrée en production de la 12 éme à la 50 éme année.
-Période de production de la 50 éme à la 150 éme année.
-Période de décrépitude de la 150 éme à la 200 éme année et plus.

Ces données ont été modifiées grâce à l'amélioration des techniques de production et de matériel végétal. Selon **Maillard, (1975)** ; elles sont comme suit:

-De 1 à 7 ans : installation improductive;
-De 7 à 35 ans : croissance et augmentation progressive de la production;
-De 35 à 150 ans ; maturité et pleine production;
-Au-delà de 150 ans sénescence, rendements décroissants, et inconstants, alternance marque des récoltes, réduction progressive de la charpente **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

6- Cycle végétatif annuel de l'olivier :

➢ **Repos hivernal :**

Au cours de cette période qui s'étend de Novembre jusqu'à Février, il y'a arrêt ralentissement de la croissance en général, à cause des conditions climatiques défavorable (froid) **(Argenson** et ***al.,* 1999 ; Loussert** et **Brousse, 1978).**

Si l'arbre a fructifié l'année précédente, la maturation de l'olive se poursuit pendant la période du repos hivernal tant que le froid ne viendra pas interrompre l'alimentation **(Argenson** et ***al.,* 1999).** Pour ce qui est de l'induction et de l'initiation florale, on a considéré pendant plus de trente ans qu'une période de froid était indispensable pour l'induction florale. Ce point de vue supposait que la vernalisation constituait l'étape finale de l'induction pour passer à l'initiation florale. On pensait aussi que, contrairement aux arbres de climat tempéré, qui ont besoin de froid pour la levée de la dormance après l'initiation florale, l'olivier, espèce subtropicale méditerranéenne 'en avait besoin pour l'induction florale. Ce comportement particulier de l'olivier est contesté et une somme considérable d'expérimentations indique que les étapes de puis l'induction florale jusqu'à la floraison sont similaires à ceux des arbres tempérés.

Autrement dit l'entrée en dormance débuterait après l'initiation florale, et le froid hivernal intervient pour la levée de la dormance des bourgeons à fleurs déjà initiés. Il a été récemment démontré que l'induction florale débute en même temps que la sclérification de l'endocarpe, et que l'initiation florale est déjà terminée au milieu de l'automne. En fait le froid hivernal lève la dormance des bourgeons floraux déjà initiés **(Argenson** et ***al.,* 1999).**

➢ **Reprise de végétation :**

Elle se manifeste après le repos hivernal, ainsi la végétation démarre à partir de Mars-Avril. Il y'a allongement des pousses terminales, développement des bourgeons axillaires après s'être différenciés en boutons floraux ou en yeux à bois. Les bourgeons végétatifs débourrent vers la fin du mois de Mars, un peu après les bourgeons floraux **(Argenson** et ***al.,* 1999).**

Deux phases de croissance principales peuvent être distinguées :

-La première s'exprime au printemps et dure environ jusqu'à la mi-Juillet. En Algérie, il est fréquent que la pousse de printemps soit contrariée par la concurrence de la floraison et de fructification. De ce fait, la pousse d'Automne est souvent la plus importante, c'est elle qui portera la production l'année suivante.

-La deuxième (la pousse d'Automne) peut avoir lieu entre Septembre et mi-Octobre, si les conditions le permettent **(Argenson** et ***al.,* 1999).**

Chez les arbres qui ne portent pas de fruits (année « moins »), la croissance est continue mais irrégulière et peut être observée pendant toute la période de Mars à Octobre. L'ampleur de la croissance des rameaux est très affectée par la quantité de fruits portés par l'arbre **(Argenson** et ***al.*, 1999).**

➢ **Floraison :**

Elle s'effectue sur la pousse de l'année précédente et sur la pousse de deux ans qui n'a fleuri l'année 1. La production interviendra donc sur du bois en deuxième année croissance. Les inflorescences s'épanouissent d'Avril à Juin suivant le pays et la région. Le nombre de fleurs par arbre est considérable et on admet que 2 à 5% d'entre elles suffisent pour assurer la récolte. Pendant cette phase se produit la pollinisation et la fécondation de la fleur **(Argenson** et ***al.*, 1999).**

➢ **La pollinisation :**

Lorsque les conditions de température et d'humidité sont remplies (température clémente, humidité sans excès) les étamines, alors à maturité, laissent échapper de leurs anthères les grains de pollen. Ces derniers sont alors transportés par le vent (pollinisation anémophile) et vont se déposer sur les stigmates réceptifs des fleurs de la même variété (cas d'autopollinisation) ou d'une autre variété (cas d'interpollinisation). Même si beaucoup de cultivars plantés dans des parcelles monovariétales peuvent produire quelques fruits, l'intérêt d'une pollinisation croisée est largement démontré. L'interpollinisation ou fécondation croisée est souvent de règle. Elle est nécessaire pour assurer une bonne fructification. Long temps considéré autofécondation, l'olivier est désormais classé comme une plante allogame. Il faudra dans ce cas associer deux variétés compatibles à floraison concordante. L'interpollinisation est également nécessaire pour certaines variétés qui présentent des anomalies au niveau des organes reproducteurs. Ces malformations ou atrophies de certains organes reproducteurs entraînent des cas de stérilité **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

Il peut y avoir simultanément fécondation croisée et autofécondation. Certaines variétés telles que Leccino (variété Italienne) sont considérées comme presque complètement auto incompatibles. En revanche il existe des variétés autocompatibles comme Chemlal en Tunisie, qui est cultivée en millions d'arbres en vergers monovariétaux, sans aucun effet dépressif. D'autres variétés, comme Tanche, Lucques, Olivière, Chemlal, sont plus ou moins strictement mâle-stériles **(Argenson** et ***al.*, 1999).**

➢**La fécondation :**

Qui est la rencontre des éléments mâles et des éléments femelles, elle à lieu à l'intérieur de l'ovule, seul un ovule probablement le premier fécondé, se développe, entraînant l'arrêt de croissance et l'avortement des trois autres ovules. Au départ le développement de l'ovaire se fait en même temps que celui de l'ovule. La croissance de l'ovaire déclanchement un processus compétitif qui provoque l'abscission des pistils des fleurs voisines non fécondées ou des fruits les moins développés **(Argenson** et ***al.,* 1999).**

➢**Nouaison :**

Immédiatement après la fécondation, le jeune fruit en cours de formation apparaîtra en dehors de la cupule calicaire, c'est la nouaison. En général un fruit par inflorescence se développement normalement. Le nombre augmente si les températures printanières sont fraîches, il peut aller jusqu'à 5 ou 7. Dès lors de nombreux fruits peuvent chuter, c'est la chute physiologique de Juin. Elle est salutaire, car elle constitue un éclaircissage naturel. Elle peut toucher jusqu'à 50% des fruits noués. Les premiers fruits qui tombent sont ceux dont la fécondation a été incomplète. Un temps humide et froid peut accentuer cette chute. Enfin, les jeunes fruits, en situation défavorisée pour leur alimentation chuteront également. D'éventuelles chutes ultérieurs peuvent avoir lieu durant la phase de grossissement du fruit (fin Juillet-Août), elles sont essentiellement dues à des insuffisances alimentaires (surtout hydrique et azotée) et à des attaques parasitaires (Teigne, Mouche de l'Olive, Cycloconium). Cette deuxième chute peut être très importante dans les oliveraies mal entretenues, pouvant ainsi compromettre la future récolte **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

➢**Croissance du fruit :**

La croissance du fruit suit une courbe en S «Sigmoïde». Cette courbe peut être décomposée en plusieurs phases ou périodes **(Argenson** et ***al.,* 1999).**

• **1 ère phase** Après la fécondation une abondante multiplication cellulaire assure une augmentation rapide du fruit ; le noyau atteint presque sa taille normale **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

• **2 éme phase** Un ralentissement très net de la croissance est constaté alors que l'embryon prend un développement rapide et atteint sa taille normale. Cette phase est caractérisée par la sclérification de l'endocarpe (durcissement du noyau) **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

• **3 éme phase** la croissance reprend rapidement et se poursuit jusqu'à la maturité. Il résulte d'une forte augmentation du volume des cellules du péricarpe du fruit et non leur multiplication **(Loussert** et **Brousse, 1978).**

• **4 éme phase** à partir de cette phase, la croissance du fruit diminue régulièrement s'arrête quand débute la pigmentation de la pulpe **(Argenson** et ***al.*, 1999).**

La graine atteint sa maturité physiologique et possède un bon pouvoir germinatif quand fruit est encore vert, avant la véraison (fin de la phase 3). Le pouvoir germinatif «immédiatement» baisse lors de la dernière phase du développement du fruit, pigmentation maximale. Le grain entre en dormance, elle ne pourra germer qu'après une stratification **(Argenson** et ***al.*, 1999).**

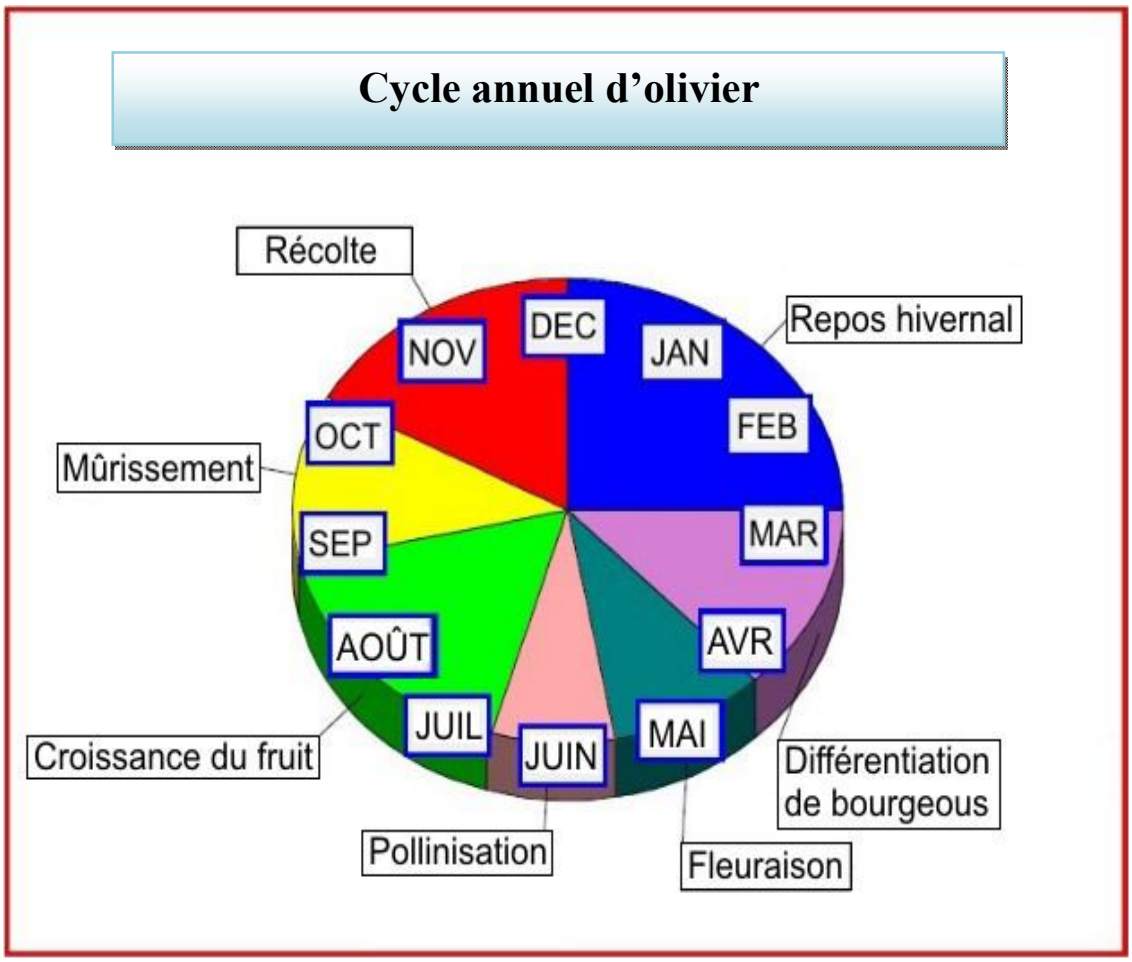


Figure 5 : Cycle annuel de l'olivier **(Anonyme 2, 2012).**

7- Les conditions climatiques:

1- Besoins en froide et en chaleur :

Les travaux de modélisation de la floraison réalisés chez l'olivier suggèrent que sa précocité de floraison est principalement déterminée par des températures relativement chaudes de début d'année et, dans une moindre mesure, par la satisfaction de besoins en froid, antérieurement à celle des besoins en chaleur **(Jean** et **Evelyne, 2005).**

2- Températures :

Les températures optimales de croissance, de floraison et de fructification se situent autour de 18-22°C. Les températures supérieures à 30 °C au printemps peuvent entraîner des mortalités de fleurs, mais l'olivier peut tolérer des températures beaucoup plus élevées pendant l'été. Les critères thermiques de l'olivier sont donnés dans le tableau I:

Tableau I : Critère thermique de l'olivier **(Jean** et **Evelyne, 2005).**

Stades de développement	Températures (T)
Repos végétatif hivernal (risque de gel)	-10°C à -12°C
Réveil printanier (risque de gel)	-5°C à -7°C
Zéro de végétation	9°C à 10°C
Développement des inflorescences	14°C à 15°C
Floraison	18 °C à 19 °C
Fécondation	21 °C à 22°C
Arrêt de végétation	35 °C à 38 °C
Risque de brulure	>40 °C

3- Besoins en eau:

L'olivier peut supporter une longue période de stress hydrique .mais pour des rendements économiquement intéressants, les pluviométries faibles et irrégulières (mois de 300 mm par an) doivent être complétées par une irrigation pendant l'été, période où l'évaporation est importante et ou les réserves en eau du sol sont généralement insuffisantes **(Jean** et **Evelyne, 2005).**

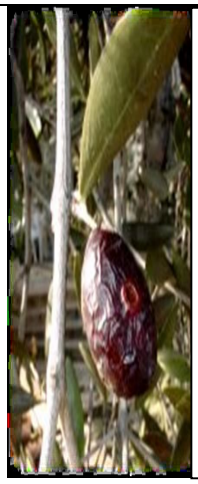
4- Type de sol :

L'olivier peut s'adapter à des sols relativement pauvres, ils doivent néanmoins être suffisamment légers (moins de 20% d'argile), drainants et d'une profondeur de 1.5 m au minimum **(Jean** et **Evelyne, 2005).**

8- Les maladies de l'olivier:

Tableau II : Les principales maladies de l'olivier **(Argenson** et ***al*., 1999).**

Les maladies	La cause	Les symptômes et dégâts	Photos
Noire et évitable fumagine *Capnodium oleaginum*	La fumagine (complexe des champignons)	-L'ensemble de végétales recouvert d'une sorte de poussières noire. -La fonction de chlorophyllienne des feuilles peut être stoppée.	
Œil de paon. (*Cycloconium oleaginum)*	Entraînées par le vent et la pluie, les conidies (organes microscopiques qui permettent la diffusion de la maladie) émettent des zoospores qui provoquent la maladie	-La défoliation peut compromettre non seulement la récolte de l'année mais également la vie de l'arbre. -Provoque la chute des feuilles. -Provoque la chute des fruits.	
Cochenille noire *Saissetia oleae* **Bern**	Forte population de Cochenilles	Affaiblit l'arbre.	

La Teigne de l'olivier *Prays oleae* **Bern**	La teigne	-La consommation des organes floraux rend toute la fécondation impossible Pour les fruits les dégâts se manifestent par deux chutes successives. Alors la teigne provoque 30-40% des pertes d'olive	
La mouche de l'olivier *Bactrocera oleae* **Gmel**	La mouche de l'olivier	-Perte de récolte par la chute des fruits -Diminution du rendement en huile et détérioration de la qualité de l'huile par augmentation de son acidité.	

9- La valeur nutritionnelle :

On connait actuellement plus de variétés d'olives cultivées pour la consommation de table vert ou noir, mais surtout pour son huile riche en acides gras insaturés. Les feuilles d'olivier ont des propriétés Hypotensives, vasodilatatrices, hypoglycémiantes et d'autres utilisations médicinales **(Meslaycet, 2007).**

A part les valeurs médicinales, l'olive contient d'autres éléments comme on le voit dans le tableau III :

Tableau III : Apport nutritionnel moyen de 100 g d'olive noir **(Simpson** et **Orgozaly, 2001).**

L'élément	**La concentration**
Eau	77%
Calories	103 calories
Protéines	0.9 g
Acides Gras	11g
Carbohydrates	0
Vitamine A	180 mg
Vitamines C	0

10- Production Algérienne et mondiale de l'olivier :

L'Algérie fait partie des pays du pourtour méditerranéen dont le climat est des plus propices à la culture de l'olivier. Elle se positionne après l'Espagne, l'Italie, la Grèce, la Syrie, la Tunisie, Turquie et Portugal qui sont, par ordre d'importance, les plus gros producteurs au monde d'huile d'olive.

En 2012, La production mondiale d'huile d'olive s'est élevée à 3,098 millions de tonnes. Selon la Commission européenne, en 2012-2013, alors que le secteur oléicole européen est affecté par une hausse de la production mondiale qui se traduit par une baisse mondiale des prix, l'UE a produit 73% de l'huile d'olive vendue dans le monde, et aurait consommé 66% de la production mondiale **(FAO, 2012).**

Tableau IV : Production mondiale d'huile d'olive par pays en 2012 **(FAO, 2012).**

Pays	Production (tonnes)
Espagne	1 347 400
Italie	440 000
Grèce	310 000
Syrie	200 000
Tunisie	182 000
Turquie	180 400
Portugal	71 800
Algérie	45 000
Argentine	15 000
Égypte	10 000
États-Unis	6 000

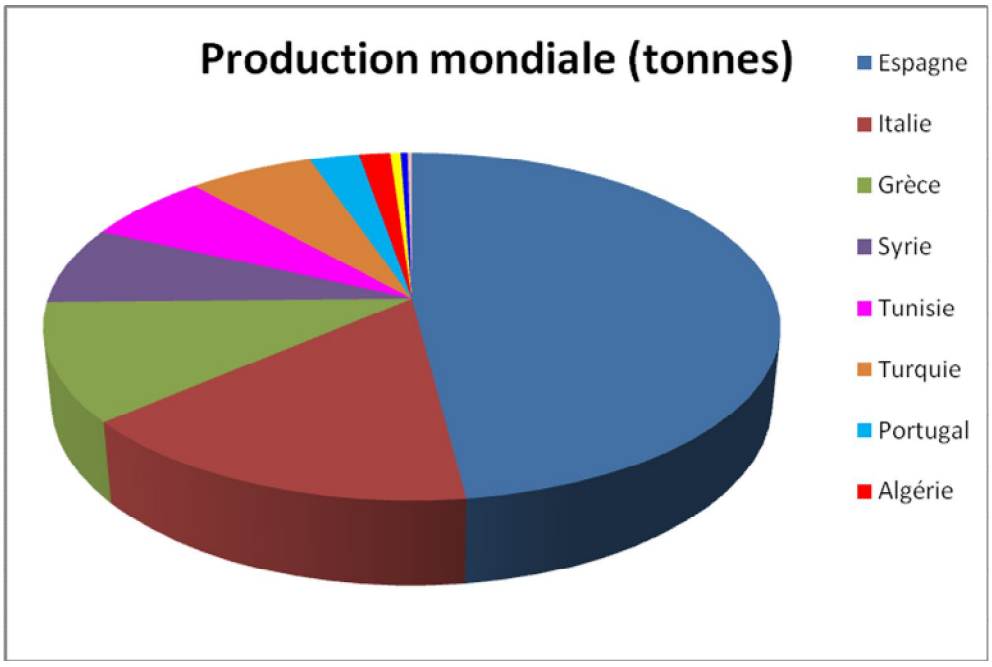


Figure 6 : Production mondiale d'huile d'olive.

Chapitre II
Généralité sur les polyphénols et les flavonoides

1- Polyphénols :

1-1- Généralité :

Une des originalités majeures des végétaux réside dans leur capacité à produire des substances naturelles très diversifiées **(Macheix** et ***al.,* 2005).**

En effet, à côté des métabolites primaires classiques (glucides, protides et lipides), les végétaux accumulent fréquemment des métabolites dits « secondaires » dont la fonction physiologique n'est pas toujours évidente mais qui représente une source importante de molécules utilisables par l'homme dans des domaines aussi différents que la pharmacologie ou l'agroalimentaire **(Herbert, 1989).**

Les métabolites secondaires appartiennent à des groupes chimiques très variés tels les alcaloïdes, les terpènes et les composés phénoliques, etc**. (Marouf, 2000 ; Macheix** et ***al.,* 2005).**

1-2- Définition des polyphénols (PP):

Les polyphénols sont des molécules synthétisées par les végétaux lors du métabolisme secondaire pour se défendre contre les agressions environnementales. Ils sont localisés dans différentes parties des plantes selon l'espèce végétale et le groupe polyphénolique considérés. Ces composés regroupent une multitude de molécules et représentent l'un des groupes les plus importants présents dans le règne végétal.

Comme définition, nous pouvons dire que les polyphénols sont des composés phénoliques hydrosolubles, de poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Dalton, et ayant, outre les propriétés habituelles des phénols, la capacité de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et autres protéines **(Dangles** et ***al.,* 1992 ; Hagerman** et ***al.,* 1998 ; Sarni-Manchado** et **Cheynier, 2006).**

Les polyphénols regroupent un vaste ensemble de substances chimiques comprenant au moins un noyau aromatique, et un ou plusieurs groupes hydroxyles, en plus d'autres constituants **(Bamforth, 2000).** Ils peuvent aller de molécules simples, comme les acides phénoliques, à des composés hautement polymérisés, de plus de 30000 Dalton, comme les tannins **(Hagerman** et ***al.,* 1998 ; Sarni-Manchado** et **Cheynier, 2006).**

Comme la majorité des composés secondaires, les polyphénols sont produits par les plantes afin d'accomplir des fonctions précises, les plus notoires étant :

1- Défense contre les pathogènes: Principalement les moisissures et les bactéries phytopathogènes.

2- Dissuasion alimentaire: On parle du phénomène d'allélopathie: certaines plantes émettent des substances pour inhiber la croissance des autres plantes.

3- Attraction des pollinisateurs: Les couleurs, mais aussi les odeurs attirent les insectes.

Exemple: Certaines orchidées synthétisent des phéromones sexuelles qui sont des substances volatiles émises par les insectes femelles pour attirer les mâles.

4- Protections contre les rayonnements UV.

5- Molécules qui donnent des arômes et parfums aux plantes. Ce qui sert principalement à repousser les herbivores. Exemple: Les polyphénols des pélargoniums **(Druyne, 1999 ; Schiestl** et ***al.*, 2000 ; Yi-Cai** et ***al.*, 2000 ; Sasaki** et **Takahashi, 2002).**

1 -3- Classification:

Les polyphénols sont répartit en plusieurs classes:

1- Les flavonoïdes.

2- Les tanins.

3- Les stilbènes.

4- Les lignanes et les coumestanes.

5- Autres phytoestrogènes.

6- Les saponines (triterpenoïdes).

7- Les phytostérols et les phytostanols.

Bien qu'ils ne soient pas des polyphénols, on ajoute ordinairement à cette liste les isothiocyanates, qui dérivent de l'hydrolyse des glucosinolates **(Dacosta, 2003).**

1-4- Effets biologiques des polyphénols:

Les polyphénols sont associés à de nombreux processus physiologiques interviennent dans la qualité alimentaire, impliqués lorsque la plante est soumise à des blessures mécaniques. La capacité d'une espèce végétale à résister à l'attaque des insectes et des microorganismes est souvent corrélée avec la teneur en composés phénoliques **(Bahorun, 1997).**

Ces composés montrent des activités anti-carcinogènes, anti-inflammatoires, antiathérogènes, anti-thrombotiques, analgésiques, antibactériens, antiviraux, anticancéreux **(Babar** et ***al.,* 2007),** anti-allergènes, vasodilatateurs **(Falleh** et ***al.,* 2008)** et antioxydants **(Gomez-Caravaca** et ***al.,* 2006).**

Les composés polyphénoliques sont d'ailleurs de plus en plus utilisés en thérapeutique. Ils sont regroupés dans la catégorie des veinotoniques et des vasculo-protecteurs. Un certain nombre de molécules polyphénoliques sont également en étude clinique comme des anti-agrégantplaquettaire, ou hypotenseur sans résultats probants **(Martin** et **Andriantsitohaina, 2002).**

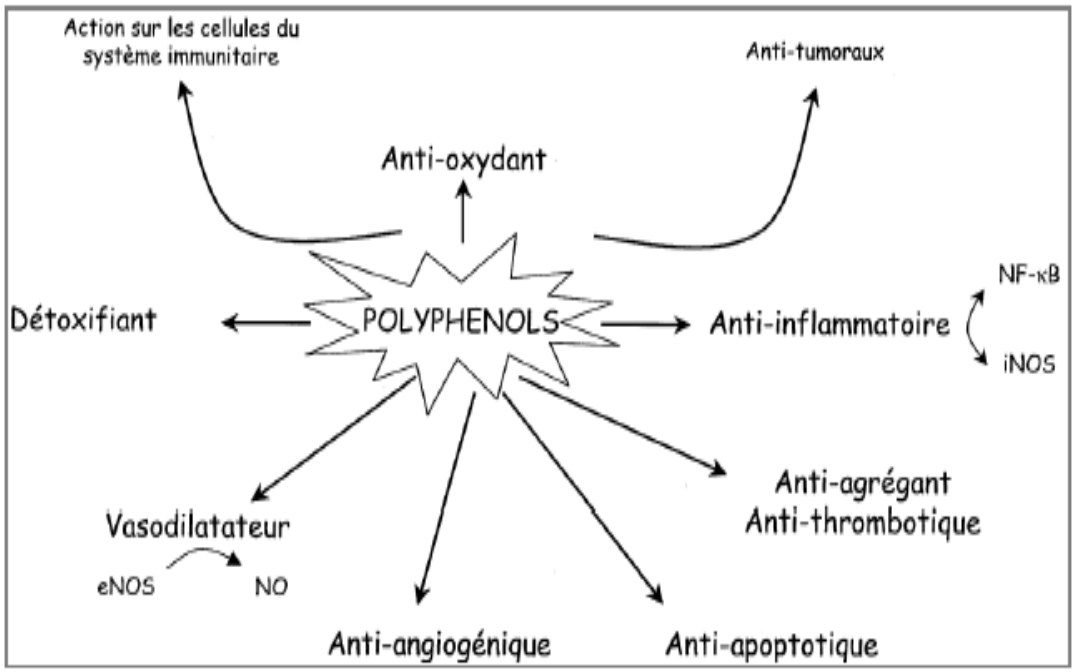


Figure 7 : Effets biologiques des polyphénols **(Martin** et **Andriantsitohaina, 2002).**

2- Les flavonoïdes (FL):

2 -1- Définition et généralités :

L'appellation « flavonoïdes » rassemble une très large gamme de composés poly-phénoliques formés par un squelette de base à 15 atomes de carbones. Ces composés représente le groupe de composés phénoliques le plus diversifié : plus de 4000 flavonoïdes ont déjà été identifiés **(Harborne, 1989 ; Sarni-Manchado** et **Cheynier, 2006).**

Le terme « flavonoïde » est dû à leur couleur jaune (= flavus en latin) qu'ils engendrent. D'ailleurs, leurs fonctions principales chez les végétaux semblent être attribuées à leur coloration ; au-delà de la chlorophylle, des caroténoïdes et des bétalaïnes **(Wilson, 1987).** Les flavonoïdes sont présents dans différentes parties des végétaux supérieurs selon le type de l'espèce : racines, tiges, feuilles, fleurs, pollen, fruits, graines, bois…etc. Aussi, ils varient quantitativement et qualitativement selon le stade de développement du végétal **(Fritch** et **Griesbach, 1975).** Certains sont plus spécifiques de certains tissus. Exemple : les chalcones se trouvent plus fréquemment dans les pétales de fleurs.

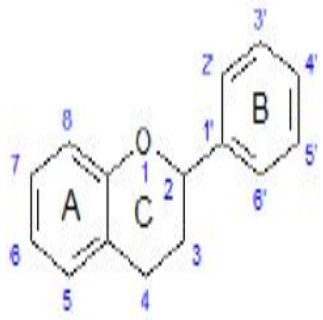


Figure 8: Structure de base des flavonoïdes **(Dacosta, 2003).**

2-2- Classification :

Tous les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune et de ce fait possèdent le même élément structural de base. Ils peuvent être regroupés en différentes classes selon le degré d'oxydation du noyau pyranique central, le noyau B relié à l'hétérocycle C dans les positions 2, 3 (Figure 9).

1-Dans la position 2 : le flavonoïde est appelé Flavane.

2-Si la position 4 de la flavane porte un groupement carbonyl la flavane est appelé Flavanone.

3-Si la liaison C2-C3 dans le squelette de la flavanone est insaturée le composé est nommé Flavone.

4-Si le squelette est substitué en position 3 par un groupement hydroxyle il est désigné par le nom de Flavonol.

5-Dans la position 3 : le flavonoïde est désigné par le terme Isoflavane **(Bouakaz, 2006).**

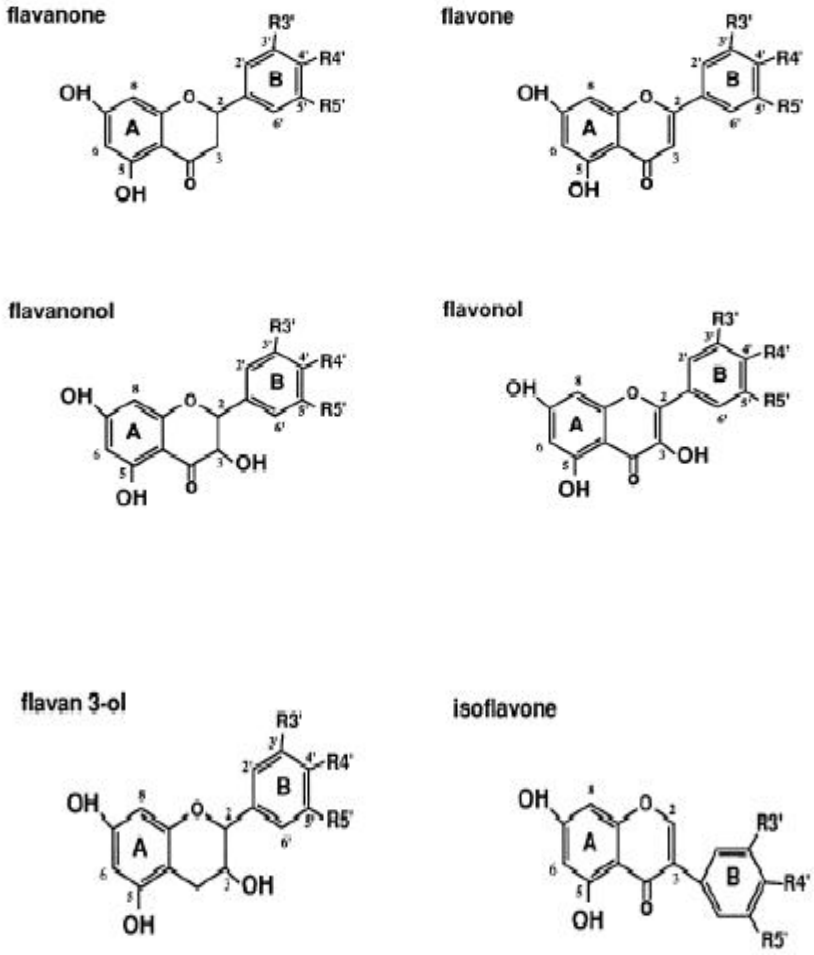


Figure 9 : Structures des différentes classes de flavonoïdes

(Gamet-Payrastre et ***al.*, 1999).**

2-3- Rôles des flavonoïdes chez les plantes :

Les flavonoïdes sont des pigments quasiment universels des végétaux. Ils sont responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois feuilles. Quand ils ne sont pas directement visibles, ils contribuent à la coloration par leur rôle de Co-pigments.

Dans certains cas, la zone d'absorption de la molécule est située dans le proche ultraviolet: la coloration n'est alors perçue que par les insectes qui sont ainsi efficacement attirés et guidés vers le nectar et donc contraints à assurer le transport du pollen **(Bruneton, 1999).** On peut également noter que les flavonoïdes, en repoussant certains insectes par leur goût désagréable, peuvent jouer un rôle dans la protection des plantes.

Les flavonoïdes montrent d'autres propriétés intéressantes dans le contrôle de la croissance et du développement des plantes en interagissant d'une manière complexe avec diverses hormones végétales de croissance. Certains d' entre eux jouent également un rôle de phytoalexines, c'est-à-dire des métabolites que la plante synthétise en grande quantité pour lutter contre une infection causée par des champignons ou par des bactéries **(Marfak, 2003).**

De plus ils sont impliqués dans la photo sensibilisation, la morphogenèse, la détermination sexuelle, la photosynthèse et la régulation des hormones de croissance des plantes **(Lhuillier, 2007).**

Partie Expérimentale

Chapitre III

Matériel et Méthodes

Introduction:

Au cours de ce travail, nous avons d'abord étudié les caractérisations morphologiques des feuilles et fruits d'olivier de deux variétés Chemlal et Sigoise et sur les quelles sont déterminées: la moyenne de longueur et de largeur des feuilles et des fruits, la moyenne de rapport longueur / largeur des feuilles et des fruits, la moyenne de poids fraiche, la moyenne de poids sec et la moyenne de rapport poids fraiche / poids sec des feuilles.

Ensuit nous avons extrait les composés phénolique à partir des feuilles d'olivier de deux variétés Chemlal et Sigoise.

1- Localisation et description de la station :

La station du Mazouzi Lakhder est créé au période de la colonisation française, c'est une ferme nationalisée, ne pas exploité elle à un organigramme compose d'une administration, un parc, des champs et d'un groupe administratif de 132 main d'ouvre et d'un matériel de travaille. Le rôle de cette ferme est la production des céréales, d'olive, et l'huile d'olive (Figure 10).

Figure 10 : L'administration et le parc de la station.

Figure 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 (Ouad Nadja) (Figure12).

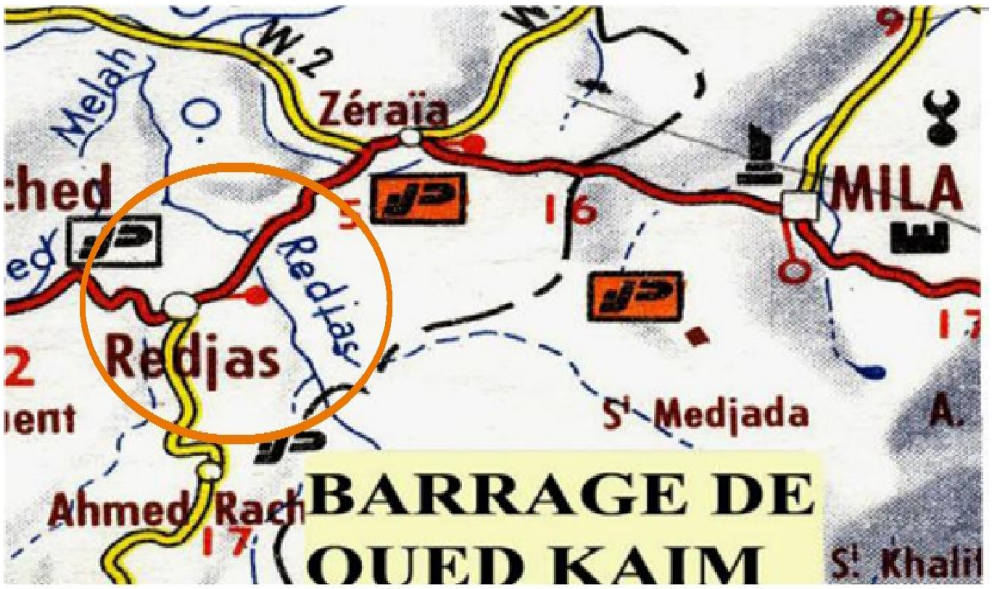


Figure 12: La carte géographique de la station.

- **La surface:** Est 1094 hectares, les oliviers occupe 180 h (100 arbre / h), et les céréales qui occupent la majorité de la surface totale 576 entre le blé dure qui superficie (233 h) et le blé tendre (283 h) et la lentille (60 h).
- **Le climat:** Est semi-aride, et la pluviométrie est de 700 m.

2- Matériel végétatives :

Notre travail de recherche a été réalisé au sein du laboratoire de centre universitaire de Mila, et le matériel utilisé dans cette étude consiste en: les feuilles et fruits d'olivier.

2-1- Les feuilles d'olivier :

Les feuilles d'olivier utilisées dans notre étude proviennent d'un 5 arbre différentes d'olivier de deux variétés Chemlal et Sigoise planté dans la région de Radjas (wilaya de Mila) nous les avons prélevées en octobre et novembre 2013.

2-2- Les fruits d'olivier :

Les fruits d'olivier utilisé dans notre étude proviennent d'un 5 arbre différent d'olivier de deux variétés Chemlal et Sigoise. Planté dans la région de Radjas (wilaya de Mila) nous les avons prélevées en octobre et novembre 2013.

*** Description des variétés d'olivier:**

- **Variété « Sigoise » :**

Est de beaucoup la plus appréciée, variétés qui forment la majeure partie de nos olives de conserve pour l'exploitation. Elle dérive de la picholine française (Figure 13).

Tableau V : Les caractéristiques de Sigoise (**Loussert** et **Brousse, 1998**).

Variétés	Aire de culture	Importance	Destination	Observations
Sigoise	Ouest Algérien (Oran, Tlemcen)	25%	Table + Huile	Très estimée pour la conservation et l'huilerie, rendement élevé en huile, variété auto fertile.

Figure 13 : Variété de Sigoise.

❖ **Variété « Chemlal » :**

C'est l'une des plus estimées pour la fabrication de l'huile. Le poids moyen du fruit est 2.5 g (Figure 14).

Tableau VI : Les caractéristiques de Chemlal (**Loussert** et **Brousse, 1998).**

Variétés	Aire de culture	Importance	Destination	Observations
Chemlal	Centre Algérien Kabylie	10%	Huile	Huile très appréciée. Résiste en culture sèche. Inconvénients: autostérile, floraison tardive.

Figure 14 : Variété de Chemlal.

3- L'étude pomologique:

L'étude des paramètres morphologiques des feuilles et fruits de deux variété d'olivier Sigoise et Chemlal, à été réalisée dans le but de l'identification variétale, elle consiste à la détermination: longueur et la largeur moyenne des feuilles et des fruits, rapport longueur / largeur moyenne des feuilles et des fruits, la moyenne de poids fraiche, la moyenne de poids sec et la moyenne de rapport poids fraiche / poids sec des feuilles, à partir des 10 feuilles pour les deux variétés, et 5 fruits pour la variété Sigoise, et 20 fruits pour la variété chemlal. Tous les caractères morphologiques étudiés existent dans le tableau VII.

Tableau VII : Différents caractères morphologiques étudiés de la feuille et du fruit.

Variables	Abréviations	Unité de mesure
Longueur de la feuille	LFE	Cm
Largeur de la feuille	GFE	Cm
Rapport longueur / largeur de la feuille	RFE	-
Poids fraiche des feuilles	PFF	G
Poids sec des feuilles	PSF	G
Rapport poids fraiche/poids sec des feuilles	RFS	-
Longueur du fruit	LFR	Cm
Largeur du fruit	GFR	Cm
Rapport longueur / largeur du fruit	RFR	-

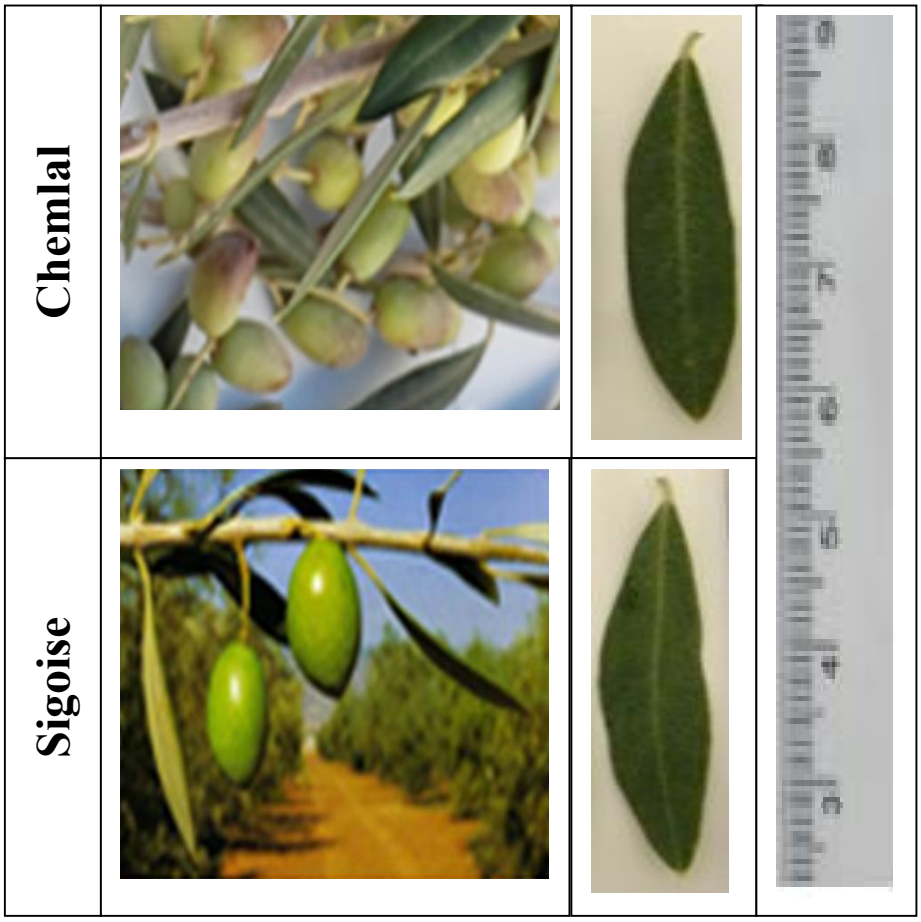


Figure 15 : Mesures des feuilles et fruits d'olivier.

5- Collecte et préparation des échantillons:

4-1- Les feuilles d'olivier:

✓ **Prétraitement:**

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

- **Séchage :** Le séchage des feuilles d'olivier est effectué dans une étuve portée à une température voisine de 37°C.
- **Broyage :** Les feuilles séchées sont ensuite broyées à l'aide d'un moulin à café.

Figure 16 : L'étuve à 37 ^{0}C.

Figure 17 : Balance.

6- Macération et extraction:

✓ **Principe :**

La macération est une opération qui consiste à laisser la poudre du matériel végétal en contact prolongé avec un solvant pour en extraire les principes actifs. C'est une extraction qui se fait à température ambiante.

✓ **Méthode :**

Après la récolte, le matériel végétal est pesé (50 g de feuilles sec) puis broyé à l'aide d'un moulin à café. Les composés phénoliques sont extraits du matériel végétal par macération dans un mélange éthanol-eau (80/100) (V/V) trois fois avec renouvellement de solvant chaque 24 h **(Yu** et ***al*., 2002).**

Les macérations hydro alcooliques sont alors réunies et évaporées à sec sous vide à l'aide d'un évaporateur rotatif. Le résidu sec est repris dans de l'eau distillée bouillante (100 ml) qui solubilise quantitativement les composés phénoliques; une décantation de 12 heures au réfrigérateur suivie d'une filtration (ou plusieurs) permettent d'éliminer les «boues» (graisses, résine). Cette épuration facilitera grandement les épreuves de chromatographie.

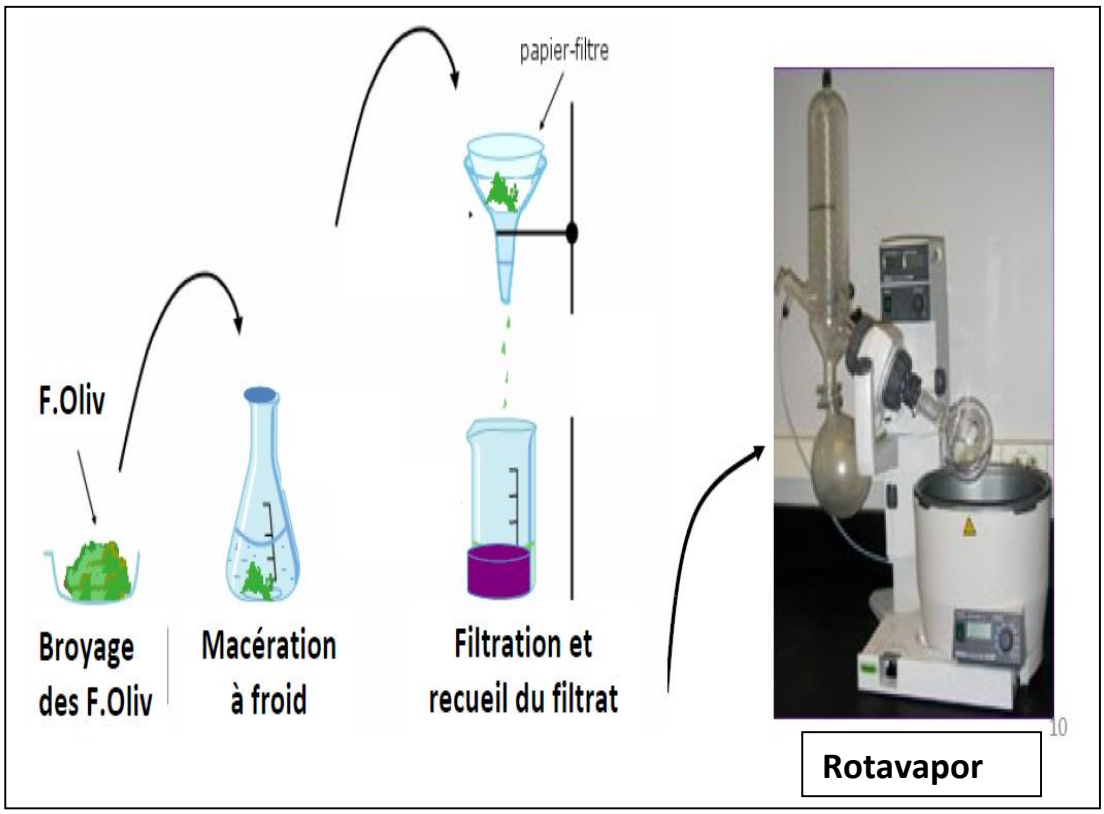


Figure 18 : Les étapes de l'extraction.

✓ **Affrontement: partition entre solvants:**

Pour avoir les différentes phases (fractions). Les extraits bruts ainsi obtenus sont soumis à plusieurs affrontements par divers solvants organiques:

- **Ether de pétrole:** élimine les pigments chlorophylliens, caroténoïdes et les lipides; tous composés non phénoliques.
- **Ether di éthylique:** solvant préférentiel des composés simples tels que les acides phénols et les flavonoïdes.
- **Acétate d'éthyle:** cette extraction entraîne les mono-o-glucosides et partiellement les di-o-glucosides.

Ces affrontements se font dans des ampoules à décanter. La phase aqueuse et le solvant (V/V) sont mélangés énergiquement en laissant sortir à chaque fois les gaz des produits.

Après un repos d'une heure et demie, on récupère séparément la phase eau et le solvant utilisé chargé de ses composés spécifiques.

Les phases éther de pétrole ne renfermant pas de composés phénoliques sont rejetées. Quant aux autres phases, elles sont évaporées à sec avec le rotavapeur et reprises dans du méthanol 4 à 5 ml pour le diagnostic chromatographique.

Le schéma ci-dessous présente les différentes étapes de l'extraction jusqu'a l'obtention des différentes phases:

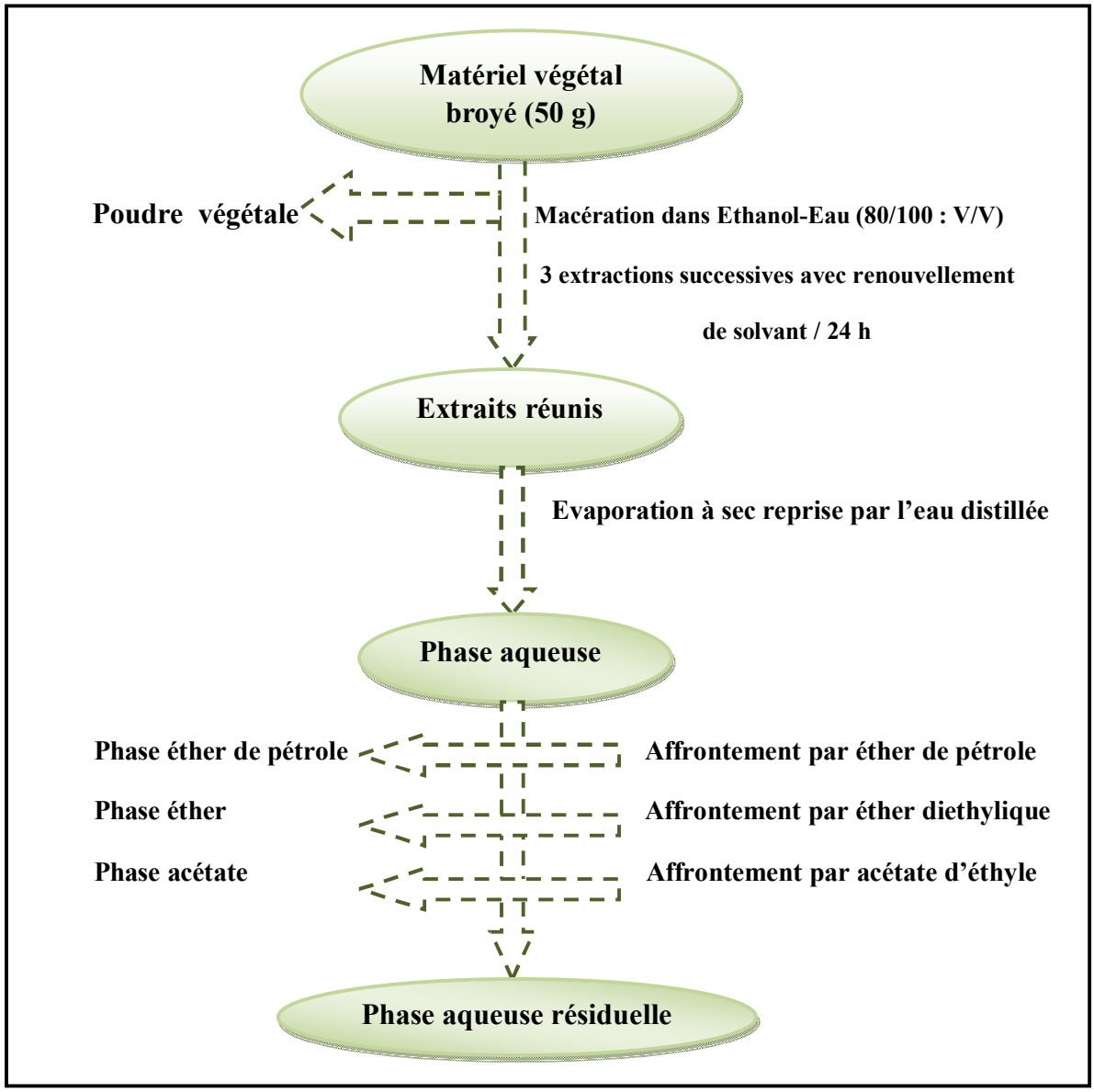


Figure 19 : L'extraction des polyphénols.

6- Chromatographie sur couche mince (CCM):

La chromatographie est aujourd'hui, une méthode analytique largement utilisée pour la séparation, l'identification et éventuellement le dosage des constituants chimiques dans des mélanges complexes (analyse qualitative et quantitative).

Les facteurs qui interviennent dans le partage des molécules à séparer entre la phase stationnaire et la phase mobile sont: la solubilité dans un solvant liquide, la taille (la forme), la polarité, la charge électrique et la présence de groupements d'atomes formant des sites particuliers **(Lagnika, 2006).**

Le système utilisé:

- ✓ Toluène / Ethanol / Méthanol: 40 / 30 / 30.

Les plaques ont été développées dans des cuves saturées contenant le système solvant choisi précédemment pour la CCM.

Les plaques sont séchées à température ambiante pour examiner les taches des constituants sous lampe UV 365 nm.

On détermine alors, pour chaque constituant, le Rapport frontal:

$$RF = \frac{\text{La distances parcourue par le composé(mesuré au centre de la tache)}}{\text{La distance parcourue par le front du solvant}}$$

7- Analyse statistique :

Tous les calculs ont été effectués et tracées sous forme des secteurs et des histogrammes au moyen du logiciel Microsoft Office Excel 2007.

Chapitre IV

Résultats et Discussion

1- L'étude pomologique :

1-1- Caractéristique de la feuille :

Le tableau VIII représente les paramètres caractérisant de la feuille de deux variétés d'olivier Chemlal et Sigoise.

- ✓ La longueur et la largeur de la feuille, varient respectivement de :
  - ❖ La valeur Min est 7.08 Cm d'Ouest et la valeur Max est 7.72 Cm de Nord.
  - ❖ La valeur Min est 1.32 Cm d'Est et la valeur Max est 1.46 Cm de Nord.
  - ❖ La valeur Min est 7.19 Cm de Nord et la valeur Max est 8.15 Cm d'Est.
  - ❖ La valeur Min est 1.21 Cm de Nord et la valeur Max est 1.28 Cm d'Est.
- ✓ Le rapport longueur / largeur varie de :
  - ❖ La valeur Min est 5.05 d'Ouest et la valeur Max est 5.85 d'Est.
  - ❖ La valeur Min est 5.94 de Nord et la valeur Max est 6.36 d'Est.
- ✓ La moyenne de poids fraiche varie de :
  - ❖ La valeur Min est 2.69 g d'Est et la valeur Max est 3.34 g d'Ouest.
  - ❖ La valeur Min est 2.13 g d'Ouest et la valeur Max est 2.49 g d'Est.
- ✓ La moyenne de poids sec varie de :
  - ❖ La valeur Min est 2.19 g d'Est et la valeur Max est 2.56 g d'Ouest.
  - ❖ La valeur Min est 1.51 g d'Ouest et la valeur Max est 1.68 g d'Est.
- ✓ Le rapport poids frais / sec varie de :
  - ❖ La valeur Min est 1.22 d'Est et la valeur Max est 1.30 d'Ouest.
  - ❖ La valeur Min est 1.41 d'Ouest et la valeur Max est 1.55 de Nord.

Tableau VIII : Les paramètres caractérisant de la feuille de deux variétés d'olivier Chemlal et Sigoise.

Variétés	Variables	Est	Ouest	Sud	Nord
Chemlal	* Moyenne de longueur (Cm)	7.66	7.08	7.32	7.72
	* Moyenne de largeur (Cm)	1.32	1.40	1.43	1.46
	* Rapport longueur / largeur	5.80	5.05	5.11	5.85
	* Moyenne de poids frais (g)	2.69	3.34	2.96	3.07
	* Moyenne de poids sec (g)	2.19	2.56	2.31	2.46
	* Rapport poids frais / sec	1.22	1.30	1.28	1.24
Sigoise	* Moyenne de longueur (Cm)	8.15	7.52	7.44	7.19
	* Moyenne de largeur (Cm)	1.28	1.22	1.24	1.21
	* Rapport longueur/largeur	6.36	6.16	6	5.94
	* Moyenne de poids frais (g)	2.49	2.13	2.45	2.36
	* Moyenne de poids sec (g)	1.68	1.51	1.61	1.52
	* Rapport poids frais / sec	1.48	1.41	1.52	1.55

Tous les paramètres mesurés au niveau de la feuille présent de faible variation entre les deux variétés.

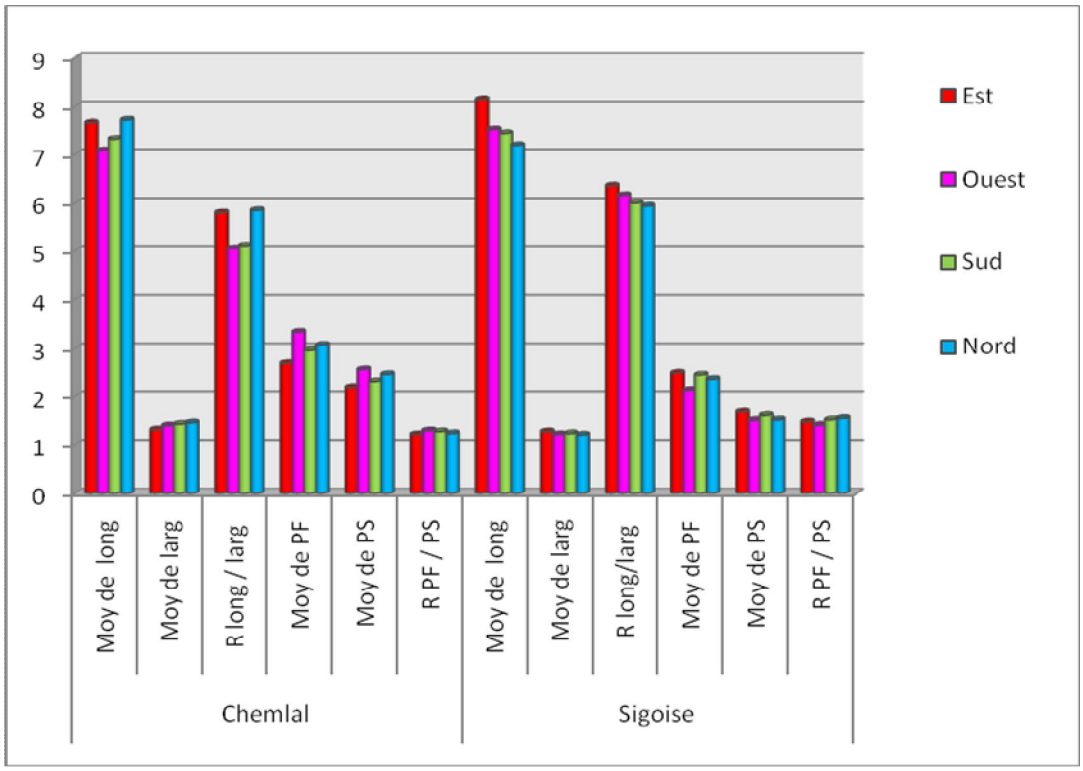


Figure 20 : Les paramètres caractérisant de la feuille de deux variétés d'olivier Chemlal et Sigoise.

1-2- Caractéristiques des fruits :

Les paramètres notés au niveau du fruit. Sont représentés dans le tableau IX.

- ✓ La longueur et la largeur du fruit de deux variétés Chemlal et Sigoise. Varient respectivement de :
  - ❖ La valeur Min est 4.05 Cm d'Est et la valeur Max est 4.13 Cm de Nord.
  - ❖ La valeur Min est 3.43 Cm d'Est et la valeur Max est 3.51 Cm d'Ouest.
  - ❖ La valeur Min est 8.59 Cm de Nord et la valeur Max est 9.05 Cm de Sud.
  - ❖ La valeur Min est 7.6 Cm de Nord et la valeur Max est 8.09 Cm de Sud.
- ✓ Le rapport de longueur / largeur varie de:
  - ❖ La valeur Min est 1.16 d'Ouest et la valeur Max est 1.18 d'Est, Sud, Nord.
  - ❖ La valeur Min est 1.11 de Sud et la valeur Max est 1.13 d'Ouest, Nord.

Tableau IX : Les paramètres caractérisant au niveau du fruit de Chemlal et Sigoise.

Variétés	Variables (Cm)	Est	Ouest	Sud	Nord
Chemlal	* Moyenne de longueur (Cm)	4.05	4.10	4.10	4.13
	* Moyenne de largeur (Cm)	3.43	3.51	3.46	3.48
	* Rapport longueur / largeur	1.18	1.16	1.18	1.18
Sigoise	* Moyenne de longueur (Cm)	8.80	8.85	9.05	8.59
	* Moyenne de largeur (Cm)	7.79	7.83	8.09	7.6
	* Rapport longueur / largeur	1.12	1.13	1.11	1.13

Les paramètres mesurés au niveau du fruit présent des grande variations entre les deux variétés pour la longueur et la largeur, et petites variations entre les deux variétés pour le rapport longueur / largeur.

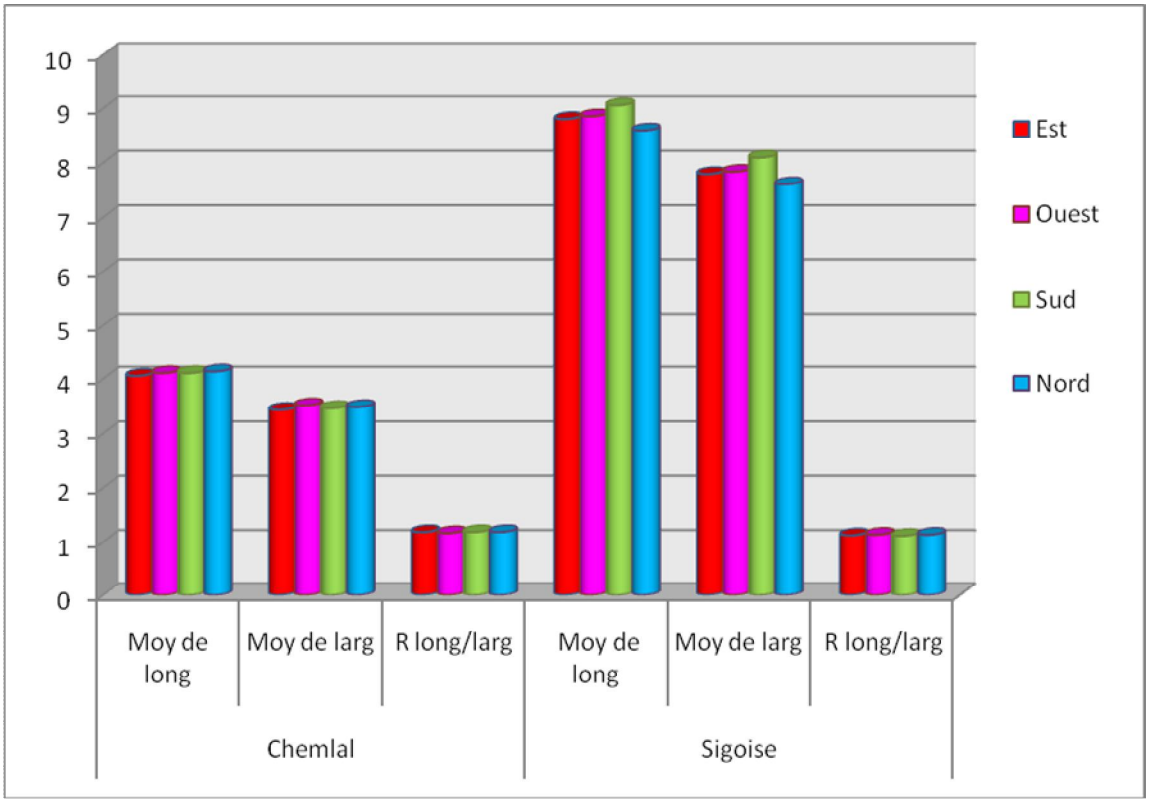


Figure 21: Les paramètres caractérisant des fruits de deux variétés d'olivier.

2- Extraction :

L'extraction est faite sur deux variétés d'olivier sur des quantités de 50 g de feuilles au cours des trois stades du développement cités dans le chapitre précédent selon le protocole schématisé dans la figure 19.

Après macération, extraction, évaporation, les macéras sont soumis à une décantation à froid pour les partitions entre solvants.

Une fraction aqueuse est soumise à des affrontements à l'éther de pétrole, l'éther diethylique, et acétate d'éthyle.

Après évaporation à sec des phases : éther de pétrole, l'éther diethylique, acétate, les extraits sont repris avec du méthanol pour le diagnostic du CCM.

Figure 22 : La chambre noire.

2-1- Diagnostic de chromatographie sur couche mince (CCM):

Pour avoir les empreintes flavonique de nos extraits et avoir une idée sur les systèmes de séparation et d'isolement. Nous avons essayé le système Toluène / Ethanol / Méthanol: 40 / 30 / 30. Ce dernier permet une bonne séparation des constituants des dépôts pour la phase acétate d'éthyle. Ont été délimitées sous la lampe UV à 365 nm, et cela, selon leurs fluorescences (Figure 23,24).

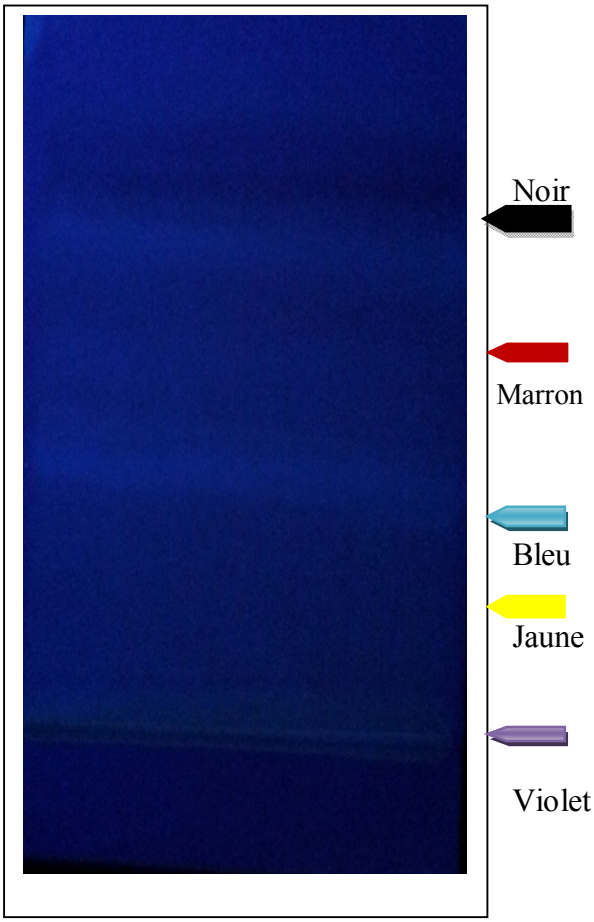


Figure 23 : La chromatographie sur couche mince de Sigoise.

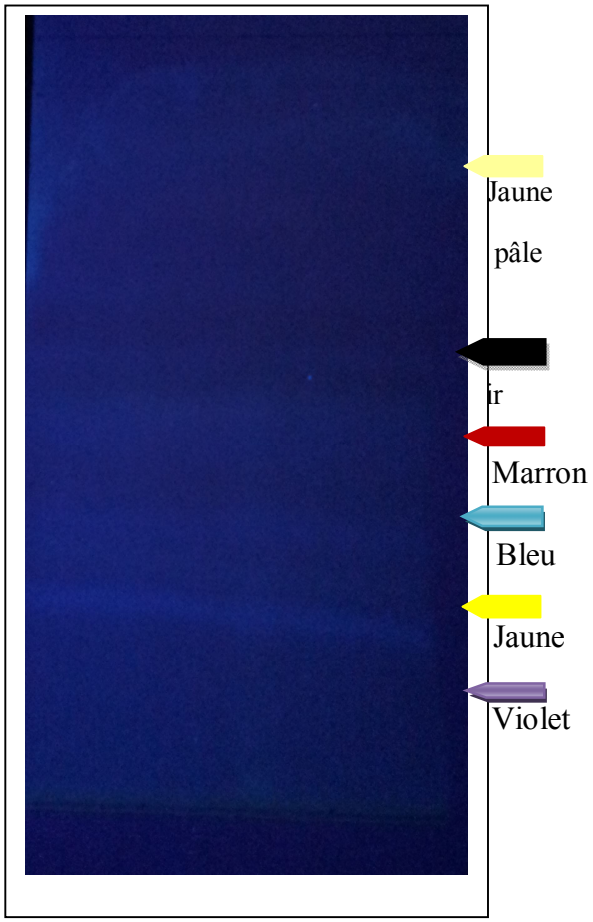


Figure 24 : La chromatographie sur couche mince de Chemlal.

Les valeurs des RF, ainsi que les fluorescences des spots présents dans le tableau X.

Tableau X : Les valeurs des RF et les fluorescences des spots.

RF / Var	RF 1	RF 2	RF 3	RF 4	RF 5	RF 6
Chemlal	0.28 Violet	0.35 Jaune	0.42 Bleu	0.60 Marron	0.64 Noir	0.71 Jaune pâle
Sigoise	0.32 Violet	0.35 Jaune	0.42 Bleu	0.57 Marron	0.64 Noir	0

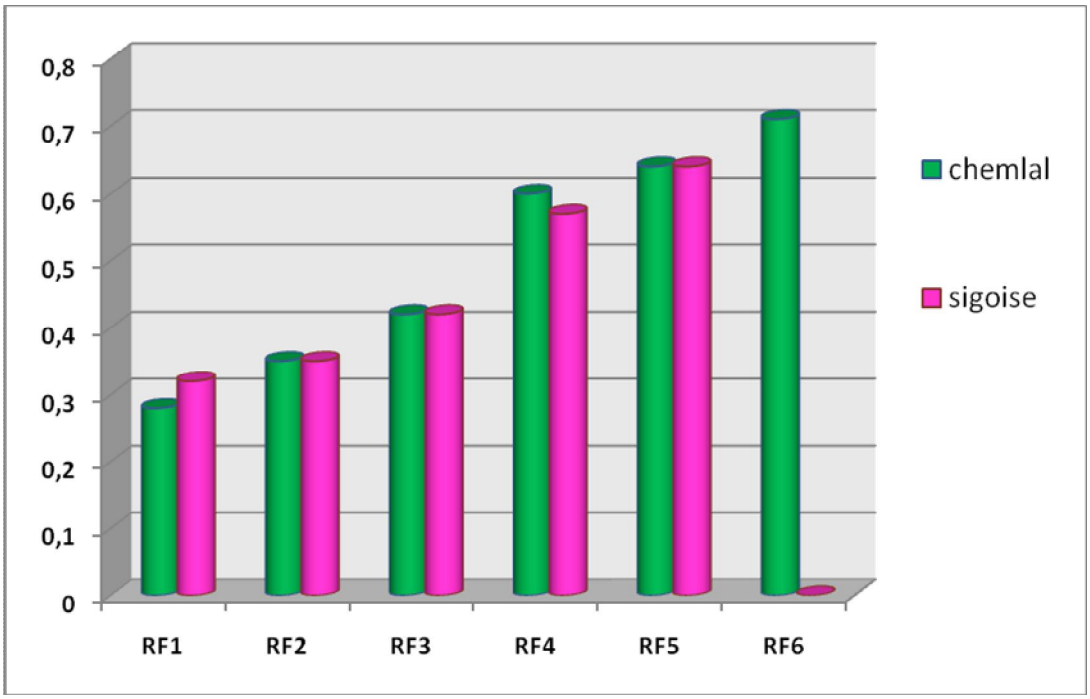


Figure 25: Les valeurs des RF.

3- Discussion :

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

Les feuilles de la VC est caractérisé par une longueur moyenne varient entre 7.08 Cm et 7.72 Cm inferieur de celle de VS varient entre 7.19 Cm et 8.15 Cm.

Une largeur moyenne varie entre 1.32 Cm et 1.46 Cm supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.21 Cm et 1.28 Cm.

Un rapport longueur / largeur varient entre 5.05 et 5.80 inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 5.94 et 6.36.

Une moyenne de poids fraiche varie entre 2.69 g et 3.34 g supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 2.13 g et 2.49 g.

Une moyenne de poids sec de variété Chemlal varie entre 2.19 g et 2.56 g supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.51 g et 1.68 g.

Un rapport poids fraiche / sec varient entre 1.22 et 1.30 inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.41 et 1.55.

Ces résultat différent avec des résultats de **(Laaribi, 2012)** de la variété de Chemlali de région de Sfax se caractérisé par des feuilles de longueur moyenne varient ente 5 Cm et 7 Cm .Une largeur varient entre 1 Cm et 1.5 Cm .Une rapport longueur / largeur varient entre 4 et 6.

Aussi le résultat de **(Iguergaziz, 2012)** est différent de celle résultat, la variété Chatoui se caractérisé par une longueur 6.85 Cm. Une largeur 1.81 Cm. Un rapport longueur / largeur 3.86. Ces différences expliquent effet d'origine génétique de ces variétés.

Aussi le résultat de **(Aouidi, 2012)** est différent de celle résultat, la variété Meski en Tunisie se caractérisé 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. Et la variété de Sayali est caractérisée par une longueur 7.96 Cm. Une largeur 1.18 Cm. Un rapport longueur / largeur 6.79. Les caractéristique de cette variété est similaire avec de la feuille de variété Sigoise.

Pour les fruits de la variété de Chemlal est caractérisé par une longueur varient entre 4.05 Cm et 4.13 Cm inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 8.59 Cm et 9.05 Cm.

Une largeur moyenne varie entre 3.43 Cm et 3.51 Cm inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 7.6 Cm et 8.09 Cm.

Un rapport longueur / largeur varient entre 1.16 et 1.18 supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.11 et 1.13.

Ces résultat différent avec des résultats de **(Laaribi, 2012)** de la variété de Chemlali de la région de Sfax se caractérisé par des fruits de longueur moyenne varient entre 1.25 Cm et 1.45 Cm.

Aussi le résultat de **(Hadiddou, 2013)** est différent de celle résultat, la variété Sigoise se caractérisé par une longueur 2 Cm. Une largeur 1.57 Cm. Un rapport longueur / largeur 1.28. La variété Arbéquine se caractérise par une longueur 1.37 Cm. Une largeur 1.23 Cm. Un rapport longueur / largeur 1.13. Ce qu'explique l'influence des conditions climatique sur les caractères morphologique.

Aussi le résultat de **(Manalleh, 2012)** est différent de celle résultat, la variété Bouchouk caractérisé par une longueur 2.61 Cm. Une largeur 2.5 Cm. Un rapport longueur / largeur

1.04 et la variété Khanfes se caractérisé par une longueur 2.86 Cm. Une largeur 2.30 Cm. Un rapport longueur / largeur 1.24.

Cette différence dans la forme des fruits peut faciliter la distinction entre ces des deux variétés. **(Aonidi** et ***al.,* 2011).** Dans la présente étude ces différences sont la conséquence du patrimoine génétique et par le site géographique, et aussi les conditions climatique peuvent être responsable de cette différence.

Les tests chromatographiques effectués sur les extraits des feuilles, nous a permis d'avoir une idée sur les formes flavonique présentent chez les feuilles d'olivier.

Les RF, et la fluorescence sous lampe UV sont corrélés à la structure des flavonoïdes, et on l'utilise comme indicateurs primaires pour l'identification **(Mabry** et ***al.,* 1970 ; Feng** et ***al.,* 1988).**

En effet, il existe une relation étroite entre la fluorescence du composé, sa nature et son mode de substitution. Le tableau suivant, résume la relation entre les couleurs et les spots des flavonoïdes et leurs structures.

Tableau XI : Relation entre la fluorescence sous UV et la structure des flavonoïdes. **(Lahouel, 2005).**

Spot coloré	Types de flavonoïdes
Noir, Marron	Flavonols 5, 6, 7 tris-OH libres Flavonols 5, 7, 8 tris-OH libres
Violet	Flavones 5 – OH et 4' –OH Flavones 3– OR et 5 –OH, 4' –OH Flavones ou Flavonols 5 – OH avec 4' –OH absent ou substitué en 3. Flavones 6 – ou 8 –OH Chalcones, isoflavones, dihydroflavonals, flavanones.
Bleu- clair (fluorescent)	Flavones sans 5 – OH libres. Flavones sans 5 – OH libres avec 3 –OH substitué
jaune	Flavonols 3- OH libres avec ou sans 5 –OH substitué.
Jaune Fluorescent	Flavonols avec 3- OH libre
Jaune pâle	Dihydroflavonols

Dans cette étude nous avons obtenus une différence entre les fluorescences pour les deux variétés, les fluorescences de la variété Chemlal indique de l'existence des 7 types de flavonoïde parmi les quelle: Flavonols, Flavones, Chalcones, dihydroflavonals, flavanones Dihydroflavonols, isoflavones. Concernant la variété Sigoise les fluorescences indique de l'existence des 6 types de flavonoïde parmi les quelle: Flavonols, Flavones, Chalcones, isoflavones, flavanones Dihydroflavonals. Ces résultat est différent avec des résultats de **(Boudhioua** et ***al.,* 2008)** de quatre variété Chemlali, Chétoui, Chemchali, Zarrazi, les feuilles de cette variété présentent une teneur de polyphénols variable selon les variétés. Aussi les résultats de **(Manallah, 2012)** est différent avec des celle résultat, les variétés Bouchouk et Khanfes sont riche en composé phénolique parmi les quelle: Oleuropeine, Rutine, et Quereétine. Selon **Boudhrihoua** et ***al.,* (2009)** les conditions de séchage et la durée du stockage des feuilles d'olivier favorisent l'augmentation des polyphénols et les flavonoïdes.

Conclusion

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude des caractères pomologiques des feuilles et des fruits d'olive, et l'extraction des polyphénols et les flavonoïdes à partir des extraits des feuilles de deux variétés d'olive (*Olea europaea* L.) (Chemlal et Sigoise).

La description pomologique des feuilles et des fruits d'olive montre des différences entre les deux variétés étudiées de point de vue morphologique, ces différences entre les deux variétés sont la conséquence du patrimoine génétique et par le site géographique, et aussi les conditions climatique.

Les feuilles de la variété Chemlal est caractérisé par une longueur moyenne varient entre 7.08 Cm et 7.72 Cm inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 7.19 Cm et 8.15 Cm. Une largeur moyenne varie entre 1.32 Cm et 1.46 Cm supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.21 Cm et 1.28 Cm. Un rapport longueur / largeur varient entre 5.05 et 5.85 inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 5.94 et 6.36. Généralement les deux variétés Chemlal et Sigoise ont des petites variations pour les feuilles.

Concernent Les fruits de la variété de Chemlal est caractérisé par une longueur varient entre 4.05 Cm et 4.13 Cm inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 8.59 Cm et 9.05 Cm. Une largeur moyenne varie entre 3.43 Cm et 3.51 Cm inferieur de celle de variété de Sigoise varient entre 7.6 Cm et 8.09 Cm. Un rapport longueur / largeur varient entre 1.16 et 1.18 supérieur de celle de variété de Sigoise varient entre 1.11 et 1.13.

Généralement les deux variétés Chemlal et Sigoise ont des grandes variations ; les fruits de variété Sigoise est plus grand par apport les fruits de Chemlal.

Les tests chromatographiques effectués sur les extraits des feuilles d'olive a révélé la présence de fluorescence indique de l'existence des 7 types de flavonoïde pour la variété de Chemlal et 6 types de flavonoïde pour la variété de Sigoise. Ces différences entre les deux variétés sont la conséquence de la condition de séchage et la durée de stockage des feuilles d'olive.

En perspective, nous proposons pour les études prochaines de faire le dosage des flavonoïdes et polyphénols pour connaitre les molécules existant dans chaque variété ainsi de réaliser l'activité biologique de chaque constituant.

Reférences Bibliographiques

A

Anonyme 1, (2012). http://www.wikiphyto.org/wiki/Olivier.

Anonyme 2, (2012). http://www.wikiphyto.org/wiki/Olivier.

Aouidi F., Ayari S., Ferhi H., Roussos S et Hamdi M., (2011). Gamma irradiation of air-dried olive leaves: Effective decontamination and impact on the antioxidative properties and on phenolic compounds.

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 et Vaysse P., (1999). L'olivier. Eds .Centre technique interprofessionnel des fruits et légume (Ctifl), Paris, P 136-145 : 204.

B

Babar A.M., Hahn E.J et Paek K.Y., (2007). Methyl Jasmonate and Salicylic Acid Induced Oxidative Stress and Accumulation of Phenolics in Panax ginseng Bioreactor Root Suspension Cultures Molécules. P 12: 607-621.

Bahorun T, (1997). Substances naturelles actives: la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle. Food and agricultural resarchcouncil, Réduit, Mauritus. P 83-94.

Bamforth C.W, (2000). Perceptions of beer foam. J. Inst. Brew. P 106: 229-238.

Besnard G et Bervillé A., (2000). Multiple origins for Mediterranean olive (Olea europaea L. ssp. europaea) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. C R Acad Sci, Série III. P 173-181.

Besnard G., Breton C., Baradat P., Khadari B et Bervillé A., (2001). Cultivar identification in the olive (Olea europaea L.) based on RAPDS. J Amer Hort Science 2001b; P 126:668

Bianchi G, (1999). Extraction systems and olive oil. Oléagineux, Corps Gras, Lipides OCL, P 49-45.

Bonnet P, (1950). The olive industry in France and North Africa. World Crops. 2, P 205- 208.

Boudhioua N., Ben Slimen I., Bahloul N et Kechaou N., (2008). Etude du séchage par infrarouge de feuilles d'olivier d'origine tunisienne. Revue des Energies Renuovelables SMSTS Alger. N° 8, P 113.

Boudhrioua N., Bahloul N., Ben Slimen I et Kechaou N., (2009). Comparison on the total phenol contents and the color of fresh and infrared dried olive leaves .Industrial crops and products, vol.29, P 412-419.

Boudribila M.M, (2004). Les anciens Amazighs avant les phéniciens : Mode de vie et organisation sociale. AWAL. N^0 29, P 17-31.

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, juillet Ŕaoût 2006.

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'oleastre: Origine et domestication de l'*Olea europaea* L. dans le Bassin méditerranéen. Cahiers agricultures vol.15, n°4, juillet Ŕaoût 2006.

Bronzini C.V., Maury J., Gambotti C., Breton C., Bervillé A et Giannettini J., (2002). Mitochondrial DNA variation and RAPD mark oleaster, olive and feral olive from Western and Eastern Mediterranean. Theor Appl Genet; P 104.

Bruneton, (1999). Pharmacognosie, Phytochimie, Plantesmédicinales, ($3^{ème}$Eds). Editions Tec et Doc Lavoisier P 1120.

C

Cronquist A, (1981). An integrated system of classification of flowering plants. Columbia University Press, New York, USA. P 1262.

D

Dacosta E, (2003). Les phytonutriments bioactifs. Yves Dacosta (Ed). Paris, P 317.

Dangles O., Stoeckel C., Wigand M.C et Brouillard R., (1992). Two very distinct types of anthocyanin complexation: Co pigmentation and inclusion. Tetrahedron Lett. P 30-33.

Das M et Das D.K., (2010). Resveratrol and cardio-vascular health .Molecular Aspects of Medicine P 31: 503–512.

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.

Druyne T, (1999). Condensed vegetable tannins: biodiversity in structure and biological activities. Biochem. Syst. Ecol., P 45-59.

F

Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M et Abdelly C., (2008). Phenolic composition of Cynaracardunculus L. organs, and their biological activities .C. R. Biology. P 331: 372-379.

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

FAO, (2012). www.fao.org/docrep/x1880f/x1880f03.htm.

Feng Y., Donald M., C.E and Vick B.A., (1988). C-glycosylflavones from hard red spring wheat bran. Cereal chem. 65:452. IN: Comparison of Flavonoids in four classes of wheat. Feng, Y; McDonald, C.E. 1989. Cereal chem. P 66:516.

Fritch H et Griesbach H., (1975). Biosynthesis of cyaniding in cell cultures of Haplopappus gracilis. Phytochem. P 14-42.

G

Gamet-Payrastre L., Manenti S., Gratacap M.P., Tulliez J., Chap H et Payrastre B., (1999). Flavonoids and the inhibition of PKC and PI 3-kinase.General Pharmacology. P 32: 279-286.

Ghedira K, (2008). L'olivier. Phytothérapie. N° 6, P 83-89.

Gomez-Caravaca A.M., Gomez-Romero M., Arraez-Roman D., Segura-Carretero A et Fernandez-Gutierrez A., (2006). Advances in the analysis of phenolic compounds in products derived from bees. J Pharmaceutical and Biomédical Analysis.P 41: 1220-1234.

Green P.S, (2002). A revision of *Olea*. (*Oleaceae*). 57, P 91-140.

H

Hadiddou A., Oukabli A., Moudaffar C., Mamouni A., Gaboun F., Mekaoui A., H'ssaini L et El Fechtali M., (2013). Evaluation des performances de production de14 variétés d'olivier (*Olea europaea* L.) Nationales et méditerranéennes dans deux systèmes contrastés de culture (pluvialet irrigué) au Maroc. Al Awamia 127 - P 37.

Hagerman A.E., Riedl K.M., Jones G.A., Sovik K.N., Richard N.T., Hartzfeld P.W et Richel T.L., (1998). High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidants. J. Agric.Food Chem., P 46.

Harborne J.B, (1989). Recent advances in chemical ecology. Nat. Prod. Rep**.** P 85-109.

Hayes J.E., Allen A., Brunton N., Grady M.N et Kerry J.B., (2010). 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, vol.126, P 948-955.

Herbert R.B, (1989). The Biosynthesis of secondary metabolites. 2éme Edition Chapman and Halle P 2: 11-115.

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.

J

Jean-Marie L et Evelyne L., (2005). De la taille à la conduite des arbres fruitiers .3iéme Edition Ed de Rouergue. P 194-195.

K

Kaeidia A., Esmaeili-Mahanib S., Sheibania V., Abbasnejadb M., Rasoulianc B., Hajializadeha Z et Afrazia S., (2011). Olive (*Olea europaea* L.) leaf extract attenuates

early diabetic neuropathic pain through prevention of high glucoseinduced apoptosis: In vitro and in vivo studies. Journal of Ethnopharmacology, P 1:45.

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.

Lagnika L, (2006). Etude Phytochimique et Activité Antipaludique de Substances Naturelles issues de Plantes Béninoises. Thèse de Doctorat Université. Louis Pasteur de Strasbourg/Université d'Abomey-calavi, Bénin.

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.

Lahouel M, (2005). Interaction flavonoïdes-mithochondrie et rôle de la propolis dans la prévention de l'appose induite par certains médicaments anticancéreux, Thèse de doctorat de l'université Mentouri de Constantine.

Lhuillier A, (2007). Contribution a l'étude phytochimique de quatre plantes malgaches : Agauria salicifolia Hook.f ex Oliver, Agauria polyphylla la Baker (Ericaceae), Tambouris satrichophylla Baker (Monimiaceae) et Embeliaconcinna Baker (Myrsinaceae). Thèse de doctorat. Toulouse.

Loussert R et Brousse G., (1978). L'olivier ; Ed. G.P. Maisonneuve et Larose. Paris, P 462.

Loussert R et Brousse G., (1978). L'Olivier: techniques agricoles et productions méditerranéennes.G.P Maisonneuve et larose. Paris. France.

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

M

Maarouf A, (2000). Dictionnaire botanique P 129.

Mabry J. T., Markham K.L et Thomas M.B., (1970). Systematic Identification of Flavonoids, Springer-verlag: New York, P 102: 165: 309: 335.

Macheix J.J., Fleriet A et Christian A., (2005). Les composés phénoliques des végetaux: un exemple de métabolites secondaire d'importance économique. Lausane.

Maillard R, (1975). L'olivier .Maison des agriculteurs .Ed .Invuflec . Paris, P 147.

Manalleh A, (2012). Activités antioxydants et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive (*Olea europaea* L.). Mémoire de magister Université Ferhat Abbas -Sétif P 56 : 64.

Marfak A, (2003). Radiolyse gamma des flavonoïdes. Etude de Leur reactivite avec les radicaux issus des Alcools : formation de depsides. Thèse de doctorat. Limoges.

Martin S et Andriantsitohaina R., (2002). Mécanismes de la protection cardiaque et vasculaire des polyphénols au niveau de l'endothélium. Annales de cardiologie et D'angéologie, P 51 : 304–315.

Maymone B., Battaglini A et Tiberio M., (1961). Recherche sur la valeur nutritive du grignon d'olive. Informations Oléicoles internationales, P 65–98.

Merah K, (2008). Contribution à l'étude de *pseudomonas syringae subsp*.savastanoi agent pathogène de la Tuberculose de l'Olivier cas de la varieté Agrarez, Mémoire d'Ingéniorat d'Etat P 22.

Meslaycet M.F, (2007). Herbier méditerranées .Edt .Ed isud, P 9.

N

Nefzaoui A, (1991). Valorisation des sous-produits de l'olivier.Optiom Méditerranéennes, P 101-108.

S

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

Sarni-Manchado P et Cheynier V., (2006). Les polyphénols en agroalimentaire, Ed. Lavoisier (Tec & Doc), Paris, P 300-398.

Sasaki K et Takahashi T.A., (2002). Flavonoid from Brassicarapa flower as the UV-absorbing nectar Guide. Phytochem, P 43: 339.

Schiestl FP., Ayasse M., Paulus HF., Löfstedt C., Hansson BS., Ibarra F et Francke W., (2000). Sexpheromone mimicry in the early spider orchid (Ophrys sphegodes): patterns of hydrocarbons as the key mechanism for pollination by sexual deception. J. Comp.Physiol. Sensory Neural Behav. Physiol. P 67-74.

Simpson B.B et Ogorzaly M.M., (2001). Economic Botany: Plants in our world. 3iéme Edition. McGraw-Hill Inc., New York. P 60-62: 237-238.

W

Wagner W.L., Herbst D.R et Sohmer S.H., (1999). Manual of the Flowering Plants of Hawai'i. 2 vols. Bishop Museum Special Publication 83, University of Hawai'i and Bishop Museum Press, P 4**:**1-9.

Wilson A, (1987). Flavonoids pigments in chalkhillblue (Lysandra coridonpoda) and otherlycaenidbutterflies. J. Chem. Ecol, P 473-493.

Y

Yi-Cai F., Xi-Peng J., Shao-Min W., Hui-Feng L et Sam K., (2000). Ultraviolet radiation and reactive oxygen generation as inducers of keratin ocyteapoptosis: Protective role of teapolyphenols. J. Toxicol. Environ. Health, P 88:177.

Yu L., Haley S., Perret J and Harris M., (2002). Antioxidant properties of hard winter wheat extracts. Food Chemistry. P 78: 457-461.

Z

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

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

Zohary D et Hopf M., (2000). Domestication of plants in the old world. 3ème Ed. Oxford Université Press, New York.

Annexes

Annexe I:

Matériels utilisés

➢ *Equipements*

Etuve.

Rotavapor.

Autoclave.

Balance analytique.

Réfrigérateur.

Chambre noire.

Ampoules à décanter.

Moulin à café.

Cuve.

➢ *Verreries et matériel en plastique*

Erlenmeyer de 50 ml, 100 ml, 1000 ml.

Fiole de 10 ml, 20 ml, 50 ml, 100 ml.

Bêcher de 50 ml, 100 ml.

Tubes à essai.

Entonnoir.

Parafilm.

Micropipettes.

Plaques CCM.

Papier filtre.

Poire.

Pipettes Pasteur.

➢ *Les produits chimiques*

Ethanol.

Ether de pétrole.

Ether di éthylique.

Acétate d'éthyle.

Méthanol.

Toluène.

Annexe II: Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 01 **(Variété Chemlal).**

Orientation / Les fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
fruit 01	4.3	3.5	3.2	3.6	4.1	3.2	3.9	3.2
fruit 02	4.4	3.6	3.7	3.2	4.2	3.5	4	3.2
fruit 03	4.7	3.2	3.7	3.3	4.2	3.2	3.8	3.2
fruit 04	4.5	3.5	4.2	3.2	3.3	3.2	4.1	3.5
fruit 05	3.9	3.7	3.8	3.3	3.7	3.3	4	3.2
fruit 06	4.2	3.3	4.2	3.3	4.1	3.4	4.2	3.5
fruit 07	4.5	3.6	3.7	4.2	4.2	3.4	4	3.3
fruit 08	4.6	3.6	4.1	3.3	4.1	3.5	4.2	3.3
fruit 09	4.7	3.6	4.2	3.2	4.3	3.4	4	3.5
fruit10	3.6	2.8	3.9	3.2	4.2	3.5	4.1	3.3
fruit 11	4.3	3.2	4.3	3.5	4.1	3.4	3.7	3.2
fruit12	4.1	3.5	4.1	3.9	4.2	3.6	4.1	3.3
fruit 13	4.4	3.5	4.2	3.3	4.1	3.2	4.1	3.2
fruit 14	4.4	4.1	4.5	3.7	4.1	3.2	3.9	3.2
fruit 15	3.3	3.1	4.2	3.6	4.2	3.4	4.3	3.2
fruit 16	4.1	3.5	4	3.3	4.2	3.6	4.2	3.6
fruit 17	4.6	3.2	3.3	3	4.1	3.4	4.2	3.3
fruit 18	3.2	2.7	4.2	3.5	3.9	3.2	4.1	3.4
fruit 19	3.9	3.2	4.1	3.3	4.3	3.8	3.9	2.9
fruit 20	3.8	3.1	3.9	3.1	3.9	3.2	4.1	3.3

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 02

Orientation / Les fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	Longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
fruit 01	3.9	3.2	4	3.3	4.1	3.5	4.4	3.8
fruit 02	4	3.3	4.6	3.9	4.3	3.3	4.5	3.9
fruit 03	4.2	3.6	4.3	3.7	4.2	3.5	4.2	3.4
fruit 04	4.1	3.3	4.2	3.3	3.8	3.1	4.2	3.6
fruit 05	4	3.2	4.2	3.4	4.1	3.3	4.1	3.4
fruit 06	4.3	3.7	4.3	3.2	4.2	3.8	4.6	3.9
fruit 07	4.2	3.4	4.3	3.6	4.2	3.6	4.3	3.4
fruit 08	4.2	3.3	4.2	3.5	4.3	3.5	4.3	3.8
fruit 09	4.2	3.5	4.2	3.6	4.3	3.8	4.2	3.2
fruit 10	4.2	3.7	4	3.5	4	3.2	4.3	3.6
fruit 11	4.1	3.4	4.4	3.6	4.3	3.5	4.5	3.8
fruit 12	3.9	3.2	4.4	3.7	3.5	3.1	4.5	3.6
fruit 13	4.2	3.3	4.1	3.3	4.2	3.5	4.3	3.8
fruit 14	3.6	3.1	4.2	3.6	4.2	3.6	4.2	3.6
fruit 15	4.1	3.3	4.3	3.7	4.6	3.7	4	3.5
fruit 16	3.7	3.2	3.9	3.6	4.2	3.3	4.3	3.6
fruit 17	4.1	3.2	4.4	3.7	3.9	3.2	4.2	3.2
fruit 18	4.1	3.2	4.2	4.3	3.6	2.9	4.4	3.6
fruit 19	4.1	3.1	4.2	3.7	4	3.1	4	3.6
fruit 20	3.9	3.2	3.9	3.6	4.1	3.5	3.9	3.6

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 03

Orientation / Les fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
fruit 01	4.6	3.7	4.1	3.4	4.6	3.7	4.7	4
fruit 02	4.2	3.6	4.2	3.6	4.2	3.5	4.6	3.9
fruit 03	4.6	3.7	4.2	3.2	4.7	3.8	4.3	3.5
fruit 04	4.2	3.5	4.2	3.3	4.5	3.9	4.8	4
fruit 05	4.2	3.4	4.6	3.7	4.6	3.8	4.6	3.8
fruit 06	4.5	3.7	4.2	3.6	4.8	3.8	4.4	3.5
fruit 07	4.2	3.6	4.4	3.7	4.5	3.7	4.4	4.7
fruit 08	4.2	3.5	4.2	3.5	4.6	3.8	4.2	3.8
fruit 09	4.5	3.7	4.3	3.5	4.5	3.7	4.4	3.7
fruit 10	4.2	3.4	4.3	3.4	4.1	3.5	4.5	3.7
fruit 11	4.3	3.6	4.2	3.7	4.6	3.8	4.7	3.8
fruit 12	4.7	3.8	4.6	3.8	4.4	3.7	4.4	3.7
fruit 13	4.3	3.9	3.9	3.6	4.1	3.5	4.4	3.7
fruit 14	4.2	3.6	3.2	2.7	3.7	3.4	4.2	3.3
fruit 15	4.3	3.6	4.4	3.6	4.2	3.4	4.2	3.6
fruit 16	4.2	3.4	4.2	3.6	4.6	3.8	4.2	3.1
fruit 17	4	3.7	4.2	3.7	4.5	3.5	4.2	3.5
fruit 18	4.2	3.5	4.2	3.6	4.2	3.7	4.2	3.4
fruit 19	4.5	3.7	4.4	3.7	4	3.7	3.8	3.2
fruit 20	4.2	3.5	4.2	3.5	4.2	3.5	4.3	3.6

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 04

Orientation / Les fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	Longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
fruit 01	4.5	3.8	4	3.5	4.4	3.6	4	3.8
fruit 02	4	3.7	4	3.5	4.3	3.7	4.4	3.8
fruit 03	3.8	3.5	4	3.5	3.8	3.2	4	3.8
fruit 04	3.5	3.2	4.2	3.6	4	3.4	4.5	3.9
fruit 05	4.4	3.6	4.1	3.6	4.5	3.5	4.3	3.8
fruit 06	3.9	3.6	4.3	3.6	4.2	3.5	4	3.8
fruit 07	3.5	3.2	4.4	3.7	3.6	3	4.5	3.7
fruit 08	4.5	3.8	4.2	3.5	3.7	3.3	4.4	3.9
fruit 09	4	3.7	4.1	3.6	3.5	2.9	3.8	3.5
fruit 10	3.7	3.5	4	3.6	4.5	3.7	4.4	3.7
fruit 11	4.3	3.8	4.3	3.7	4.1	3.8	4	3.8
fruit 12	4.4	3.8	4.3	3.8	4.2	3.5	4.5	3.9
fruit 13	4.6	3.9	4.1	3.7	4.1	3.7	3.5	3.2
fruit 14	3.8	3.5	4.2	3.5	4	3.1	4	3.8
fruit 15	4	3.8	3.4	3	4.2	3.5	4.4	3.7
fruit 16	4.2	3.5	3.9	3.5	3.7	3.2	4.6	3.9
fruit 17	3	2.8	4	3.5	3.2	3	3.9	3.5
fruit 18	4.1	3.6	3.9	3.3	4.5	3.8	4	3.8
fruit 19	3.9	3.3	3.7	3.3	4	3.5	4.4	3.8
fruit 20	3.5	3	3.3	2.9	3.7	2.9	4.6	3.7

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 05

Orientation / Les fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	Longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
fruit 01	3.8	3.2	4.3	3.7	4.1	3.5	4.2	3.6
fruit 02	3.6	3.3	4.2	3.5	3.8	3.4	3.8	3.3
fruit 03	4	3.5	4.2	3.5	4.1	3.8	4	3.4
fruit 04	3.9	3.5	4.3	3.8	4	3.5	3.8	3.3
fruit 05	3.7	3.3	4.4	3.8	3.7	3.4	4	3.5
fruit 06	3.8	3.3	4.3	3.8	3.8	3.4	3.6	3.2
fruit 07	4.3	3.6	4.2	3.9	4.2	3.7	4	3.5
fruit 08	4	3.6	4.4	3.8	4.1	3.5	3.7	3.2
fruit 09	3.9	3.5	4.1	3.8	3.8	3.5	3.5	3.3
fruit 10	3.8	3.3	4.1	3.6	3.7	3.5	4	3.5
fruit 11	3.8	3.4	4.2	3.4	4.3	3.6	3.7	3.3
fruit 12	3.8	3.4	4.1	3.5	4.1	3.7	3.7	3.2
fruit 13	4	3.5	3.9	3.4	3.6	3.1	3.8	3.2
fruit 14	3.8	3.5	3.7	3.2	3.8	3.3	3.8	3.2
fruit 15	4	3.3	4.4	3.7	4.1	3.8	3.8	3.1
fruit 16	3.5	3.3	3.6	3.2	3.9	3.4	3.5	3.3
fruit 17	3.7	3.4	3.3	3	4.1	3.6	4	3.2
fruit 18	3.7	3.2	4.4	3.9	4.9	3.3	3.7	3.2
fruit 19	3.2	3	4.3	3.5	3.8	3.4	3.7	3
fruit 20	3.3	2.8	4.1	3.6	3.5	3	3.6	3.1

Les moyennes de longueur et largeur des arbres

Orientation / Les arbres	Est		Ouest		Sud		Nord	
arbre 1	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
arbre 2	4.175	3.375	3.975	3.4	4.075	3.38	4.045	3.13
arbre 3	4.05	3.32	4.21	3.59	4.10	3.4	4.27	3.59
arbre 3	4.315	3.605	4.21	3.52	4.38	3.66	4.375	3.675
arbre 4	3.98	3.53	4.02	3.495	4.01	3.39	4.21	3.74
arbre 5	3.78	3.34	4.12	3.58	3.97	3.47	3.79	3.28

Poids des fruits d'arbre 01

Orientation / Les fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
p1 fruit	1.19	0.99	0.89	1.00
p20 fruit	18.83	16.74	16.18	15.45

Poids des fruits d'arbre 02

Orientation / Les fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
P1 fruit	0.91	1.19	0.85	0.83
P20 fruit	17.35	19.69	17.25	19.97

Poids des fruits d'arbre 03

Orientation / Les fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
P1 fruit	1.24	1.05	1.00	0.89
P20 fruit	22.62	18.48	19.04	18.58

Poids des fruits d'arbre 04

Orientation / les fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
P1 fruit	1.18	0.96	0.93	0.92
p20 fruit	17.16	14.92	14.49	16.80

Poids des fruits d'arbre 05

Orientation / Les fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
P1 fruit	0.89	0.88	0.91	0.85
p20 fruit	14.99	17.18	15.16	14.19

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 01

Orientation / Les feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
feuille01	8.5	1.5	6.7	1.2	6.6	1.5	7	1.5
feuille02	8.6	1.2	7.1	1.2	7.9	1.5	6.9	1.2
feuille03	8.3	1.4	6.6	1.9	8.2	1.6	6.4	1.3
feuille04	7.5	1.3	8.2	1.6	7.7	1.5	6.4	1.3

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 02

Orientation / Les feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
feuille01	6.1	1.1	7.2	1.5	8.4	1.4	7.9	1.9
feuille02	8.3	1.4	7.2	1.3	6.8	1.2	8.4	1.5
feuille03	9.6	1.6	8	1.4	7.4	1.1	8.3	1.6
feuille04	7.8	1.3	8.1	1.2	7.5	1.3	8.5	1.2

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 03

Orientation / Les feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
feuille01	7.2	1.2	6.3	1.3	7.5	1.4	8.3	1.1
feuille02	8	1.2	6.6	1.3	7.8	1.3	9	1.6
feuille03	8	1.3	6.3	1.5	7.2	1.3	7.5	1.3
feuille04	7.5	1.3	6.6	1.2	7.7	1.4	7.7	1.3

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 04

Orientation / Les feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
feuille01	6.5	1	7	1.4	6	1.5	6.5	1.4
feuille02	6.8	1.1	6.5	1.4	6	1.4	7	1.3
feuille03	7.3	1.3	6.4	1.2	6.7	1.2	7.5	1.5
feuille04	6.9	1.2	7.2	1.7	6.5	1.2	7.8	1.5

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 05

Orientation / Les feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur	longueur	largeur
feuille01	7.7	1.5	8	1.5	9	1.8	9	1.1
feuille02	7.2	1.5	9	1.7	7.7	1.6	8.5	2.1
feuille03	7.7	1.5	6.2	1.3	7.7	1.5	8	1.7
feuille04	7.8	1.6	6.5	1.3	6.3	1.9	8	1.9

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 01

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
p1 feuille	0.22	0.31	0.41	0.30
p10feuille	2.50	2.85	2.94	2.50

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 02

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.19	0.32	0.29	0.33
p10feuille	2.18	3.54	3.22	2.77

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 03

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.42	0.39	0.42	0.32
p10feuile	3.37	3.08	3.15	2.90

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 04

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.32	0.46	0.35	0.35
p10feuille	2.97	3.35	2.72	3.97

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 05

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.27	0.39	0.30	0.34
p10feuille	2.47	3.92	2.80	3.23

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 01

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.18	0.20	0.21	0.20
p10feuille	2.10	2.21	2.39	2.05

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 02

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.17	0.29	0.22	0.17
P10feuille	1.78	2.77	2.64	2.11

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 03

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.28	0.22	0.26	0.30
p10feuille	2.54	2.08	2.42	2.19

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 04

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.30	0.20	0.19	0.31
p10feuille	2.37	2.64	2.07	3.17

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 05

Orientation / Les feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
P1feuille	0.22	0.22	0.22	0.28
p10feuille	2.17	3.11	2.04	2.79

Annexe III: Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 01 **(Variété Sigoise).**

Orientation / Fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Fruit 1	8,6	7,3	9,6	8,4	10,3	8,8	9,7	8,3
Fruit 2	8,7	7,6	7,5	6,4	10	9	7,6	6,8
Fruit 3	8,6	7,8	9,6	8,2	9,7	8,3	8,9	8
Fruit 4	9,4	8,2	9,2	8,2	9,5	8,7	9,5	8,2
Fruit 5	8,9	7,9	10,2	8,2	9,4	8,7	9	8,3

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 02

Orientation / Fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Fruit 1	9.4	8	9,5	8,6	6	5,7	9,7	8,2
Fruit 2	8	7,5	9,4	8	9	8,2	9,2	8
Fruit 3	9,9	8,2	7	6,5	6,9	6	7,2	6,5
Fruit 4	9	7,9	9,8	8,2	10,2	8,5	9,2	7,5
Fruit 5	8,5	7,5	7,9	7,1	6,2	6	7,3	6,7

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 03

Orientation / Fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Fruit1	9	8,2	9,5	8,2	9,7	8,3	9	8
Fruit2	10	8,9	8,6	7,7	9,7	9	8,7	7,3
Fruit3	7,7	7	8,9	8,2	9,4	8,2	8,2	7,2
Fruit4	8,2	7,3	8	7,3	9,2	8,4	8,7	7,9
Fruit5	8,7	7,9	8,5	7,7	8,9	8	8,7	8

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 04

Orientation / Fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Fruit 1	7,2	6,8	9,4	8,2	9,3	8,9	9,4	8,2
Fruit 2	8,7	7,9	9,5	8,2	9,7	8,7	8,4	7,6
Fruit 3	9,2	8,3	9,1	8,3	9,2	8,9	9,2	8,2
Fruit 4	8,7	7,8	8,9	7,8	9,6	8,2	8,2	7,8
Fruit 5	7,3	7,2	8,6	7,7	8,9	8,2	8,2	7,8

Les mesures de longueur et largeur des fruits d'arbre 05

Orientation / Fruits	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Fruit 1	7,7	6,8	7,3	7,2	8,4	7,2	8,6	7,4
Fruit 2	9,9	8,4	9,7	8,8	9,2	7,9	8,6	6,9
Fruit 3	9,2	7,8	8,3	7,2	8,4	7,8	8,1	7,7
Fruit 4	10,2	8,3	9,2	8,4	10,3	8,9	6,9	6,2
Fruit 5	9,4	8,4	8,2	7,2	9,2	7,9	8,6	7,4

Les moyennes de longueur et largeur des arbres

Orientation / Arbres	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Arbre 1	8,84	7,76	9,22	7,88	9,78	8,7	8,94	7,9
Arbre 2	8,96	7,82	8,72	7,68	7,66	6,88	8,52	7,38
Arbre 3	8,72	7,86	8,7	7,82	9,38	8,38	8,66	7,68
Arbre 4	8,22	7,6	9,1	8,04	9,34	8,58	8,68	7,92
Arbre 5	9,28	7,94	8,54	7,76	9,1	7,94	8,16	7,12

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 01

Orientation / Feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Feuille1	6,1	1,9	6,9	1	7,5	1,3	7,3	1
Feuille 2	7,2	1,1	9,7	1,2	7,8	1,4	7,9	1,2
Feuille 3	7,9	1,1	6	1,2	6,1	1,3	8,2	1,5
Feuille 4	7,9	1,2	7,9	1,2	7,1	1,1	8,1	1,3

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 02

Orientation / Feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Feuille1	8,2	1,2	7,7	1,3	6	1,4	7,5	1,3
Feuille 2	8,2	1,5	8,3	1,2	8,6	1,2	8,5	1,6
Feuille 3	8,5	1,4	8,7	1,2	9	1,3	6,9	1,1
Feuille 4	8,7	1,2	8,6	1,4	7,3	1,2	7,5	1,2

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 03

Orientation / Feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Feuille 1	6,8	1,1	8,6	1,3	4,5	1,1	7	1
Feuille 2	7,8	1,1	8,5	1,5	8,2	1,1	6,5	1,8
Feuille 3	6,8	1	8,6	1,6	7,2	1,1	8	1,2
Feuille 4	6,7	1	8,5	1,4	7,2	1,1	6,8	0,9

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 04

Orientation / Feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Feuille 1	9,4	1,2	6,7	1	6,7	1,9	6,9	1,1
Feuille 2	9,1	1,4	7,1	1,2	8,9	1,2	7,7	1,2
Feuille 3	8,9	1,3	6,8	1,2	6,9	1,2	7,6	1,1
Feuille 4	9,2	1,3	6,7	1	6,9	1,2	5,9	1,1

Les mesures de longueur et largeur des feuilles d'arbre 05

Orientation / Feuilles	Est		Ouest		Sud		Nord	
	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur	Longueur	Largeur
Feuille 1	8	1,2	7,1	1	8,2	1,4	5,9	1,3
Feuille 2	9,6	1,6	5,8	1,3	8,1	1,1	6,8	1
Feuille 3	9,2	1,5	6,2	1,2	8,6	1,3	6,7	1,1
Feuille 4	8,9	1,5	6,1	1,1	8,1	1,1	6,2	1,3

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 01

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,32	0,48	0,41	0,36
Poids de 10 feuilles	2,08	2,26	2,33	2,29

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 02

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,42	0,38	0,45	0,38
Poids de 10 feuilles	2,97	2,35	2,64	2,81

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 03

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,39	0,38	0,4	0,37
Poids de 10 feuilles	1,94	2,49	2,38	2,07

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 04

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,44	0,36	0,42	0,4
Poids de 10 feuilles	2,53	1,42	2,22	2,69

Poids des feuilles avant séchage d'arbre 05

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,43	0,37	0,46	0,33
Poids de 10 feuilles	2,94	2,17	2,71	2,01

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 01

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,18	0,18	0,36	0,35
Poids de 10 feuilles	1,61	1,62	1,45	1,46

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 02

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,32	0,29	0,31	0,21
Poids de 10 feuilles	1,82	1,56	1,69	1,79

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 03

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,21	0,32	0,28	0,23
Poids de 10 feuilles	1,94	2,49	2,38	2,07

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 04

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,33	0,21	0,31	0,28
Poids de 10 feuilles	1,68	1,3	1,53	1,56

Poids des feuilles apré séchage d'arbre 05

Orientation / Feuilles	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 feuille	0,35	0,24	0,36	0,21
Poids de 10 feuilles	1,94	1,47	1,82	1,4

Poids des fruits d'arbre 01

Orientation / Fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 fruit	0,18	0,18	0,36	0,35
Poids de 05 fruits	1,61	1,62	1,45	1,46

Poids des fruits d'arbre 02

Orientation / Fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 fruit	0,32	0,29	0,31	0,21
Poids de 05 fruits	1,82	1,56	1,69	1,79

Poids des fruits d'arbre 03

Orientation / Fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 fruit	0,21	0,32	0,28	0,23
Poids de 05 fruits	1,94	2,49	2,38	2,07

Poids des fruits d'arbre 04

Orientation / Fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 fruit	0,33	0,21	0,31	0,28
Poids de 05 fruits	1,68	1,3	1,53	1,56

Poids des fruits d'arbre 05

Orientation / Fruits	Est	Ouest	Sud	Nord
Poids de 1 fruit	0,35	0,24	0,36	0,21
Poids de 05 fruits	1,94	1,47	1,82	1,4

Résumé

Résumé:

L'objectif de cet travail est l'étude des caractères pomologique des feuilles et fruits de deux variétés d'olive Chemlal et Sigoise, et l'extraction des polyphénols à partir des extraits des feuilles d'olive (*Olea europaea* L.) de deux variétés cultivées à Mila.

La caractérisation pomologique des deux variétés étudiés a montré une faible variation dans le poids, largeur, longueur des feuilles, et ont grandes variations dans le poids, largeur, longueur des fruits, les fruits de variété Sigoise est plus grand par rapport les fruits de Chemlal.

Les tests chromatographique (CCM) effectués sur les extraits des feuilles d'olive a révélé la présence de fluorescence indique de l'existence des 7 types de flavonoïde pour la variété de Chemlal, et 6 types de flavonoïde pour la variété de Sigoise.

Mots clés : Olivier (*Olea europaea* L.), Etude pomologique, Chromatographique, Chemlal, Sigoise, Polyphénols, Flavonoïdes, Extraction, Feuilles, Fruits.

Abstract:

The objective of this work is the study of Pomological characteristics of leaves and fruits of two varieties of olive Chemlal and Sigoise, and extraction of polyphenols from the extracts of olive leaf (*Olea europaea* L.) of two varieties grown Mila.

Pomological characterization of the two varieties studied showed a small variation in weight, width, leaf length, and large variations in weight, width, length of fruit, fruit variety Sigoise is larger compared fruits Chemlal.

The chromatographic testing (TLC) of olive leaf extracts revealed the presence of fluorescence indicates the presence of the 7 types of the variety of flavonoid Chemlal, and 6 types of flavonoid Sigoise for variety.

Keywords: Olive (Olea *europaea* L.), Pomological study, Chromatographic, Chemlal, Sigoise, Polyphenols, Flavonoids, Extraction, Leaves, Fruits.

ملخص:

يهدف هذا العمل إلى دراسة الخصائص الوصفية للأوراق والثمار لنوعين من الزيتون شملال و سيقواز، واستخلاص عديدات الفينول من مستخلص أوراق الزيتون لصنفين مزروعين بميلة.

أظهرت الدراسة الوصفية للأوراق ان هناك فرق صغير بين الصنفين المدروسين من حيث الوزن، الطول، العرض، وفرق كبير من حيث الوزن، الطول، العرض، حيث ان ثمار الصنف سيقواز أكبر من ثمار الصنف شملال.

التجارب الكروماتوغرافية التي أجريت على مستخلص أوراق الزيتون كشفت عن وجود إشعاع يدل على وجود 7 أنواع من الفلافونويدات بالنسبة للصنف شملال، و6 أنواع من الفلافونويدات بالنسبة للصنف سيقواز.

الكلمات المفتاحية : الزيتون (*Olea europaea* L.) ، الدراسة الوصفية ، كروماتوغرافية، شملال ، سيقواز، عديدات الفينول ، فلافونويدات ، استخلاص ،أوراق ،ثمار.