



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
RÉPUBLIQUE ALGÉRIENNE DÉMOCRATIQUE ET POPULAIRE



وزارة التعليم العالي و البحث العلمي
MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université des Frères Mentouri Constantine
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

جامعة الأخوة منتوري قسنطينة
كلية علوم الطبيعة و الحياة

Département : de Biologie et Ecologie Végétale

Mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master
Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité : Métabolisme secondaire et molécules bioactive.

Intitulé :

Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne de l'espèce *olea europaeae* L.

Présenté et soutenu par : Berkani Imed Eddine

Le : 19/06/2017

Ziad Abd Enour

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mr. Chibani Salih (MCA - UFM Constantine).

Rapporteur : Mme Nebbache Saloua (MAA - UFM Constantine).

Examineur : Kebaili Zoubir (MAA- UFM Constantine).

Année universitaire
2016 – 2017

Remerciements

On remercie avant tout ALLAH, le tout puissant, de nous avoir guidés toutes les années d'étude et nous avoir donnés la volonté, la patience et le courage pour terminer ce travail.

Nous adressons l'expression de nos très vives gratitudee et

respecte à notre encadreur, Madame NEBACHE

SALOMA pour son soutien, pour ses conseilc utiles et sa gentillesse et pour ses appréciationc sur ce travail Nous

tenonc à remercier aussi les membrec du jury Dr

CHIBANI SALIH et Mr KEBALI ZOUER

pour l'honneur qu'ils nous ont fait en acceptant de juger

notre travail.

« Ziad, Berkani »

DEDICACES

*Avant de dédier ce travail on tient d'abord à
remercier ALLAH, le tout puissant qui nous a
permis de mener à bien ce travail A la mémoire de
nos parents*

*Nos frères et sœurs A nos familles respectives , Nous
amis , Bilel Bourzghaia, Nabile, ghafour , Debeck ,
Kouki L20 , Attef Kouta , Amine Deh , Kamel
Lking , Zaki , Saber , Mahmoud , Anouar ,
Samadou , Skander mon frère , les deux Rayen ,
les deux Narimane , Hadjer , Doussa .*

« Ziad, Berkani »

Listes des figures

Listes des figures

Figure 1. Photographie de l'espèce <i>Olea europaea</i> L	7
Figure 2. Cycle végétatif annuel ^[B]	9
Figure 3. Distribution géographique de l'olivier dans le méditerranéen.....	11
Figure 4. Localisation des principales variétés d'olivier cultivées en Algérie (Bellahcene, 2004, modifié par Saad,2009).....	12
Figure 5. Structures des polyphénols	18
Figure 6. Structure de base des flavonoïdes.	19
Figure 7. Structure de base des anthocyanidines.....	20
Figure 8. Piégeage des ROS (Rx) par les flavonoïdes.....	21
Figure 9. Flavonoïdes et leurs sites proposés pour la chélation des ions métalliques(Men+) (D'après Van Acker et al., 1996).....	22
Figure 10. Comparaison entre deux pentahydroxyphénols (Harborne et Williams 2000).....	23
Figure 11. Eléments essentiels pour l'activité anti-oxydante des flavonoïdes	24
Figure 12. Structure générale des tanins hydrolysables	27
Figure 13. Structure générale des tanins condensés	28
Figure 14. Structure chimique de l'isoprène.	29
Figure 15. Carte géographique de la wilaya de Mila avec la région d'étude	40
Figure 16. Photographie de l'espèce <i>Olea europaea</i> L	41
Figure 17. Etapes de la préparation de l'extrait méthanolique : 1-broyage du matériel, 2-extrait méthanolique, 3-filtrage de l'extrait méthanolique.	42
Figure 18. préparation des extraits Chloroformique et Ethérique	44
Figure 19. Evaporateur rotatif	46
Figure 20. Dépôt de l'échantillon.....	48
Figure 21. Développement des plaques CCM.....	49
Figure 22. Photographie des anthraquinones et les quinones chez les fruits et les feuilles des variétés d' <i>Olea Europeae</i> L	53
Figure 23. Photographie des flavonoïdes chez les fruits et les feuilles des variétés d' <i>Olea europaea</i> L.....	54
Figure 24. Photographie des anthocyanes chez les fruits des variétés d' <i>Oleaeuropeae</i> L.....	55
Figure 25. Photographie des tanins chez les feuilles et les fruits des variétés d' <i>Olea europaea</i> L	56
Figure 26. Photographie des alcaloïdes chez les feuilles et les fruits des variétés d' <i>Olea Europeae</i> L.....	58

Listes des figures

Figure 27. Photographie des saponosides chez les graines et les fruits des variétés <i>d'Olea europae</i> L.....	59
Figure 28. Photographie des stérols et stéroïdes chez les feuilles et les fruits des variétés <i>d'Olea Europeae</i> L.....	61
Figure 29. Photographie des stéroïdes lactoniques chez les feuilles et les fruits, les tiges et les graines pour les deux variétés <i>d'Olea europae</i> L.....	61
Figure 30. Métabolites Secondaires de <i>l'Olea Europeae</i> L (Sigoise)	64

Listes des tableaux

Listes des tableaux

Tableau 1. Plantation annuelles de l'olivier au bassin méditerranéen	11
Tableau 2. Les différents composés du métabolisme secondaire	16
Tableau 3. Principales classes de composés phénoliques.	17
Tableau 4. Différent utilisation des alcaloïdes (Guignard J.L., 1996).	36
Tableau 5. Origine des deux variétés d'olivier (<i>Olea Europaea</i> L).....	41
Tableau 6. Quinones et anthraquinones	52
Tableau 7. Résultats de criblage des flavonoïdes.....	54
Tableau 8. Anthocyanes	55
Tableau 9. Résultats de criblage des tanins.....	56
Tableau 10. Alcaloïdes.....	57
Tableau 11. Photographie des résultats des Saponosides.....	58
Tableau 12. Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes	60
Tableau 13. Les Coumarines.....	62
Tableau 14. Les différentes observations des plaques C.C.M	63
Tableau 15. Activité antibactérienne de l'extrait de <i>Olea Europeae</i> L (<i>E. coli</i>).....	64
Tableau 16. Activité antibactérienne de l'extrait de <i>Olea Europeae</i> L (<i>E. coli</i>).....	65
Tableau 17. Activité antibactérienne de l'extrait de <i>Olea Europeae</i> L (<i>Staphylococcus aureus</i>)	65

Liste des abréviations

Listes des abréviations

AcoET : acétate d'éthyle

CCM : chromatographie sur couche mince

E. COLI : Escherichia coli

EMOE : extrait méthanolique

H₂SO₄ : Acide sulfurique

H₂O : eau distiller

HCl : acide Chlorhydrique

Kg : Kilogramme

Mg : magnesium

mg : Milligramme

Na₂CO₃ : carbonate de sodium

NO₂SO₄ : Anhydridacétique

PNO : Plan National Oléicole

S₁ : Système 1

S₂ : Système 2

UV : Ultra-violet

Sommaire

Sommaire

Sommaire

Introduction.....1

Partie I : revue bibliographique

Chapitre I : présentation botanique

1. Présentation de la famille des Oleaceae :.....5

1.2. Classification APG III (2009) :.....5

1.3. Caractéristiques morphologiques des Oleaceae :.....5

2. Le genre *Olea Europaea* L :.....6

2.1. Etymologie et nomenclature :.....6

2.2. Classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD (2004):.....6

2.3. Description botanique :.....7

2.4. Condition de vie de l'arbre :.....7

2.5. Cycle de développement :.....8

2.6. Cycle végétatif annuel:8

2.7. Distribution géographique et habitat :.....9

2.8. Répartition de la culture de l'olivier en Algérie :.....12

2.9. Les intérêts économiques :.....12

Chapitre II : principales substances naturelles végétales

1. Les métabolites secondaires :.....15

1.1. Les métabolites secondaires comportent trois types de composés :.....15

2. Les composés phénoliques :.....16

Sommaire

2.1. Les principales classes des composés phénoliques :.....	16
2.1.1. Les flavonoïdes :.....	19
2.1.1.1 Structure chimique et classification :.....	19
2.1.1.2. Activités biologiques des flavonoides :.....	20
2.1.2. Les Tanins :.....	27
2.1.2.1. Structure chimique et classification des tanins :.....	27
2.1.2.2. Activités biologiques des tanins :.....	28
3. Les composés Terpénoïdes :.....	29
3.1. Définition de terpénoïdes :.....	29
3.2 Unité de base « l'isoprène » :.....	29
3.3 Répartition :.....	30
3.4 Localisation :.....	30
3.5 Utilisation :.....	30
3.6. Classification des terpinoides :.....	31
3.7. Utilisations par l'Homme :.....	33
3.8. Rôles pour la plante :.....	33
4. Les composés azotiques :.....	34
4.1 Définition des alcaloïdes :.....	34
4.2. Localisation :.....	34
4.3. Classification des alcaloïdes selon la structure chimique :.....	34
4.4. Le rôle des alcaloïdes :.....	35

Sommaire

4.4.1. Activité antioxydante des alcaloïdes :.....	37
--	----

Partie II : Etude expérimentale

Chapitre I : Matériels et méthodes

1. Matériel végétal :.....	40
1.1.Présentation de la zone d'étude :.....	40
1.2.Récolte du matériel végétal :.....	41
1.3. Conservation de la plante :.....	41
2. Les tests phytochimiques :.....	41
2.1. Epuisement de l'extrait végétal hydro-alcoolique (7:1) :.....	42
2.1.1. Criblage des Flavonoïdes :.....	42
2.1.2. Criblage des Tanins :.....	43
2.1.3. Criblage des Alcaloïdes :.....	43
2.1.4. Criblage des Saponosides :.....	43
2.1.5. Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes :.....	44
2.2. Préparation des extraits chloroformique et étheriques :.....	44
2.2.1. Criblage des Anthraquinones :.....	45
2.2.2. Criblage des Quinones :.....	45
2.2.3. Criblage des coumarines :.....	45
3. Extraction des Métabolites Secondaires :.....	45
3.1.Le principe :.....	45
3.2. L'objectif :.....	45
3.3. Protocole général d'extraction :.....	46

Sommaire

3.3.1. Exemple d'évaporateur rotatif :.....	46
4. La Chromatographie Analytique sur Couche Mince (CCM) :.....	47
4.1. Principe :.....	47
4.2. Mode opératoire :.....	47
4.2.1. Préparation de la phase stationnaire (fixe) :.....	47
4.2.2. Préparation de la phase mobile (éluant) :.....	47
4.2.3. L'extrait méthanolique :.....	48
4.3. Le dépôt :.....	48
4.4. Le développement des plaques :.....	48
4.5. La révélation :.....	49
5. Activités biologiques :.....	49
5.1. Activité antibactérienne de l'extrait hydroalcoolique :.....	49
5.1.1. Protocole expérimental :.....	49

Chapitre II : Résultat et discussion

1. Screening phytochimiques chez l'espèce <i>Olea Europeae</i> L:.....	52
2. Criblage des composés phénoliques :.....	52
2.1. Quinones et anthraquinones :.....	52
2.2. Flavonoïdes et anthocyanes :.....	53
2.3. Tanins :.....	56
2.4. Alcaloïdes :.....	57
2.5. Saponosides :.....	58

Sommaire

2.6. Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes :.....	59
2.7. Coumarines :.....	62
3. Activité antimicrobienne :.....	64
Conclusion :.....	68
Prespectives :.....	69

Références bibliographies

Listes des figures

Listes des tableaux

Liste des abréviations

Introduction

INTRODUCTION

Depuis des siècles, les plantes ont présenté un rôle très important pour l'humanité, car elles peuvent synthétiser un grand nombre de molécules organiques complexes dotées souvent d'activités biologiques potentielles **(Jean., 2006)**.

L'olivier (*Olea Europea* L.), arbre ancestral profondément ancré dans les civilisations méditerranéennes et arabo-musulmanes, a toujours constitué, de par sa forte charge emblématique en termes de paix et de prospérité, un facteur d'atténuation des clivages culturels des peuples du Bassin méditerranéen **(Mataix et Barbancho, 2006)**.

En Algérie, la culture de l'olivier constitue une composante importante du processus du développement durable **(Sahli et Mekersi, 2005)**. Ainsi, le recours aux biotechnologies et aux innovations scientifiques et techniques appliquées à l'oléiculture.

L'Etat algérien a mis en place un Plan National Oléicole (PNO) en 2000. Ce plan avait comme objectifs, l'extension de la superficie des oliveraies à 500 000 ha, à l'horizon 2010 (Argenson, 2008), la valorisation de la production, répondre aux exigences et aux normes internationales pour la promotion de la qualité des produits de l'olivier et l'amélioration de l'organisation professionnelle.

L'olivier est apte à bien supporter aux conditions climatiques dures (la température élevée, exposition solaire, sécheresse, salinité), qui stimulent la biosynthèse des métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes. La distribution des métabolites secondaires peut changer pendant le développement de la plante **(Falleh et al., 2008)**.

Introduction

L'objectif de notre travail est une étude phytochimique et évaluation antibactérienne de l'espèce (*Olea europae* L) avec la comparaison de deux variétés (Sigoise , Frantoio) par le screening phytochimique et l'activité antibactérienne de l'olivier.

Nos travaux sont présentés en deux parties :

- La partie I comprend deux chapitres, le premier chapitre est consacré à l'étude botanique de l'espèce *Olea europea* L., le deuxième chapitre aborde les métabolites secondaire.
- La partie II traite dans le chapitre I : matériels et méthodes utilisés pendant notre expérimentation, le chapitre II c'est l'ensemble des résultats et discussions, avec une conclusion et perspectives proposées.

Partie I

Revue

bibliographique

Chapitre I

Présentation

botanique

1. Présentation de la famille des Oleaceae :

La famille des Oleaceae est une famille de plantes dicotylédones qui comprend 900 espèces réparties en 25 à 26 genres. Ce sont des arbres et des arbustes ou parfois des lianes, à feuilles entières opposées, simples ou composées pennées, sans stipules. L'inflorescence des fleurs de la famille est une cyme bipare, souvent modifiée dans son apparence en grappe ou en panicule.

Cette famille comporte de nombreuses plantes exploitées pour leurs essences ou cultivées pour l'ornementation. La plupart de ces espèces sont aussi bien utilisées dans la médecine traditionnelle que dans la médecine moderne (**Juddet *al.*, 2002**).

1.2. Classification APG III (2009) :

Clade Angiospermes

Clade Dicotylédones vraies

Clade Astéridées

Clade Lamiidées

Ordre Lamiales

Famille Oleaceae

Genre Olea

1.3. Caractéristiques morphologiques des Oleaceae :

Ce sont le plus souvent des Arbres, des arbustes et des lianes.

Morphologie générale, Arbres, arbustes ou lianes.

Feuilles, Simples, trifoliées ou composées pennées, généralement opposées, dépourvues de stipules, à nervation pennée.

Inflorescence, Panicules ou fleurs solitaires.

Fleurs :

- Hermaphrodites, parfois unisexuées, à symétrie radiaire
- Calice, absent ou comportant 4 sépales, ou plus
- Corolle à 4-6 pétales libres ou absente

- 2 étamines insérées sur le tube de la corolle (lorsque celle-ci est présente)
- 2 carpelles soudés entre eux ; ovaire supère

Écorce, Lisse dans la jeunesse puis gerçurée.

Rameaux/Tiges, Généralement opposés.

Bourgeons, Une, deux ou trois paires d'écailles souvent épaisses

Fruits Baie, capsule ou samare

Enracinement potentiel, Oblique à pivotant

2. Le genre *Olea europaea* L :

2.1. Etymologie et nomenclature

L'olivier fut appelé *Alea*, pour la première fois par les grecs au 13^{ème} siècle avant J.-C, (Chawick, 1958; Simandirakis et Lykoudi, 2002), pour être nommé *elaa* et *elam* (Hoad, 1991) qui deviendra *oleum* et *olea* en latin, *olay* en hongrois, *oliifbroom* en flamand et en hollandais, *olivenen* allemand, *olivaen* espagnol et en portugais, *olivoen* italien, *olive* en anglais et *olivier* en français (Gigon et Le Jeune, 2010), *ezaith* en hébreu est passé sous l'appellation *zeytin* en turque (Pagnol, 1975 ; Wagner *et al.*, 1999), *zaytunn* en arabe pour l'olivier cultivé *etzenboudjepour* l'olivier sauvage (Simandirakis et Lykoudi, 2002).

Scientifiquement, l'olivier est appelé *Olea europea* Linné (Linné, 1764). L'épithète générique *Olea* désigne l'arbre de l'olivier, tandis que le nom spécifique *europea* indique son terroir européen typique de la zone méditerranéenne (Percy et Newberry, 1937). D'ailleurs *Olea europea* Linné est l'unique espèce méditerranéenne représentative du genre *Olea* (Henry, 2003).

Nom botanique : *Olea europaea* var. *Olea europaea* L, Subsp .*africana*. (Mill.) P.S Green

2.2. Classification botanique de l'olivier selon GUIGNARD (2004):

Embranchement : Spermaphytes

Sous embranchement: Angiospermes

Classe: Dicotylédones

Sous classe: Astéridées

Ordre: Lamiales

Famille: Oléacées

Genre: Oléa

Espèce: Oléa européa

2.3. Description botanique

Hauteur : .5 à 15 m

Largeur : 4 à 12 m

Feuillage : .persistant

Floraison : .avril à juin

Fructification : juin à aout

Origine : .Asie, bassin méditerranéen

2.4. Les facteurs abiotiques de cette espèces :

Climat : .méditerranéen

Rusticité : entre 6 et 10 °C pour les jeunes sujets, – 12 et – 20 °C pour les arbres adultes

Exposition : .ensoleillée, chaude

Sol : .sol argileux, qol caillouteux Léger, sol pauvre et calcaire.

PH du sol : Acide, neutre ou alcalin

Humidité du sol : Sol bien drainé, sol sec. Eviter les terrains humides dans lesquels l'eau circule très lentement. Les sols filtrants comportant des graviers ou des cailloux

Seront préférés aux terres trop argileuses et asphyxiante (**Figure 1**)^[A] .



Figure 1. Photographie de l'espèce *Olea europaea* L

2.5. Cycle de développement

- ✓ **Période de jeunesse:** C'est la période de croissance du jeune plant, elle commence en pépinière pour se terminer au verger. Elle est caractérisée par une multiplication cellulaire très active, surtout au niveau du système racinaire. Elle s'étend de la première à la septième année.
- ✓ **Période d'entrée en production:** Elle s'étend de l'apparition des premières productions fruitières jusqu'à l'aptitude de l'arbre à établir une production régulière et importante.
- ✓ **Période adulte:** C'est la période de pleine production, car l'olivier atteint sa taille normale de développement ; et il y'a un équilibre entre la végétation et la fructification.
- ✓ **Période de sénescence:** C'est la phase de vieillissement qui se caractérise par une diminution progressive des récoltes.

2.6. Cycle végétatif annuel:

Le déroulement annuel du cycle végétatif de l'olivier est en étroite relation avec les conditions climatiques de son aire d'adaptation, caractérisée essentiellement par le climat méditerranéen.

Après la période de ralentissement des activités végétatives (repos hivernal) qui s'étend de novembre à février, le réveil printanier (mars-avril) se manifeste par l'apparition de nouvelles pousses terminales et l'éclosion des bourgeons axillaires, ces derniers, bien différenciés, donneront soit du bois (jeunes pousses), soit des fleurs.

Au fur et à mesure que la température printanière s'adoucit, que les jours s'allongent et l'inflorescence se développe ; la floraison aura lieu en mai -juin.

C'est en juillet –août que l'endocarpe se sclérifie (durcissement du noyau). Les fruits grossissent pour atteindre leur taille normale fin septembre-octobre. Suivant les variétés, la maturation est plus ou moins rapide.

La récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile.(figure2)

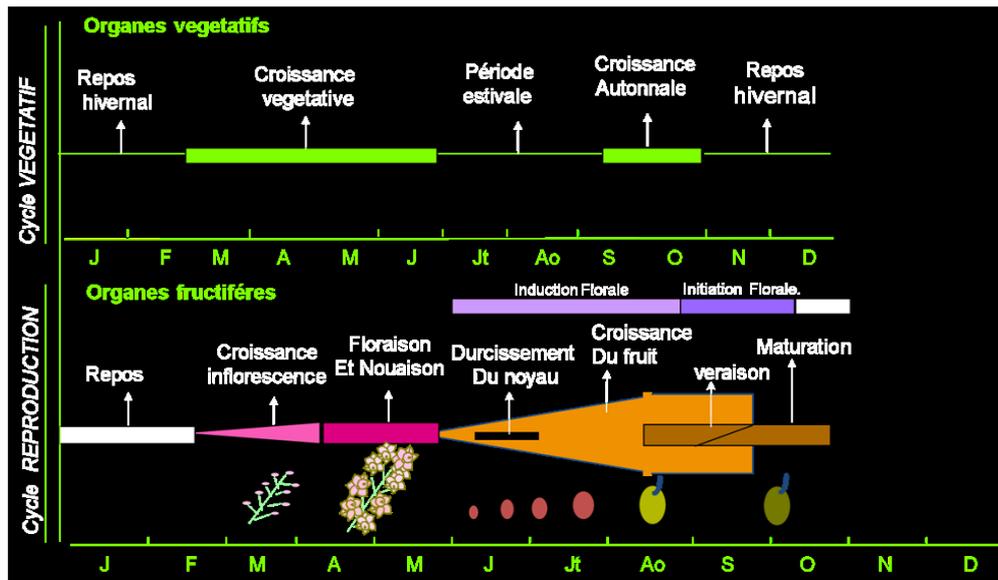


Figure 2. Cycle végétatif annuel ^[B]

2.7. Distribution géographique et habitat

L'origine de la culture d'olivier se perd dans la nuit des temps; son extension coïncide et se confond avec celle des civilisations qui se sont succédé dans le Bassin méditerranéen. Selon Loussert et Brousse (1978), cet arbre a une origine très ancienne; son apparition et sa culture remonteraient à la préhistoire. Parmi les vestiges les plus anciens, des fossiles de feuilles d'olivier ont été trouvés dans les gisements Phéocéniques de Montardino en Italie, dans les strates du Paléolithique supérieur, dans l'excavation capsienne de Relilaï (région de Tebessa) en Afrique du Nord. Des fragments d'oléastres et des noyaux ont également été trouvés dans des sites du Néolithique et de l'âge de Bronze, en Espagne (Blázquez, 1997).

Par ailleurs, dès le Villa-Franchien, *Olea europea* L, apparaît dans de nombreux sites sahariens. En effet, des analyses de charbon et de pollen conservés dans certains gisements ibéro-maurisiens (Taforalt, Grotte, Rassel et Courbet) en Tunisie, ou capsiens (Ouled Djellal, Relilaï) en Algérie, attestent que l'oléastre existait en Afrique du Nord dès le XII^{ème} millénaire et certainement bien avant (Camps, 1974; Dudur-Jarrige, 2001).

La voie de l'expansion des oliviers au cours du temps ne peut être déterminée avec certitude. Cependant, plusieurs hypothèses sont admises mais la plus fréquemment retenue est celle de De Candolle (1883), qui situe le berceau de l'olivier cultivé sous une forme primaire en Syrie et en Asie Mineure (Iran), il y a six millénaires. De là, de nombreuses civilisations méditerranéennes se relayèrent à travers l'histoire pour propager la culture de cet arbre de l'Est en Ouest, dans tout le Bassin circum-méditerranéen (Zohary et Spigel, 1975; Besnard et

al. 2001). Au VI^{ème}, sa culture s'est étendue à tout le Bassin méditerranéen par les grecs d'abord, puis par les romains qui l'ont utilisé comme arme pacifique dans leurs conquêtes pour l'établissement des villes en fixant les habitants des steppes (Baradez, 1949; Blázquez, 1997).

En Afrique du Nord, la culture de l'olivier existait déjà avant l'arrivée des romains, car les berbères savaient greffer les oléastres (Campsfabrer,- 1953). Cependant, les romains ont permis l'extension des champs aux régions plus arides, considérées jusqu'alors comme peu propices à cette culture. C'est le cas de la région de Sufetula, l'actuelle Sbeïbla en Tunisie (Barbery et Delhoune, 1982). De plus, une foule de mosaïques trouvée en Tunisie et en Algérie témoigne de l'importance de l'olivier dans la civilisation romaine (Camps-Fabrer, 1953). La colonisation française a contribué à l'extension de l'oléiculture en Afrique du Nord, telles que l'oliveraie de Sfax en Tunisie, de Sig en Algérie (Mendil et Sbari, 2006) et des oliveraies entre Meknès et Fez, au Maroc (Loussert et Brousse, 1978). C'est à partir du XVI^{ème} siècle que s'ouvre une nouvelle ère continue qui va conduire l'olivier à son extension maximale, sous l'influence de la demande croissante d'une société occidentale de plus en plus industrialisée (Fiorino et Nizzi, 1992). Avec la découverte du nouveau monde, les émigrants de la péninsule ibérique (Espagne) ont introduit l'olivier dans leurs anciennes colonies des Amériques comme l'Argentine, le Mexique, le Pérou ensuite le Chili et la Californie. Et ce n'est qu'au XIX^{ème} siècle, lors de l'apogée de la démographie et de la colonisation européennes que l'oléiculture a eu un essor rapide en s'implantant dans des régions éloignées de son lieu d'origine comme l'Afrique du Sud, l'Australie, le Japon ou la Chine (Loussert et Brousse, 1978). **(Figure 3)**

En Algérie, la partie occidentale de l'Atlas Saharien correspond aux monts des Ksour. Situés à environ 400 Km au sud d'Oran, ils sont limités au Nord par les hautes Plaines oranaises, au sud par la plaine saharienne, à l'Ouest par le haut Atlas marocain et à l'Est par le Djebel Amour.

En Algérie, la partie occidentale de l'Atlas Saharien correspond aux monts des Ksour. Situés à environ 400 Km au sud d'Oran, ils sont limités au Nord par les hautes Plaines oranaises, au sud par la plaine saharienne, à l'Ouest par le haut Atlas marocain et à l'Est par le Djebel Amour **(Tableau 1)**.^[C]

Tableau 1 : Plantation annuelles de l'olivier au bassin méditerranéen

Année 2006	Superficie en ha	Oliviers cultivés	Prévisions 2010-	Plantation annuelles,
Espagne	2 476 000	2 300 000	2 500 000	4 000
Italie	1 378 000	1 278 000	1 390 000	2 000
Grèce	1 157 000	1 017 000	1 165 000	1 333
Turquie	815 000	660 000	855 000	6 667
Syrie	547 000	385 000	571 000	4 000
Tunisie	1 698 000	1 460 000	1 722 000	4 000
Maroc	625 000	540 000	850 000	37 500
Egypte	60 000	45 000	65 500	917
Algérie	245 500	190 500	315 000	11 583
Portugal	369 000	335 000	375 000	1 000

**Figure 3.** Distribution géographique de l'olivier dans le méditerranéen

2.8. Répartition de la culture de l'olivier en Algérie

L'olivier occupe une place de choix dans le processus de relance économique de notre pays. L'olivier, de par ses fonctions multiples de lutte contre l'érosion, de valorisation des terrains agricoles et de fixation des populations dans les zones de montagne, constitue une des principales espèces fruitières cultivées en Algérie. L'oléiculture à base de l'olivier (*Olea europaea* L.) est une des cultures caractéristiques du Bassin méditerranéen. En effet, l'olivier occupe à l'échelle nationale environ 45 % de la surface arboricole avec plus de 245.500 ha répartis sur tout le territoire national en particulier au Nord de l'Algérie (**figure**)

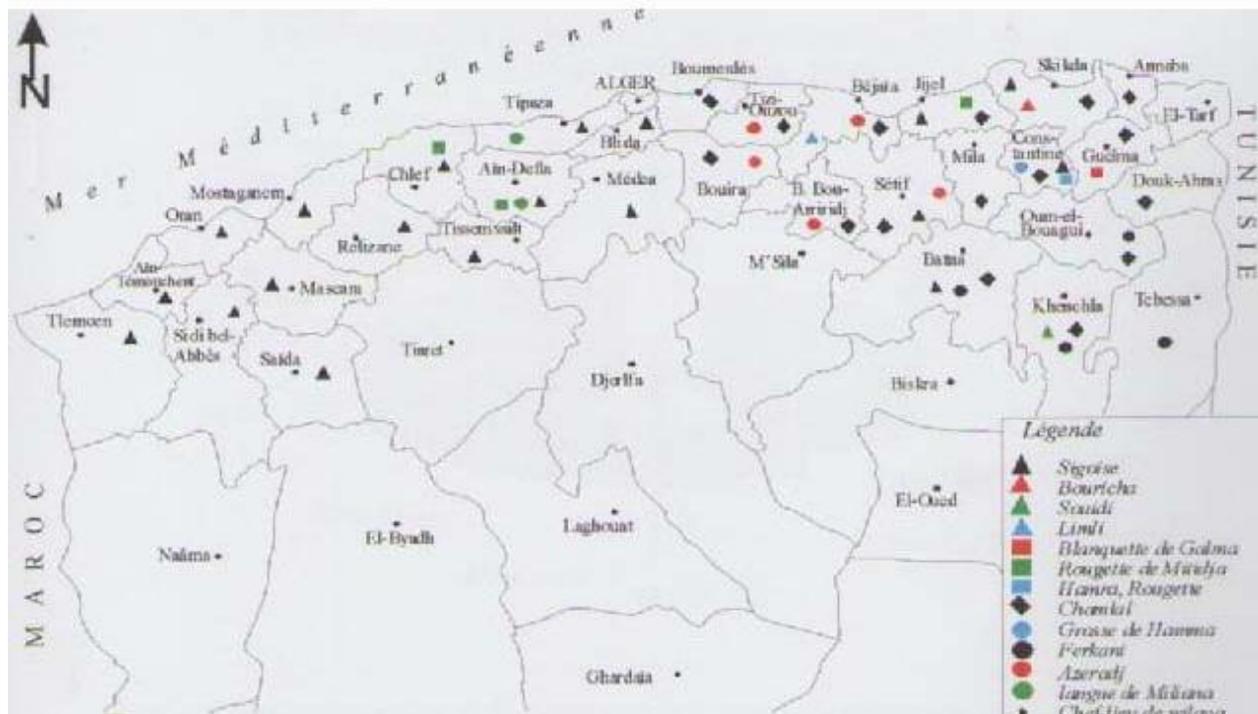


Figure 4. Localisation des principales variétés d'olivier cultivées en Algérie (Bellahcene, 2004, modifié par Saad, 2009).

2.9. Les intérêts économiques

L'intérêt de l'olivier tient également à son ancrage méditerranéen. Avec cet arbre, les pays méditerranéens possèdent ce que les économistes qualifient d'avantage comparatif. Avantage qui leur permet d'exister dans les échanges internationaux malgré l'émergence de nouveaux pays producteurs (Chili, Australie, ...) et les faiblesses de la filière comme une extrême fragmentation des exploitations agricoles. On compte 2,5 M d'oléiculteurs en Europe ; en Italie, la taille des exploitations est de 2 à 6 ha ; alors qu'en France la moitié des exploitations ont moins de 50 arbres à l'hectare.

C'est dans ce contexte que l'oléiculture méditerranéenne doit relever les défis de la mondialisation. La troisième partie du livre insiste plus sur la nécessaire amélioration de la qualité et de la compétitivité de la filière oléicole par la modernisation des processus de production dès la culture. Le livre se fait là plus technique et c'est en cela que l'on peut y voir un aide-mémoire pour les oléiculteurs. Les auteurs y présentent les différentes étapes de la production de la cueillette aux produits finis (olives confises ou huiles). Ils soulignent également l'importance de la promotion des produits par des actions de vulgarisation et de diffusion des produits de la filière comme le projet international « Terra *olea* » qui, en associant des régions portugaises, espagnoles et françaises, vise à promouvoir une identité régionale autour de l'olivier mais en rationalisant les aspects techniques et économiques de la filière.

Les auteurs dans la quatrième partie s'attachent à montrer l'importance économique de la filière oléicole en France, Palestine. Ils présentent les actions de coopération qui sont un moyen de contribuer au développement, à la stabilité, à la prospérité et à la paix. Là encore, ils insistent sur le caractère concret de la filière comme les variétés d'olives cultivées ou les données économiques propres à chaque pays.^[D]

Chapitre II

Principales

substances naturelles

végétales

1. Les métabolites secondaires :

Le métabolisme secondaire implique les voies métaboliques primaires spécifiques à certains organismes végétaux. Donc les métabolites secondaires sont des molécules qui ne participent pas directement au développement des plantes mais plutôt interviennent dans les relations avec les stress biotiques et abiotiques ou améliorent l'efficacité de la reproduction

(Laurent., 2012).

Les composés de métabolisme secondaire ne sont pas produits directement lors de la photosynthèse mais résultant de réactions chimiques ultérieures. On les appelle donc des métabolites secondaires. Ces composés ne se trouvent pas dans toutes les plantes **(Laurent.,2012)**.

Des découvertes récentes ont montrés que bon nombre d'entre eux ont un rôle défensif pour les plantes. Ils ont des intérêts multiples pour l'industrie : en alimentation, en cosmétologie et en dermatopharmacie.

Parmi ces composés on trouve les composés phénoliques, les alcaloïdes et les terpènes. Ces composés se trouvent dans toutes les parties des plantes mais ils sont distribués selon leurs rôles défensifs. Cette distribution varie d'une plante à l'autre.

1.1. Les métabolites secondaires comportent trois types de composés :

- Les composés phénoliques ou aromatiques qui interviennent dans les interactions plante-plante (allélopathie, inhibition de la germination et de la croissance). Parmi ces composés : les anthocyanidines, les flavonoïdes, les phénylpropanoïdes et les tanins.
- les composés azotés qui comprennent les alcaloïdes, les glycosides et de l'acide cyanhydrique. Quand les plantes sont abîmées. Ils sont synthétisés à partir d'acides aminés. On citera la nicotine, l'atropine, la codéine, la lupinine; les terpènes, les polyisoprènes.
- Les composés terpénoïdes et leur dérivés.

Tableau 2. Les différents composés du métabolisme secondaire

Classes	Origine	Nombre de structure
-Terpénoides	l'IPP (isopentenyl-diphosphate), une molécule à 5 C	25000
-Alcaloïdes	Acides aminés	12000
-Molécules phénoliques	Voie de l'acide shikimique et acétate/malonate	8000

2. Les composés phénoliques :

Les polyphénols constituent une famille de molécules très largement répandues dans le règne végétal. On les trouve dans les plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits. Les polyphénols sont des métabolites secondaires, ce qui signifie qu'ils n'exercent pas de fonctions directes au niveau des activités fondamentales de l'organisme végétal, comme la croissance, ou la reproduction (**Fleuriet, 1982 ; Yusuf, 2006**).

Les polyphénols sont des produits de la condensation de molécules d'acétyl-coenzyme A et de phénylalanine. Cette biosynthèse a permis la formation d'une grande diversité de molécules qui sont spécifiques d'une espèce de plante, d'un organe ou d'un tissu.

2.1. Les principales classes des composés phénoliques :

Une classification de ces substances a été proposée par **Harborne (1980) (Tableau.03)**.

On peut distinguer les différentes classes des polyphénols en se basant d'une part, sur le nombre d'atomes constitutifs et d'autre part, sur la structure de squelette de base. Deux principales classes sont largement répandues :

Les acides phénoliques (acides hydroxybenzoïques, acides hydroxycinnamiques),

- Les flavonoïdes.
- Les tanins et lignines

Plus rares, les coumarines et les stilbènes, ne seront pas décrits en détail ici.

Tableau 3. Principales classes de composés phénoliques.

Nombre de carbone	Classe	Exemple	Origine
C6	Phénols simples	Catéchol, hydroquinine	Nombreuse espèces
C6-C1	Acides hydroxybenzoïques	<i>P</i> -hydroxybenzoïques	Epices, Fraise
C6-C3	Acides hydroxycinnamique Phenylpropenes Coumarines Isocoumarine Chromones	Acide caféique, acide Férulique Myristicin, Eugénole Scopolétine Myristicin, Eugénole Eugénine	Pomme de terre Pomme, Citrus
C6-C4	Naphtoquinines Polyphénols	Juglone, Plumbagine	Noix
C6-C1-C6	Xanthones	Mangiférine	
C6-C2-C6	Stilbènes Anthraquinones	Resveratrol Anthraquinones	Vigne
C6-C3-C6	Flavonoïdes Isoflavonoïdes	Quercétine, Cyanidine Daidzéine	Fruit, Légumes Fleurs. Soia. Pois

(C6-C3) ₂	Lignanes Neolignanes	Pinorésinol Eusiderine	Pin
(C6-C3-C6) ₂	Biflavonoides	Amentoflavone	
(C6-C3) _n	Lignines		Bois, fruits à noyaux, raisin, kaki
(C6-C3-C6) _n	Tanins condensés		

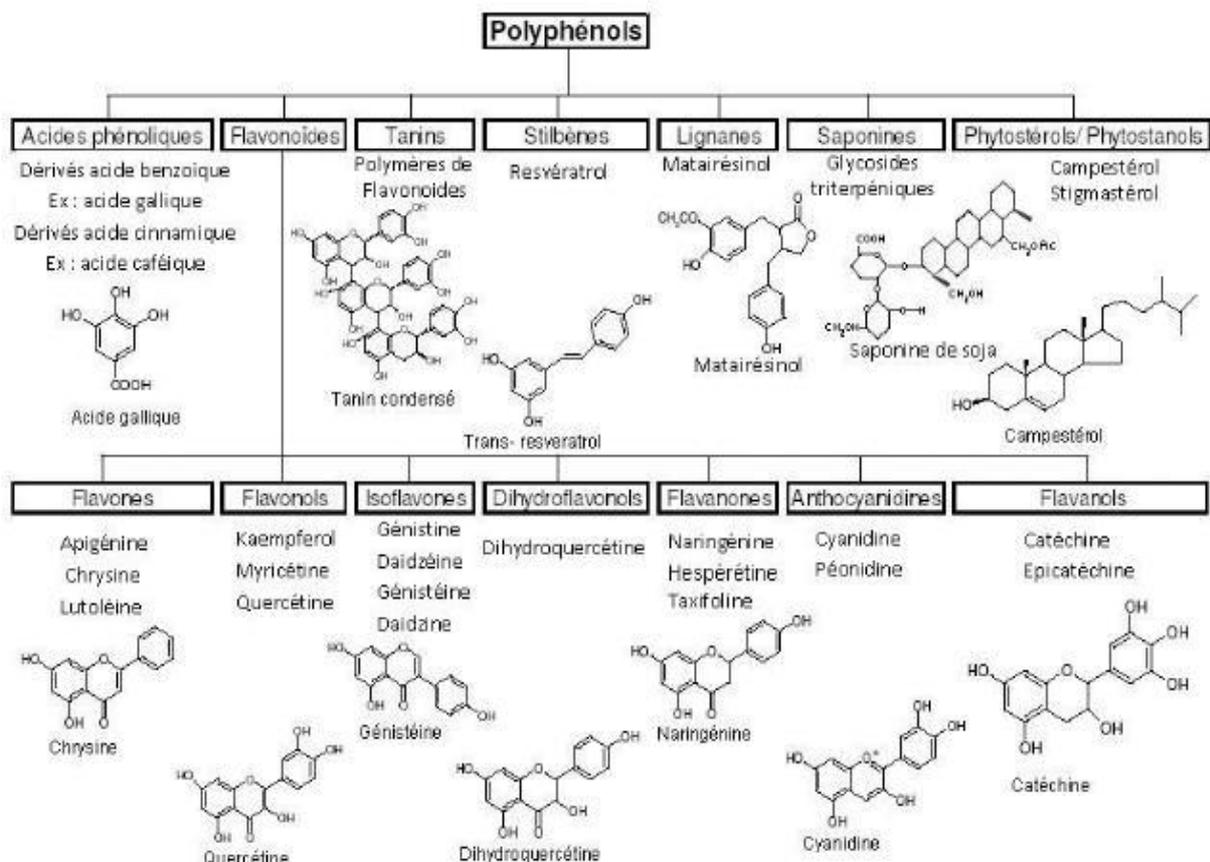


Figure 5. Structures des polyphénols

2.1.1. Les flavonoïdes :

Le terme flavonoïde provenant du latin "flavus", signifiant "jaune", désigne une très large gamme de composés naturels appartenant à la famille des polyphénols. Ils sont considérés comme des pigments quasi universels des végétaux. Ce groupe comprend comme son nom l'indique des composés jaunes mais aussi d'autres couleurs ou incolores. Structuralement, les flavonoïdes se répartissent en plusieurs classes de molécules. En effet plus de 6500 structures ont été identifiées (**Bruneton, 1999 ; Harborne et Williams, 2000**).

2.1.1.1 Structure chimique et classification :

Leur structure de base est celle d'un diphenylpropane à 15 atome de carbone (C₆-C₃-C₆) constitué de deux noyaux aromatiques (ou anneaux), que désignent les lettres A et B, reliés par un hétérocycle oxygéné, que désigne la lettre C comme le montre la (**Fig.04**) (**Harborne et Williams, 2000**).

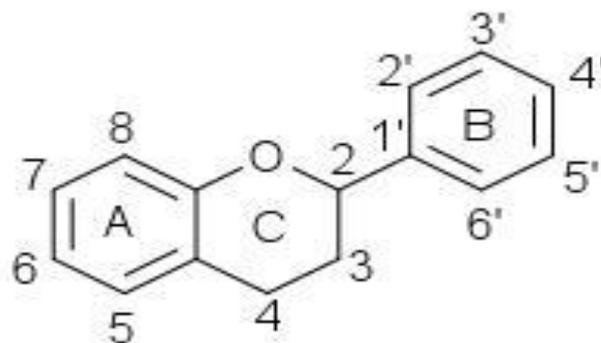


Figure 6. Structure de base des flavonoïdes.

On remarquera qu'afin de distinguer les positions sur l'anneau A et celles sur l'anneau B, la nomenclature normalisée a posé à ces dernières le symbole ' (prime). L'hétérocycle C est attaché au noyau B par une liaison carbone-carbone. De façon générale, les flavonoïdes peuvent être hydroxylés en position 3, 5, 7, 3', 4', 5' et/ou 6'. Un ou plusieurs de ces groupes hydroxyles sont fréquemment méthylés, acétylés, ou sulfatés (**Bruneton, 1999**).

Ils existent soit à l'état libre (dans ce cas ils sont dits aglycones ou génines), soit sous forme de C- ou O- glycosides, ce qui tend à les rendre hydrosolubles (ils sont alors liés à des sucres tels que le glucose, le rhamnose, l'arabinose, le plus souvent aux positions 3 et 7). Ils peuvent en outre être des monomères ou des oligomères (**Dacosta, 2003**).

Les flavonoïdes se différencient par le degré d'oxydation de l'hétérocycle C et par les modes d'hydroxylation des anneaux A et B. Dans toutes les classes de flavonoïdes mentionnées ci-dessous, la biosynthèse justifie la présence fréquente d'au moins trois hydroxyles phénoliques en C-5, C-7 et C-4' de la génine ; cependant, l'un d'entre eux peut être absent. Six grandes classes de flavonoïdes peuvent être mentionnées. Les flavones et les flavonols sont les composés flavonoïdiques les plus répandus, alors que les flavanones, les flavanols, les chalcones et les anthocyanidines sont considérés comme des flavonoïdes minoritaires en raison de leur distribution naturelle restreinte (**Bruneton, 1999 ; Harborne et Williams, 2000 ; Havsteen, 2002 ; Dacosta, 2003**).

- Les anthocyanidines

Les anthocyanidines ne possèdent pas de groupe OH à la position 4 et ont une double liaison entre les positions 3 et 4. Les plus importants sont : pélagonidine, cyanidine et péonidine.

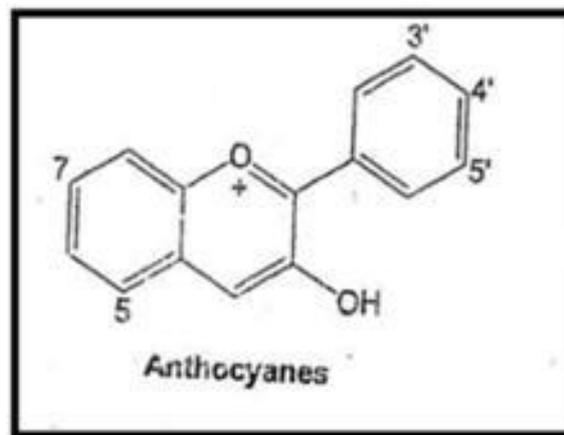


Figure 7. Structure de base des anthocyanidines

2.1.1.2. Activités biologiques des flavonoïdes :

De nos jours, les propriétés thérapeutiques des flavonoïdes sont largement étudiées dans le domaine médical où on leur reconnaît des activités biologiques et pharmaceutiques.

a- Effets antioxydants

Les flavonoïdes sont reconnus pour leurs nombreuses activités biologiques, ces activités sont attribuées en partie aux propriétés anti-oxydantes de ces composés naturels. Les flavonoïdes sont susceptibles de réagir avec la plupart des espèces réactives oxygénées

(Fuhrman *et al.*, 1995).

L'action antioxydante de ces phytonutriments ne s'exerce pas seulement par l'inhibition et la désactivation des radicaux libres, elle se manifeste aussi par la neutralisation d'enzymes oxydantes et par la chélation des traces d'ions métalliques responsables de la production de ROS (Halliwell, 1994 ; Cotelle, 2001).

A cause de leurs faibles potentiels redox, les flavonoïdes (Fl-OH) sont thermodynamiquement capables de réduire les radicaux libres oxydants (Rx), comme le superoxyde, le peroxyde, l'alkoxyde et l'hydroxyle, par transfert d'hydrogène et le radical flavonoxy (Fl-Ox) qui en résulte peut réagir avec un autre radical pour former une structure quinone stable (Jovanovic *et al.*, 1998).

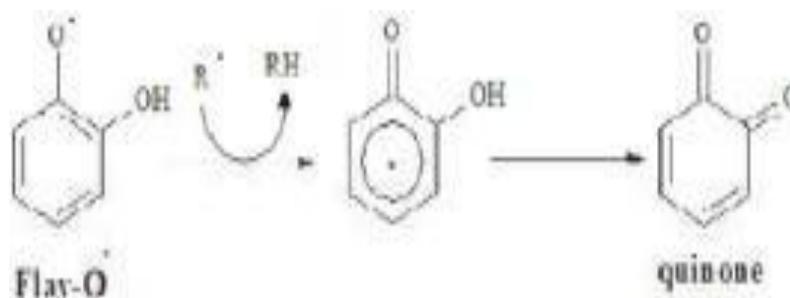
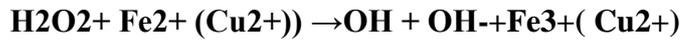


Figure 8. Piégeage des ROS (Rx) par les flavonoïdes.

D'autres études ont montré que les flavonoïdes sont des bons inhibiteurs d'enzymes responsables de la production des radicaux libres comme la xanthine oxydase qui est une source biologique importante du radical super oxyde (Hansaki *et al.*, 1994 ; Cos *et al.*, 1998).

Les flavonoïdes sont aussi considérés comme de bons chélateurs d'ions métalliques (**Brown et al., 1998 ; Dacosta, 2003**), comme les ions du fer (Fe^{2+}) et du cuivre (Cu^{+}) qui sont essentiels pour certaines fonctions physiologiques, mais ils sont aussi responsables de la production du radical hydroxyle par la réduction du peroxyde d'hydrogène selon la réaction suivante:



La quercétine est la plus active des flavonoïdes étudiés. les sites essentiels pour la chélation des ions métalliques : (a) un noyau catéchol sur le cycle B, (b) les groupes 3-hydroxyle et 4-oxo du cycle C, et (c) les groupes 4-oxo et 5-hydroxyle entre les cycles A et C

(**Van Acker et al., 1996**).

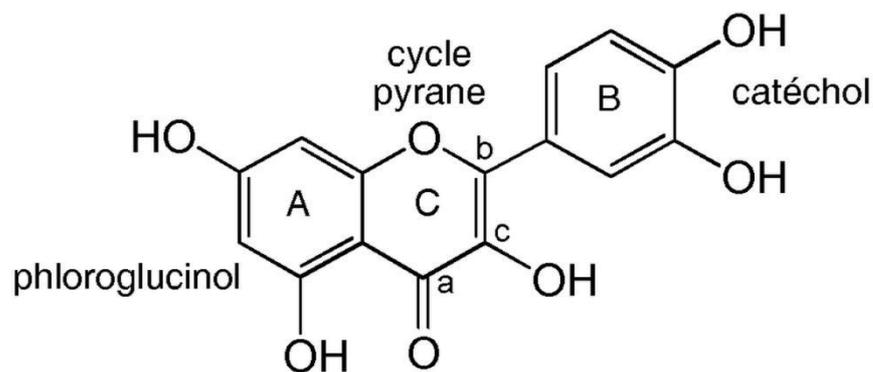


Figure 9. Flavonoïdes et leurs sites proposés pour la chélation des ions métalliques (Me^{n+})

(D'après Van Acker et al., 1996)

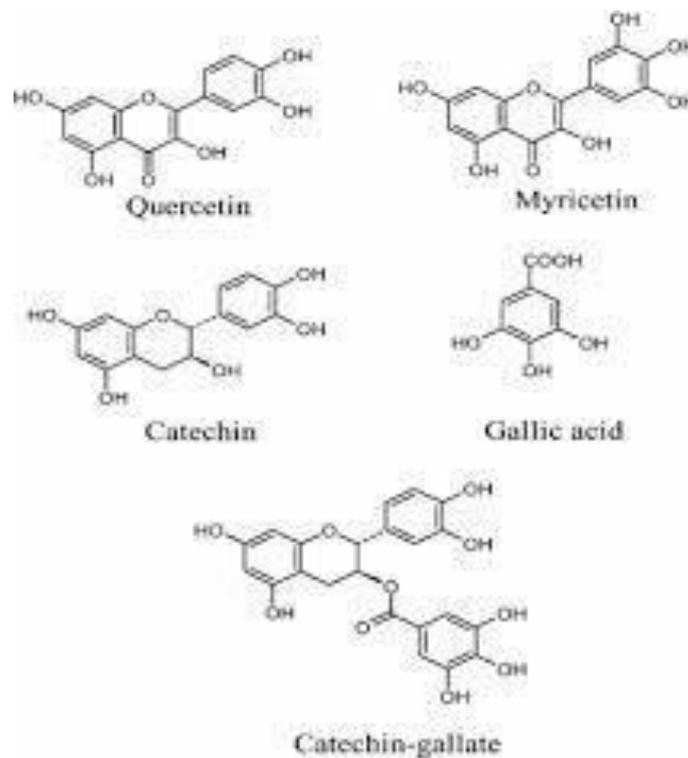


Figure 10. Comparaison entre deux pentahydroxyphénols (Harborne et Williams 2000)

Les flavonoïdes inactivent et stabilisent les radicaux libres grâce à leur groupement hydroxyle (C3-OH) fortement réactif. **Rice-Evans et ses collaborateurs (1996)** ont démontré l'importance de ce dernier.

En effet, La glycosylation du groupe 3-OH de la quercétine (cas de la rutine) ou sa suppression (cas de la lutéoline) diminue l'activité antioxydante.

En analysant tous ces résultats concernant la capacité des flavonoïdes à piéger les radicaux libres on peut conclure que la quercétine satisfait à tous ces critères, elle dérive du motif flavonol, sa structure particulière lui confère les caractéristiques les plus souvent mises en avant dans l'activité d'un flavonoïde. Elle est le composé le plus actif de la famille des flavonoïdes (**Rice-Evans *et al.*, 1996**).

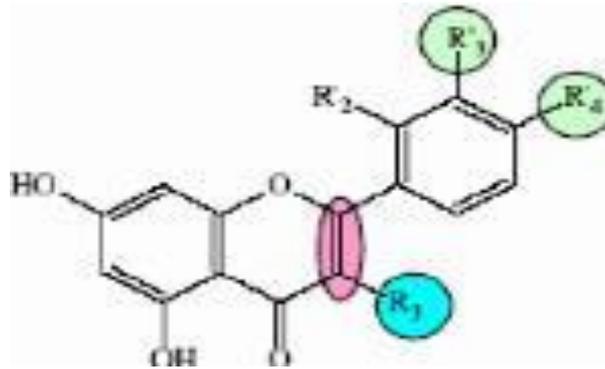


Figure 11.Eléments essentiels pour l'activité anti-oxydante des flavonoïdes

b- Effets antimicrobiens

Les propriétés antimicrobiennes des flavonoïdes vis-à-vis de différents micro-organismes pathogènes ont été mises en évidence (**Jassim et Naji, 2003 ; Taguri *et al.*, 2004 ; Takahashi *et al.*, 2004 ; Yadava et Tiwari, 2005**).

Les extraits de plantes et beaucoup d'autres préparations phytochimiques riches en flavonoïdes ont été rapportés posséder une activité antimicrobienne (**Tereschuk *et al.*, 1997 ; Essawi et Srour, 2000**).

Beaucoup de groupes de recherche ont franchi une étape plus loin, ils ont isolé et identifié la structure des flavonoïdes qui possèdent l'activité antimicrobienne ou ont mesuré l'activité

Les propriétés antibactériennes de propolis ont été attribuées à sa teneur élevée en flavonoïdes (**Grange et Davey, 1990**). **Sato et ses collaborateurs (1995)**, ont démontré l'effet bactéricide de différentes Flavanones sur un staphylococcus aureus.

Une étude plus récente a montré le pouvoir antibactérien d'un flavonoïde glycoside contre des souches de bactéries gram (+) et gram (-) (**Harikrishna et al., 2004**), En raison de la capacité répandue des flavonoïdes d'inhiber la germination des spores pathogènes des plantes, on leur a proposé pour l'usage contre les microbes fongiques pathogènes de l'homme (**Harborne et Williams, 2000**).

Deux nouveaux flavonoïdes, un flavone et un flavanone, respectivement isolés des fruits de *Terminaliabellica* et de l'arbuste *Eysenhardtia texana* ont été montrés comme posséder l'activité contre le microbe pathogène opportuniste *Candida albicans* (Valsarajetal., 1997 ; Wachter 1999).

Deux autres flavones isolés de la plante *Artemisiagiraldi* ont été rapportés avoir exhibé une activité contre l'espèce *Aspergillus flavus*, une espèce de mycète qui cause la maladie envahissante chez les patients immunosuppresseurs (Zheng, 1996).

Des travaux ont mis en évidence un impact des flavonoïdes sur le rétrovirus HIV responsable du syndrome d'immunodéficience acquise (SIDA). Récemment, des chercheurs ont montré que les flavonoïdes pouvaient avoir une action plus sélective en interagissant avec une glycoprotéine de surface du virus HIV, empêchant ainsi la liaison du virus à la cellule hôte (Mahmood et al., 1993).

Le mécanisme des effets antimicrobiens des flavonoïdes est sans doute très complexe.

Parmi les hypothèses avancées, on va citer :

- Inhibition de la synthèse d'acide nucléique (Hilliard, 1995),
- Inhibition des fonctions de la membrane cytoplasmique (Tsuchiya et Iinuma, 2000),
- Séquestration de substrat nécessaire à la croissance microbienne,
- Inhibition du métabolisme énergétique microbien (Haraguchietal., 1998).

c- Effets anti-inflammatoires

Sous l'action de la cyclooxygénase et la lipooxygénase, l'acide arachidonique (acide gras C20:4) se métabolise respectivement en prostaglandines + thromboxane et en leucotriènes, molécules fortement impliquées dans le processus inflammatoires. In vitro, plusieurs flavonoïdes sont capables de modifier le métabolisme de l'acide arachidonique plaquettaire (Middleton, 1998 ; Pelzer et al., 1998 ; Yeon, 2001).

Ils ont même reporté que les effets de la quercétine et la myricétine sont dose-dépendants. A de fortes concentrations, ils inhibent la cyclooxygénase et la lipooxygénase. Cependant à de faibles concentrations, seule la lipooxygénase est affectée. En outre, d'autres flavonoïdes tels que la lutéoline, la morine, l'apigénine et la chrysin agissent principalement sur l'activité de la cyclooxygénase (Laughton, 1991 ; Read, 1995 ; Sánchez de Medina et al., 2002).

d- Effets protecteurs vasculaires

Les flavonoïdes agissent sur les vaisseaux sanguins pour le maintien d'une perméabilité vasculaire normale (**Youdim, 2002**).

Deux flavonoides, l'héspéridine et l'héspérétine (connus sous le terme citro-flavonoides) exercent des propriétés vasorelaxantes(**Orallo et al., 2004**).

e- Effets antiallergiques

Les flavonoïdes sont également connus pour leurs effets antiallergiques. Ces effets sont attribués à leur influence sur la production de l'histamine .

En outre, la quercétine exerce un puissant effet inhibiteur, de la libération d'histamine à partir des mastocytes, supérieur à celui du cromoglycate de sodium utilisé comme médicament en empêchant la libération de l'histamine et d'autres substances endogènes qui causent l'asthme (**Formica et Regelson, 1995**).

f- Autres effets biologiques

Les flavonoïdes sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire, mais leur action est complexe et demeure encore mal élucidé. A doses élevées, les flavones et flavonols sont de puissants inhibiteurs de la prolifération des lymphocytes B et T, mais, à concentrations plus faibles, ils pourraient agir comme immunostimulants chez les sujets immunodéprimés (**Namgoong et al.,1994 ; Middleton, 1998**).

Les flavonoïdes peuvent prévenir le diabète ou au moins le réduire en inhibant l'enzyme aldoseréductase. Une étude récente a montré que la myricétine possède un effet hypoglycémiant chez des animaux diabétiques (**Ong et Khoo, 2000**).

Les flavonoïdes ont été également étudiées pour leurs propriétés anti-tumorales (**Birt et al., 2001**).Parmi les flavonoïdes naturels anticancéreux, la catéchine témoigne d'une activitéremarquable(**Bracke,1991**).

Les flavonoïdes sont capables de protéger la muqueuse gastrique contre divers agents ulcérogènes. La naringine et la quercétine exercent également une activité anti-ulcérogène mise en évidence chez le rat dont l'ulcère gastrique a été induit par l'éthanol (**Martin et al.,1994**)

2.1.2. Les Tanins :

Le terme " Tanin " (ou Tannin) vient du mot tannage. Les tanins sont des composés polyphénoliques hydrosolubles ayant une masse moléculaire entre 500 et 3000, et qui présentent, à côté des réactions des phénols des propriétés de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines (*Bruneton, 2009*).

2.1.2.1. Structure chimique et classification des tanins :

Du point de vue biologique, l'importance des Tanins dans les plantes réside dans leur efficacité comme répulsif des prédateurs (animaux ou microbes). On distingue deux groupes :

a- Tanins hydrolysables:

Ils sont constitués par une molécule de sucre (le glucose se plus savants). Ce sont des Tanins galliques, on les trouve dans les noix et les framboises, ils sont très répandus dans les plantes comestibles. (*Mueller, et Harvey, 2006*).

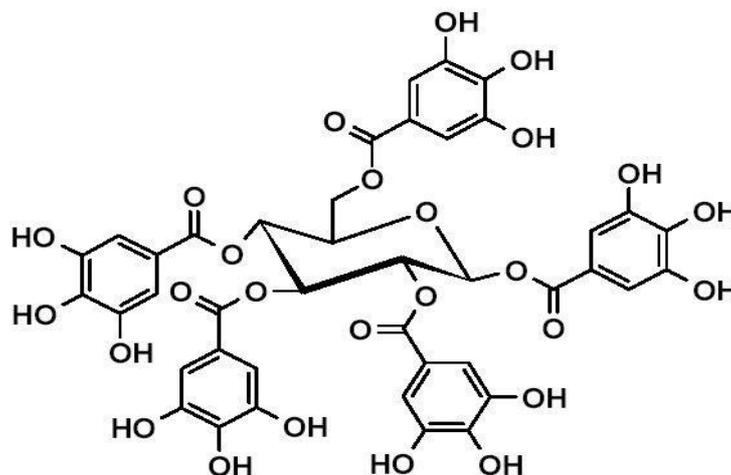


Figure 12. Structure générale des tanins hydrolysables

b- Tanins condensés

Ce sont des produits du polymère de flavone-3-oles (chatechines) et flavane-3,4-dioles (lériceanthocyanidine), ils sont aussi les émis et sur le nom de Tanin catechique le se sont hydrolysable dans des conditions fortement acide.

Nombreux fruits et légumes (raisins, fruits rouges), des boissons tels que le vin et le thé, contiennent des tanins condensés ou proanthocyanidines, ils sont plus complexes que les

tanins galliques, ils possèdent un squelette phenyl-2-chromane de flavonoïdes (**Ramírez-Restrepo et Barry, 2005**).

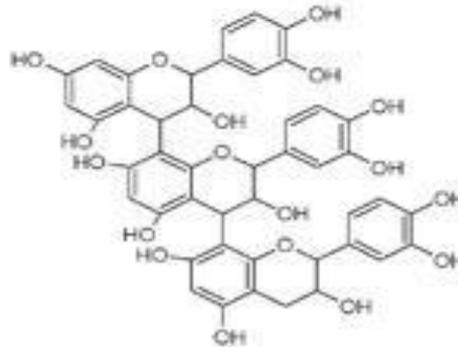


Figure 13.Structure générale des tanins condensés

2.1.2.2. Activités biologiques des tanins :

a- Effets des Tanins hydrolysables

Les Tanins hydrolysables, de par leur sensibilité à l'hydrolyse acide, vont être hydrolysés dans le tractus digestif des ruminants. Leurs produits de dégradation vont alors être rapidement absorbés par la suite et passer dans la circulation sanguine. Ils sont hépato- et néphro-toxiques responsables d'intoxications sévères allant parfois jusqu'à la mort des animaux ingérant des quantités massives de plantes riches en tanins (**Mueller, et Harvey,2006**).

b- Effets des Tanins condensés :

Les Tanins étaient considérés communément et sans distinction comme des facteurs antinutritionnels ayant un impact négatif sur la santé animale. Les Tanins condensés sont toutefois rarement associés à une toxicité aiguë chez les ruminants. Principale fonction des Tanins c'est : taux de croissance et gain de poids et absorption nutriments, taux ovulation, production et qualité du lait production de laine (**Mueller-Harvey, 2006 ; Ramírez-Restrepo et Barry, 2005 ; Waghorn et Mc Nabb, 2003**).

3. Les composés Terpénoides :

Terpénoïdes ou Isoprénoïdes constituent une classe de substances naturelles extrêmement abondante. Plus large famille de métabolisme secondaire, en nombre et en diversité, plus de 22 000 composés ont été répertoriés (**Connoly et Hill, 1992**).

3.1. Définition de terpénoïdes :

Le terme Terpénoïdes désigne un ensemble de substances présentant le squelette des terpènes avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide, lactone, etc.).

Ce sont des substances du métabolisme secondaire qui dérivent des Isoprenoïdes dont certains interviennent dans la photosynthèse, ainsi que plusieurs hormones végétales sont de structure terpénique. Ce sont des produits hydrocarbonés naturels, de structures soit cyclique soit à chaînes ouverte formés de l'assemblage d'un nombre entier d'unités penta-carbonées ramifiées dérivés du 2-Méthyle butadiène, appelées unités isoprénique(**Hopkins W.G. 2003**).

Le motif de base est l'isoprène qu'on appelle l'isopentenyl pyrophosphate. La dimérisation de ce motif de base donne naissance au géranyl pyrophosphate. La polymérisation conduit à la formation des caroténoïdes(**Roland J.C et F, 2001**)

3.2 Unité de base « l'isoprène » :

Toutes les composés de ce groupe prennent naissance à partir d'unités en 5 Carbons (isoprènes) est un chaîne hydrocarbonée insaturée. Cette dernière est ensuite modifiée secondairement par oxydation, par réduction ou par élimination de « C » (**SimicDet al 1997**).

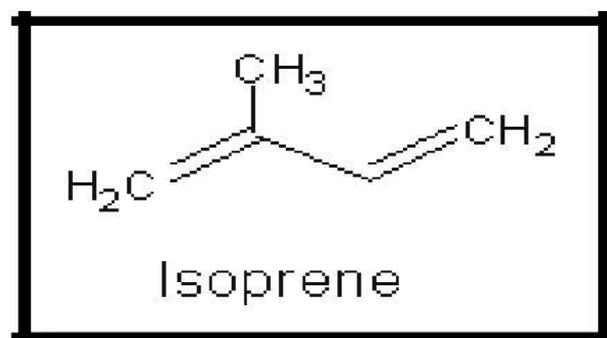


Figure 14. Structure chimique de l'isoprène.

3.3 Répartition :

La très grande majorité des terpènes est spécifique du règne végétal, mais cette spécificité n'est pas absolue. On rencontre des sesquiterpènes et des diterpènes de structures variées chez les animaux marins (cœlentérés, spongiaires) et il n'est pas certain que les phéromones, monoterpéniques connus chez les insectes soient toutes élaborées à partir de monoterpéniques végétaux, apportés à ces insectes par leur alimentation. Les terpènes les plus volatils c'est à dire ceux dont le poids moléculaire n'est pas trop élevé, sont presque exclusives de l'embranchement des spermatophytes (**Leopoldo Luiz *et al.*, 2006**).

3.4 Localisation :

Les terpènes sont trouvés dans tous les organes végétaux: fleurs, feuilles, rhizomes, écorces et fruits ou grains. La synthèse des terpènes est généralement associée à la présence de structures histologiques spécialisées, localisées en certains points des autres tissus, le plus souvent situées sur ou à proximité de la surface de la plante (**Hopkins W.G. 2003**). Ces formations sont les suivantes:

- Cellules à essence: Leuraceae, Zingiberacées...
- poils sécréteurs stipites (Prélargonium) ou sessiles et à tête pluricellulaire (Labiées)
- poches sécrétrices schizogènes (Myrtacées) ou schizolysigènes (Rutacées, Burséracées)
- canaux sécréteurs : Térébinthacées, Ombellifères, Composées (**Hopkins W.G.2003**)

3.5 Utilisation :

Les terpènes sont les constituants majeurs de l'huile essentielle. Cependant si l'on peut connaître les effets des monoterpènes ou des sesquiterpènes isolés, les résultats sont difficilement transposables à l'essence, mélange complexe et variable.

Beaucoup de drogues doivent aux composés terpéniques des essences leurs propriétés aromatiques. Les terpènes non-cycliques sont en grande partie responsables de l'odeur suave des plantes et des fleurs et dont quelques-unes employées en parfumeries.

Cette substance possèdent aussi des propriétés pharmacodynamique très variés, en relation avec les différent squelettes terpéniques (**Leopoldo Luiz *et al.*, 2006**).

3.6. Classification des terpinoïdes :

La synthèse d'une grande variété des Terpénoïdes, nom cycliques et cycliques dans les plantes, fait intervenir un nombre variable d'éléments Isoprénique. Suivant le nombre entier d'unités penta-carbonées (C5) n ramifiées, dérivées du 2-Méthylebutadiène, on peut faire la classification suivante:

a- Hémiterpenes [C₅H₈] :

Hémiterpenes ne semblent pas s'accumuler dans les tissus végétaux, Il existe peu naturels ayant une formule de C₅ ramifiée ; hémiterpène constituée un seul l'isoprène à toutes les caractéristiques biogénétiques des terpènes (**Loomis et Croteau, 1980**).

b- Monoterpènes [C₁₀H₁₆] :

Les monoterpènes sont les composés naturels, la majorité étant insaturée hydrocarbures (C₁₀). Mais, certains de leurs dérivés oxygénés tels que des alcools, des cétones, et des acides carboxyliques sont connus comme monoterpénoïdes. Les hydrocarbures C₁₀ à chaînes branchées comporte de deux unités d'isoprène. Ils sont largement distribué en nature avec plus de 400 monoterpènes naturels identifiés ces composées constituent, souvent les sesquiterpènes la plus grande partie des huiles essentielles, c'est leur point d'ébullition peu élevés qui déterminés le caractère volatiles de ces composées (**Gerhard R, 1993**).

c- Sesquiterpènes [C₁₅H₂₄]

Plus de 500 composés de ce groupe sont connus ; mais se produisent sporadiquement dans d'autres familles. Non seulement se sont-ils avérés être d'intérêt des points de vue chimiques et chémotaxonomique, mais possèdent- également beaucoup d'activités antitumorales, anti-leucémiques, cytotoxiques et antimicrobiennes. Ils peuvent être responsables des allergies de peau chez l'homme et ils peuvent également agir en tant que moyens de dissuasion d'alimentation d'insectes (**Roland J.C et F, 2001**).

d- Diterpènes [C₂₀H₃₂]

Les diterpènes se produisent dans toutes les familles et se composent de C₂₀ élaborées à partir de 4 unités d'isoprènes ; ils se forment à partir de leur précurseur, le géranylgeranylpyrophosphate (GGPP). Il y a environ 2700 diterpènes connus qui appartiennent à 20 types structuraux importants dans la nature.

Ces composés principalement présents dans les plantes supérieures dans les résines ou les gibbérellines, ainsi que dans les champignons.

e- Sesterpènes [C₂₅H₄₀] :

Les Sesterpènes sont des composés en C₂₅, construits à partir de 5 unités d'isoprènes. L'acide mévalonique (MVA) semble être le précurseur de cette classe. Ils ont été isolés des plantes, des champignons, des insectes, et des éponges. Il y a plus de 150 sesterpènes bien connus, parmi lesquels une trentaine a une structure de furfurane, dérivé du 3-7-11-15-19-penta-methyleicosane.

f- Triterpènes [C₃₀H₄₈] :

Ces constituants C₃₀ sont produits à partir de deux molécules de farnésylpyrophosphate (FPP) par une fusion de tête-à-tête. Sont abondants en nature il y a plus de 1700 triterpènes

La plus part des triterpènes sont des alcools et forme esters ou glycosides (souvent appelés les saponines - molécules a composé des sucres liés aux stéroïdes ou aux triterpènes - dues à leur capacité de faire les solutés sembler mousseux). Ils sont dérivés essentiellement de l'accouplement de deux précurseurs de sesquiterpène. Il peut être aliphatique, tétracyclique ou pentacyclique. Les tétracycliques incluent les limonoïdes, la formes acyclique étant très rare

(Roland J.C et F, 2001).

Les triterpènes semble être relativement non-toxique, et 30 à 100 fois plus doux que le sucrose, lui faisant un produit de remplacement potentiel de sucre. lavitamins D2 est un produit dérivé de Triterpènes **(Roland J.C et F, 2001).**

g- Tétraterpènes [C₄₀H₆₄]

Parmi ces derniers sont les colorants jaunes ou rouge-orange de C₄₀ de caroténoïde, de ce qu'environ 180 ont été rapportés. Le carotène a été isolé dans des carottes dès 1831. Les plus typiques étant les apocaroténoïdes, les diapocaroténoïdes, les mégastigmanes. Entre 1913 et 1915, l'existence d'un facteur de croissance soluble dans la graisse, maintenant connue sous le nom de vitamine A, a été avérée par des essais d'alimentation être présente en matériaux tels que l'huile de beurre ou de foie de morue (**Abdesslam Z; 2006**).

h- Polyterpènes [C₅H₈]

Les polyterpènes sont des composés macromoléculaire importants du point de vue technique se constitués de beaucoup d'unités d'isoprène (plus 8 unité d'isoprènes). Se situent au terme de la séquence des réactions de synthèse des isoprène, ces composés terpénoïdes se trouvent souvent sous deux formes isomériques cis et trans.

Le cis-polyisoprène se trouve dans le caoutchouc indien ; et le polyisoprène-trans est la partie principale de gutta-percha mais en plus Chicle représentés un mélange de 1:2 de deux isomères cis et trans.

Les preylchoinones sont des polyterpènes comptant jusqu'à 10 unités d'isoprènes, parmi eux; on rencontre les vitamines K₁ et K₂ et la vitamine E (**Gerharde R, 1993**).

3.7. Utilisations par l'Homme :

De nombreux terpénoïdes ont la particularité de dégager de fortes odeurs, le menthol et le limonène permettent la fabrication d'huiles essentielles. Ils sont utilisés comme antiseptiques et dans certains domaines comme la cosmétique (parfum). Utilisées aussi pour traiter les malades de la respiration (**VALNET, J 2003**).

3.8. Rôles pour la plante :

Les Terpénoïdes sont pour la plupart des anti-herbivores. Ils ont des effets différents selon la plante, ils peuvent provoquer des convulsions, des allergies de la peau. Ils ont un goût amer et peuvent également inhiber les microsymbioses de l'appareil digestif. Les terpénoïdes contenus dans le latex sont utiles à la plante pour lutter contre les prédateurs. En effet, quand des insectes, comme les chenilles, pénètrent dans l'écorce d'un arbre producteur de latex,

Les terpénoïdes sont également utiles au développement de la plante

- Les Brassinostéroïdes stimulent la croissance des feuilles.
- Les Gibbérellines (diterpènes) sont des hormones végétales impliquées dans beaucoup de réponses de la plante, elles provoquent aussi un allongement de la tige et favorisent la floraison.
- Les Caroténoïdes, quant à eux, sont impliqués dans la photosynthèse et l'aspect coloré des végétaux (carotte, tomate,...), mais sont aussi précurseurs d'hormones végétales (ABA et strigolactones).
- Les Huiles essentielles ont une fonction de défense contre les herbivores et les insectes.

Le Taxol, extrait de l'écorce de l'If du Pacifique, est un agent anti-cancéreux. Il inhibe la division cellulaire par stabilisation de la tubuline et du fuseau mitotique. Le latex de l'hévéa permet l'obtention du caoutchouc, utilisé dans de nombreuses industries.

4. Les composés azotiques :

4.1. Définition des alcaloïdes :

Le mot alcaloïde en arabe al-kali qui vous dire un alcaloïde est un substance organique d'origine végétale et azotée à caractère alcalin.

Les alcaloïdes sont produit d'origine végétale, molécules organiques hétérocycliques azotées et pharmacologiquement actifs (**Friderich S., 1806 ; Meixni C., 1819**). Les alcaloïdes sont des composés de métabolisme secondaire, il existe environs 12000 répertoriés.

Les alcaloïdes constituent un vaste groupe de substance secondaire et paraissent servir comme moyen de dissuasion chimique contre les prédateurs. Ils se caractérisent par un gout assez amer. Chimiquement ils sont constitués de C, H, O, N. Ce sont essentiellement les acides aminés qui donnent naissance aux Alcaloïdes (**Bruneton J, 1999**).

4.2. Localisation :

Les alcaloïdes sont stockée dans les cellules végétale aux niveaux de vacuole ils possèdent de nombreux propriétés soit pour la plante, soit pour l'homme (**Bruneton J. 2009**)

4.3. Classification des alcaloïdes selon la structure chimique :

On divise les alcaloïdes selon la structure chimique en deux grands types:

- Les alcaloïdes hétérocycliques : ils peuvent être monocyclique ou polycyclique, ce sont les plus nombreux.
- les alcaloïdes aliphatiques : pouvant avoir un atome d'azote exocyclique (hétérocyclique)

Les alcaloïdes dérivent de différentes molécules par exemple :

- Les alcaloïdes ce dérivent de la pyridine
- Les alcaloïdes ce dérivent de la pyrodine
- Les alcaloïdes ce dérivent de la quinoléine
- Les alcaloïdes ce dérivent de l'indole (noyau benzopyrrole)
- Les alcaloïdes ce dérivent de la quinolizidine(**Conde Cetal2007**)

4.4. Le rôle des alcaloïdes :

Les alcaloïdes ont plusieurs propriétés principales, et de ce fait ils jouent des rôles très important :

a- Le rôle par rapport à la plante

Principale rôle des alcaloïdes est de défendre la plante contre les mammifères et les insectes. Leur mode d'action dépend de l'espèce végétale, certain plantes produisant des nombreuses intoxications et la mort de bétails comme l'espèces « *Lupinus* » et

« *Delphinium* ».

b- Le rôle par rapport à l'homme

De nombreux alcaloïdes sont utilisés en pharmacies comme : morphine, antalgiques. Le tableau suivant représente l'activité des alcaloïdes et les plantes qui produisent ces composées

Tableau 4. Différent utilisation des alcaloïdes (Guignard J.L., 1996).

Molécules	La plante	Organes	Inter de molécules
Nicotine	Tabac (<i>N tabacum</i>)	Feuille	Vasoconstriction
Caféine	Café (<i>C arabica</i>)	Graine	Stimulant générale et de la pression sanguine
Atropine	<i>Atropa belladona</i>	Fruit	Soins oculaires
Quinine	Quinquina	Ecorce	Antipaludéen
St rychnine (curare)	Noix vomique	Graines	Effet sur les muscles
Colchicine	Colchique	Fruit	Antimitotique contre la goutte
Alcaloïdes opiaces (morphine)	Pavot	Fruit immature	Analgésique calmant

4.4.1. Activité antioxydante des alcaloïdes :

Il existe de nos jours un intérêt croissant vis-à-vis à la biologie des radicaux libres. Ce n'est pas seulement dû à leur rôle dans des phénomènes aigus tels que le traumatisme ou l'ischémie, mais aussi à leur implication dans de nombreuses pathologies chroniques associées au vieillissement tels que le cancer, les maladies cardiovasculaires et inflammatoires et la dégénérescence du système immunitaire (**Guinebert, 2005**).

Partie II

Etude expérimentale

Chapitre I

Matériel et méthodes

1. Matériel végétal :

1.1. Présentation de la zone d'étude :

La commune de Oued Endja est localisée au centre-nord de la wilaya de Mila à 15 km à l'ouest de Mila par la RN79.

L'agglomération de Redjas est le chef-lieu de la commune qui se trouve dans la zone des hauts piémonts au nord de la wilaya de Mila. Elle est située à une altitude allant de 270 mètres et 400 mètres.

Le chef-lieu de l'agglomération est le village de Redjas. La commune est constituée de trois agglomérations secondaires : El Arsa, El Arsa VSA et Smara, ainsi que des hameaux Seraghna, Chaabet Khrouf, Chebchoub, Bouyeghed, Kripsa Ouest, Mechta El Guedim, El Oued².

Climat méditerranéen, chaud et tempéré. Les pluies sont moins importantes qu'elles ne le sont en hiver. Sur l'année, la température moyenne. Les précipitations annuelles moyennes sont de 910 mm.

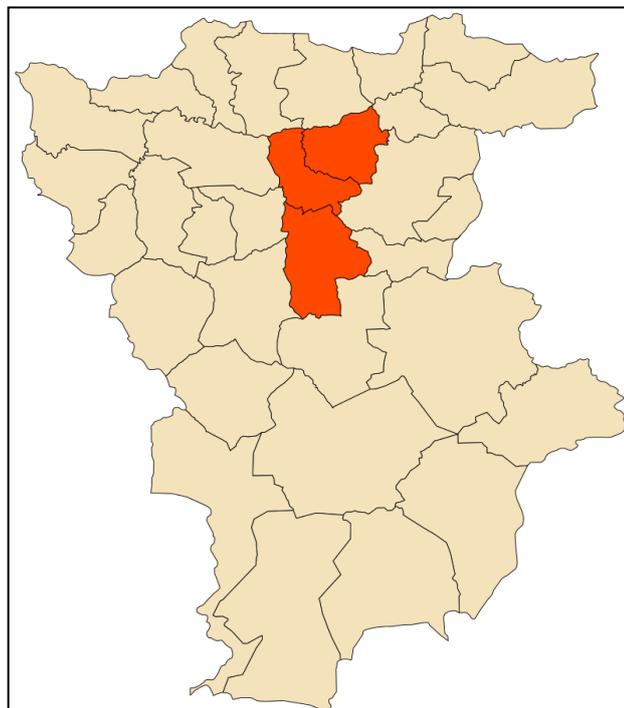


Figure 15. Carte géographique de la wilaya de Mila avec la région d'étude

Tableau 5. Origine des deux variétés d'olivier (*Olea Europaea L*)

Variété	Origine
Sigoise	Algérie (local)
frantoio	Italie (introduite)

1.2. Récolte du matériel végétal :

L'espèce sélectionnée « *Olea Europeae L* » La récolte s'effectue de la fin septembre pour les variétés précoces récoltées en vert, jusqu'en février pour les variétés tardives à huile.

**Figure 16.** Photographie de l'espèce *Olea europaea L*

1.3. Conservation de la plante :

Les différentes parties de *l'olivier pour les deux variétés* sont nettoyées, séchées à l'ombre et à température ambiante, puis stockées (conservées) à l'abri de la lumière. Les parties utilisées sont : les fruits, les feuilles, les tiges, et les graines.

2. Les tests phytochimiques :

L'espèce sélectionnée a fait l'objet d'une étude phytochimique qui consiste à détecter les composants chimiques existant dans la plante. Quatre solvants de polarités différentes (eau, méthanol, éther de pétrole, chloroforme) ont été utilisés. Au cours de ces tests, les réactions de coloration et de précipitation, ainsi que des examens en lumière ultraviolet.

-Test de Bate-Smith

Additionner dans chacun des 8 tubes l'HCl concentré (0,5ml) et porter au bain marie à trente minutes. L'apparition d'une Coloration rouge dénote la présence de Leuco anthocyanes qui sont des dérivés du Flavan-3,4-diols.

2.1.2. Criblage des Tanins :

100mg d'extrait hydro-alcolique sont dissout dans 25ml de l'eau distillée chaude puis additionner de trois à quatre gouttes de Na Cl 10 %. La solution ainsi obtenue est filtrée, le filtrat est ensuite réparti dans trois tubes à essai le 3^{ème} tube servant de témoin (**Rizk, 1982**).

-Tube N° 1 : addition de quatre à cinq gouttes de gélatine à 1 % ;

-Tube N° 2: addition de quatre à cinq gouttes de FeCl₃ en solution méthanolique.

Une coloration :

- ✓ Bleu-vert ou vert noir est dû aux tanins du type catéchols.
- ✓ Noir bleuâtre signifie la présence de tanins de type pyrogallols.
- ✓ Une réaction négative à la salée accompagnée d'une coloration verte ou bleu noir avec FeCl₃ ; sont dues à la présence de deux types de composés phénoliques.

2.1.3. Criblage des Alcaloïdes :

Pour mettre en évidence la présence des alcaloïdes. L'ajout de quelques gouttes du réactif de Mayer à 2 ml de l'extrait méthanolique permet la formation d'un précipité blanc ou blanc-jaune (**Memelink et al. 2001**).

Le réactif de Dragendroff forme un précipité orange avec les alcaloïdes.

2.1.4. Criblage des Saponosides :

Les saponosides sont caractérisés par un indice de mousse (**Bruneton, 1999**). Leur détection est réalisée en ajoutant un 10 ml d'eau distillé à 200 mg de poudre végétal, après agitation, le mélange est abandonné pendant 20 minutes et la teneur en saponosides est évaluée. (**Karumi et al., 2004**).

- ✓ Pas de mousse : test négatif
- ✓ Mousse moins de 1cm : test faiblement positif
- ✓ Mousse de 1 à 2cm : test positif
- ✓ Mousse plus de 2cm : test très positif

2.1.5. Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes :

Dépigmenter 100mg d'extrait hydro-alcoolique par addition de 10ml de cyclohexane et agitation pendant 5minutes. Dissoudre le résidu dépigmenté dans 10ml de chloroforme.

Sécher la solution obtenue sur Na₂SO₄ anhydre, puis filtrer. Répartir le filtrat dans quatre tubes à essai, le 4ème tube servira de témoin.

- ✓ **Tube n°1:** *test de Salkowski*: incliner le tube à 45°, ajouter 1 à 2ml de H₂SO₄. Le changement de coloration est noté immédiatement. Agiter le mélange légèrement et noter le changement graduel de coloration : une coloration rouge indique la présence de stérols insaturés.
- ✓ **Tube n°2:** *test de Libermann-Burschard*: additionner trois gouttes d'anhydride acétique puis agiter légèrement. Ajouter une goutte de H₂SO₄ concentré. Le changement de coloration est observé pendant une heure: une coloration bleu-vert indique la présence de stéroïdes tandis que rouge-violet à rose dénote la présence de triterpènes.
- ✓ **Tube n°3:** *test de Badjet-Kedde*: additionner quelques graines d'acide picrique. L'apparition d'une coloration orange est due aux stéroïdes lactoniques.

2.2. Préparation des extraits chloroformique et éthériques :



Figure 18. préparation des extraits Chloroformique et Ethérique

50g de matériel végétal sèche (fruits, feuilles, tiges et graines) sont mis en contact avec 300 ml de chloroforme et d'éther de pétrole dans des flacons pendant 24 heures, le mélange est filtré et l'extrait chloroformique et étherique est soumis aux différents tests.

2.2.1. Criblage des Anthraquinones :

A l'extrait chloroformique de chacun des organes (fruits, feuilles, tiges et graines) .On ajoute le réactif KOH aqueux (10 %). Après agitation, la présence des Anthraquinones est confirmée par un virage de la phase aqueuse au rouge (**Rizk, 1982**).

2.2.2. Criblage des Quinones :

La présence de quinones libres est confirmée lorsque la phase aqueuse vire au jaune rouge ou violet après l'ajout de 1 ml de NaOH (10%) à l'extrait étherique. (**Ribérreau, 1968**).

2.2.3. Criblage des coumarines :

Protocole : test de détection : 2 g de matériel végétale en poudre sont mélange à 10 ml de CHCl_3 . Après un chauffage de quelque min et une filtration, les extraits chloroformique sont soumis à une CCM, et le solvant étant le mélange toluène / AcOEt (93 :10). La visualisation du chromatogramme, après migration, se fait a 365 nm l'apparition de spotte bleu indique la présence de coumarine (Baliaga M, 2011)..

3. Extraction des Métabolites Secondaires :

3.1. Le principe :

Les métabolites secondaires constituent une large gamme de molécules végétales, dont leur nature chimique et teneurs sont extrêmement variables d'une espèce à l'autre. Plusieurs méthodes analytiques peuvent être utilisées pour la caractérisation de ces molécules.

3.2. L'objectif :

Cette étape consiste à extraire le maximum de molécules chimiques contenant dans les parties aériennes de la plante en utilisant des solvants organiques qui accélèrent et augmentent le rendement d'extraction.

3.3. Protocole général d'extraction :

Pour la macération, on utilise 150 g des parties aériennes de la plante *Olea Europea*, sous forme de poudre dans un bécher contenant un mélange de solvant Méthanol et l'eau distillée (70 %), agiter de temps en temps, ensuite couvrir le tout et laisser macérer pendant 24h. Cette macération est répétée 03 fois, ce qui permet d'extraire le maximum de produits. Après filtration, le mélange hydro-alcoolique est concentré à sec au moyen d'un évaporateur rotatif. Cette étape consiste à reprendre le résidu sec avec 100 ml d'eau distillée bouillante.

3.3.1. Exemple d'évaporateur rotatif :

Un évaporateur rotatif est un appareil de laboratoire utilisé généralement en chimie organique pour évaporer rapidement des solvants après avoir été utilisés dans une extraction ou dans un milieu réactionnel. Le plus souvent, l'évaporation du solvant est menée sous pression réduite (afin d'accélérer l'étape) que l'on obtient au moyen d'une trompe à eau ou d'une pompe à vide. L'évaporateur rotatif est souvent appelé, par abus de langage, *Rotavapor* ou "Büchi" (noms de deux marques très courantes).



Figure 19.Evaporateur rotatif

4. La Chromatographie Analytique sur Couche Mince (CCM) :

La chromatographie sur couche mince (CCM) repose principalement sur des phénomènes d'adsorption : la phase mobile est un solvant ou un mélange de solvants, qui progresse le long d'une phase stationnaire fixée sur une plaque de verre ou sur une plaque semi-rigide de matière plastique ou d'aluminium (**Antonot et al., 1998**).

4.1. Principe :

Le principe de la chromatographie sur couche mince repose sur l'entraînement d'un échantillon dissous par une phase mobile à travers une phase stationnaire. Après que l'échantillon a été déposé sur la phase stationnaire, les substances migrent à une vitesse qui dépend de leur nature et de celle du solvant (**Antonot et al., 1998**).

4.2. Mode opératoire :

Les principaux éléments d'une séparation chromatographique sur couche mince sont :

- ✓ La cuve chromatographique : un récipient habituellement en verre, de forme variable, fermé par un couvercle.
- ✓ La phase stationnaire : une couche d'environ 0,25µm de gel de silice ou d'un autre adsorbant et fixée sur une plaque de verre à l'aide d'un éluant.
- ✓ L'échantillon : environ un microlitre de solution diluée du mélange à analyser.
- ✓ L'éluant : un solvant pur ou un mélange qui migre lentement le long de la plaque en entraînant les composants de l'échantillon.

4.2.1. Préparation de la phase stationnaire (fixe) :

La chromatographie sur couche mince a été réalisée sur une plaque d'aluminium recouverte de gel de silice : G60 ; 20 x 20 cm à 0,5 cm d'épaisseur, sont commercialisées.

4.2.2. Préparation de la phase mobile (éluant) :

La phase mobile est constituée par un mélange des solvants organiques :

- ✓ S1 : hexane /acetate d'éthyle, (2 : 8) ; (v/v)

- ✓ S2: acétate d'éthyle/méthanol/eau distillé, (10 : 1 : 0,5) ; (v/v/v)
- ✓ S3 : éther de pétrole /acétate d'éthyle, (8 : 2) ; (v/v)
- ✓ S4 : chloroforme /méthanol, (9 : 2) ; (v/v)

4.2.3. L'extrait méthanolique :

Préparé préalablement suivant le protocole déjà cité.

4.3. Le dépôt :

Le dépôt se fait avec des pipettes pasteur à usage unique d'une façon perpendiculaire et linéairement. Chaque phase doit être déposée en solution diluée dans le méthanol, le soluté est déposé en un point de la plaque situé à environ 1cm de la partie inférieure.

Il est important que le diamètre de la tâche produite au moment du dépôt soit faible (ne dépassant pas 3 mm). Ce sont généralement les dépôts les moins étalés qui permettent les meilleures séparations (**Kabouche, 2007**).

On peut effectuer plusieurs dépôts successifs de la même solution au même endroit, cette pratique permet de concentrer l'analyté (**Sine, 2003**).

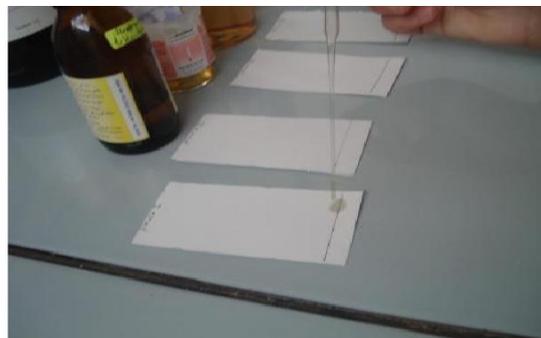
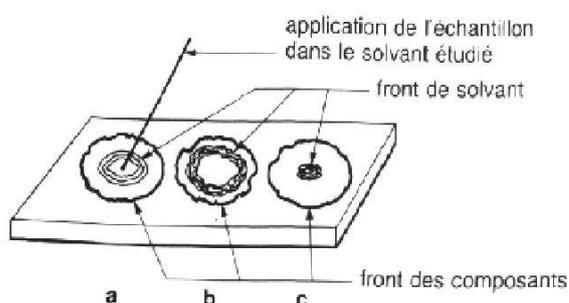


Figure 20. Dépôt de l'échantillon

4.4. Le développement des plaques :

Chaque plaque est déposée en position verticale ou légèrement inclinée dans une cuve préalablement saturée par les vapeurs du système solvant approprié, l'échantillon à étudier sera plus ou moins entraîné par la progression par capillarité de la phase mobile vers le haut de la plaque.

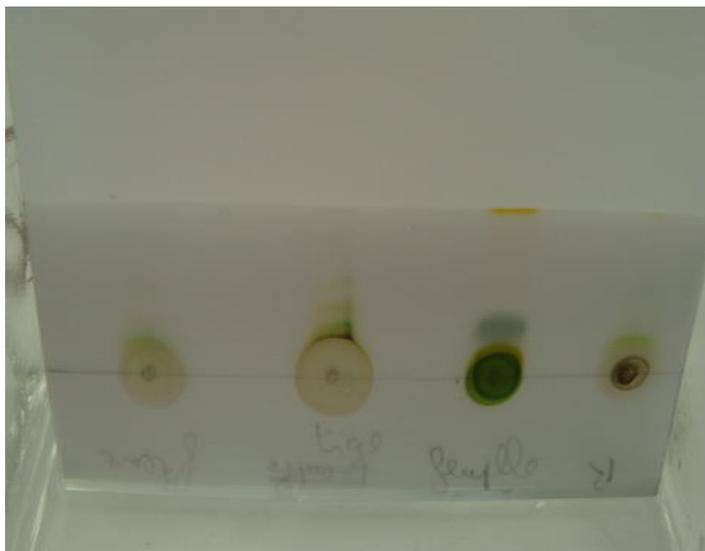


Figure 21.Développement des plaques CCM

4.5. La révélation :

Si les constituants sont colorés, ils seront directement visible sur la plaque, sinon la révélation (la visualisation) des plaques est effectuée sous :

- ✓ Système révélateur composé de (16 ml H₂O, 4ml H₂SO₄, 80 ml acide acétique.)
- ✓ La lampe UV, en utilisant deux longueurs d'onde : 254 nm et 366 nm.

5. Activités biologiques :

5.1. Activité antibactérienne de l'extrait hydroalcoolique :

Pour évaluer cette activité, nous avons opté l'activité antibactérienne de l'extrait hydroalcoolique qui a été testé in-vitro par la méthode de diffusion sur gélose cité par **(Celiktasetal.,2007)et(Sacchetti et al., 2005)**.

5.1.1. Protocole expérimental :

A/Les souches de test :

On a choisis de travailler sur 3 souches bactériennes qui sont : *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, et *Streptococcus*, 3 souches sont procurées par laboratoire de bactériologie de l'Etablissement public hospitalier Ain M' Lila.

Des colonies bien isolées ont été transférées dans des tubes contenant de l'eau distillée stérile afin d'avoir des suspensions microbiennes ayant une turbidité voisine à celle de McFarland 0.5 (106 UFC/ml).

B/Préparation des disques et puits:

Des disques de papier Wattman n°1 de 6 mm de diamètre sont préparés par un appareil spécial puis stérilisé et les puits sont creusés dans la gélose grâce à une pipette pasteur stérile de 6 mm de diamètre.

C/Préparation des boîtes :

La gélose **Muler-Hinton** stérile bouillie dans le bain-marie pendant environ 1h du temps, après, la gélose coulé dans des boîtes de pétries dans un zone stérile par le Bec benzène jusqu'à une épaisseur de 4 à 5 mm puis laissées 1 heure pour la solidification

D/Etalement des souches :

L'étalement est réalisé à l'aide d'une pipette pasteur, Deux boîtes sont utilisées pour chaque souche bactérienne.

E/Dépôt des disques et l'introduction du principe actif dans les puits:

Les disques ont été ensuite imprégnés chacun par 0,5 ml de principe actif et dans le fond de chaque puits est déposé une goutte de même volume du principe actif, cette opération est réalisée auprès de bec benzène.

F/Lecture des boîtes :

L'activité antibactérienne a été déterminée par mesurant à l'aide d'une règle de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques imprégné par l'extrait de les deux plantes et les pailles, déterminé par les différentes concentrations de l'extrait autour des disques et les puits.

Chapitre II

Résultats et

discussion

1. Screening phytochimiques chez l'espèce *Olea Europeae* L:

La caractérisation des métabolites secondaires, chez les deux variétés frantoio et sigoise de l'espèce *Olea Europeae* L et épuisés par le méthanol, éther de pétrole et le chloroforme, a été réalisé par des réactions, basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques à chaque famille de composé.

2. Criblage des composés phénoliques :

2.1. Quinones et anthraquinones :

Le criblage photochimique, des Quinones a montré que les fruits, les graines et les tiges de la variété sigoise contiennent des quantités considérables, en quinones (tableau 6).

Le réactif KOH, utilisé pour la détection des anthraquinones a révélé que les fruits, les graines et les tiges de de la variété sigoise, de l'espèce *Olea europeae* L sont riches en ces métabolites secondaires. La variété frantoio de la même espèce paraît moins riches, avec de minime quantités dans les fruits et les tiges (tableau 06).

Tableau.6 : Quinones et anthraquinones

<i>Olea Europeae</i> L	Les variétés	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Anthraquinones	Frantoio	++	-	-	+
	Sigoise	+++	-	+++	+
Quinones	Frantoio	-	-	-	-
	Sigoise	+++	-	++	+

- : Test négatif

+ : Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif



Figure22 : Photographie des anthraquinones et les quinones chez les fruits et les
feuille des variétés d'*Olea europaea* L

2.2. Flavonoïdes et anthocyanes :

Les tests phytochimiques, effectués sur les différents organes (tiges feuilles fruits, et graines), de la plante étudié *Olea Europae* L ont élucidé que les feuilles et fruits des deux variétés, sont riches en flavonoïdes (tableau 07).

Le criblage phytochimique des Anthocyanes a montré que les fruits de l'espèce *Olea Europae* L des deux variétés et les graines de la variété sigoise sont riches en ces métabolite secondaires.

Les tiges de la variété frantoio contient des quantités considérables avec l'absence d'Anthocyanes dans les feuilles des deux variétés et dans les graines et tiges de la Variété sigoise (tableau 08).

Tableau.7: Résultats de criblage des flavonoïdes

Les variétés <i>d'Olea Europae L</i>	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Frantoio	+++	++	-	+
Sigoise	+++	++	+	-

- : Test négatif

+ : Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif



Figure 23 : Photographie des flavonoïdes chez les fruits et les feuilles des variétés *d'Olea europae L*

Tableau.8 : Anthocyanes

Les variétés <i>d'Olea Europeae L</i>	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Frantoio	+++	-	-	+
Siguoise	+++	-	+++	-

- : Test négatif

+ : Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif

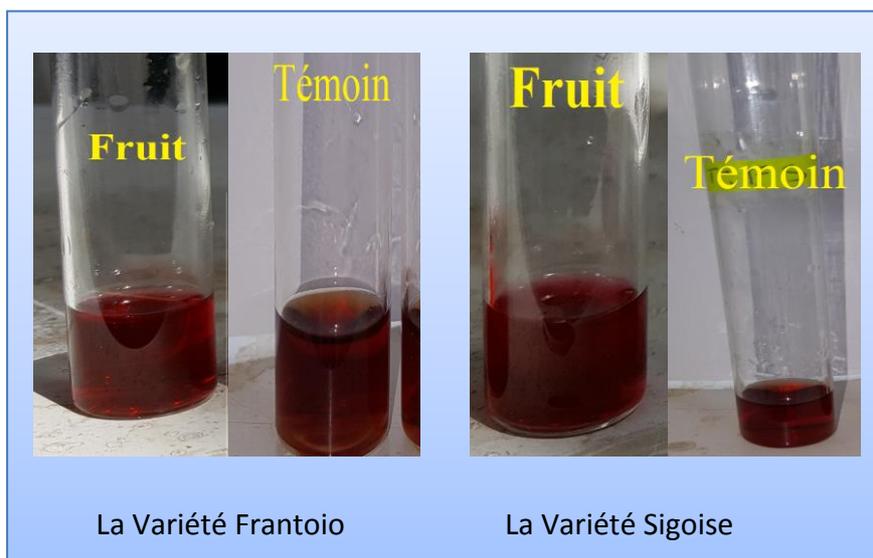


Fig. 24: Photographie de anthocyanes chez les fruits des variétés *d'Olea europaea L*

2.3. Tanins :

Les résultats de criblage phytochimiques des tanins (tableau 09) illustre la présence de ces métabolites secondaires dans les fruits, graines, tiges et les feuilles, de l'*Olea europae* L chez la variété frantoio ainsi qu'une faible quantité dans les graines de la variété sigoise. Par contre tous les organes de la variété sigoise (fruits, tiges et feuilles) contiennent des acides phénoliques.

Tableau.9: Résultats de criblage des tanins

<i>Olea europae</i> L	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Frantoio	Tanins	T. catéchiques	T. catéchiques	T. catéchiques
Sgoise	Acides phénoliques	Acides phénoliques	T.galliques	Acides phénoliques

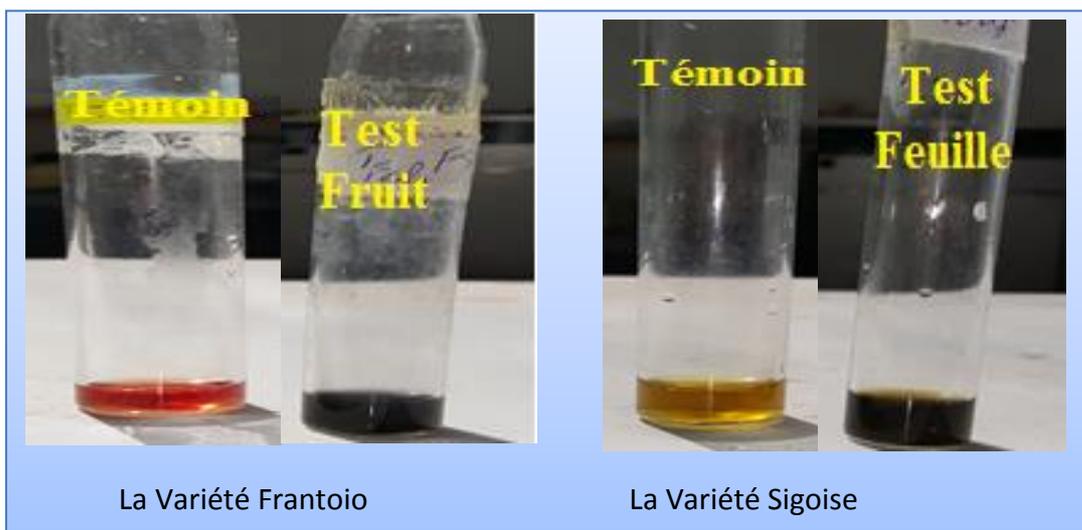


Figure25: Photographie des tanins chez les feuilles et les fruits des variétés d'*Olea europae* L

2.4. Alcaloïdes :

Les deux variétés frantoio et sigoise de l'espèce *Olea Europea* L paraît moins riche en alcaloïdes excepté le tiges des deux variétés étudiées et les graines de la variété sigoise contiennent des quantités peu abondante en alcaloïdes (tableau 10). .

Tableau.10 : Alcaloïdes

Les variétés <i>d'Olea Europea</i> L	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Frantoio	-	-	-	+
	-	-	-	+
Sigoise	+	-	+	+
	-	-	+	++

- : Test négatif

+ : Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif

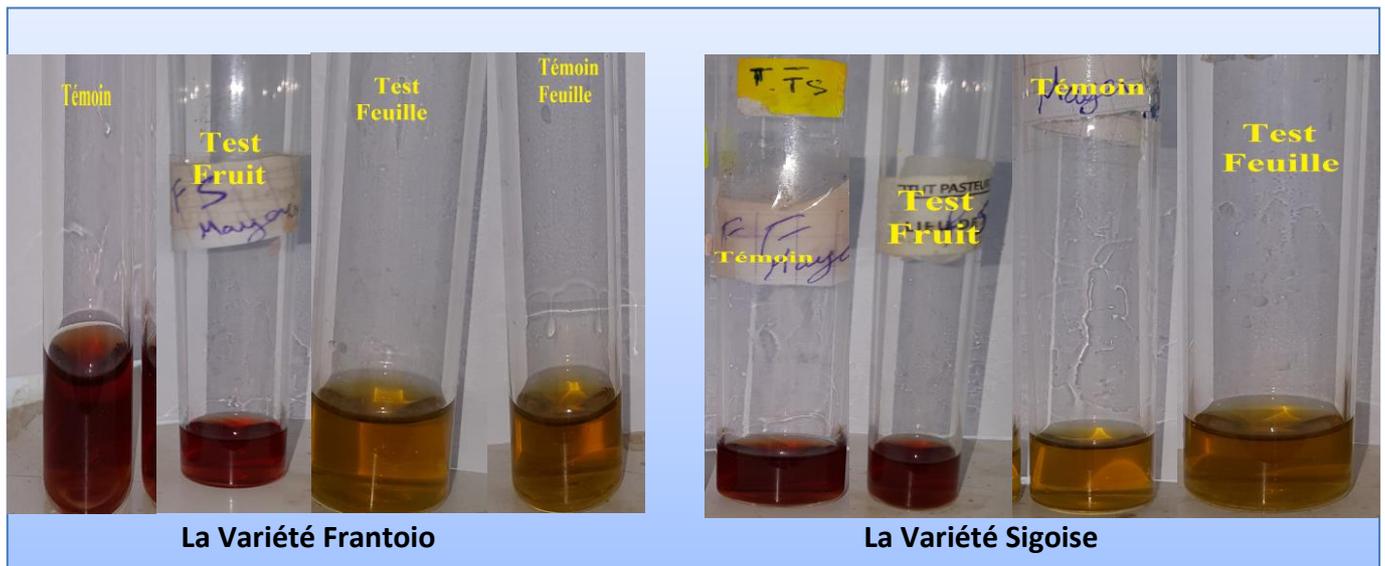


Figure26 : Photographie des alcaloïdes chez les feuilles et les fruits

des variétés d'*Olea europaea* L

2.5. Saponosides :

Les tests phytochimiques de détection des saponosides par l'indice de mousse ont élucidé la présence de ces métabolites dans les organes suivants : fruits, graines, tiges chez la variété sigoise et les fruits de la variété frantoio uniquement (tableau 11). .

Tableau.11 : Photographie des résultats des Saponosides

Les variétés <i>d'Olea Europaeae L</i>	Extraits	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Frantoio	Aqueux	++	+	-	Pas deMous se
Siguoise	Aqueux	++	Pas deMous se	++	++

- : Test négatif :

+ . Test faiblement positif

++ : Test positif

+++ : Test fortement positif

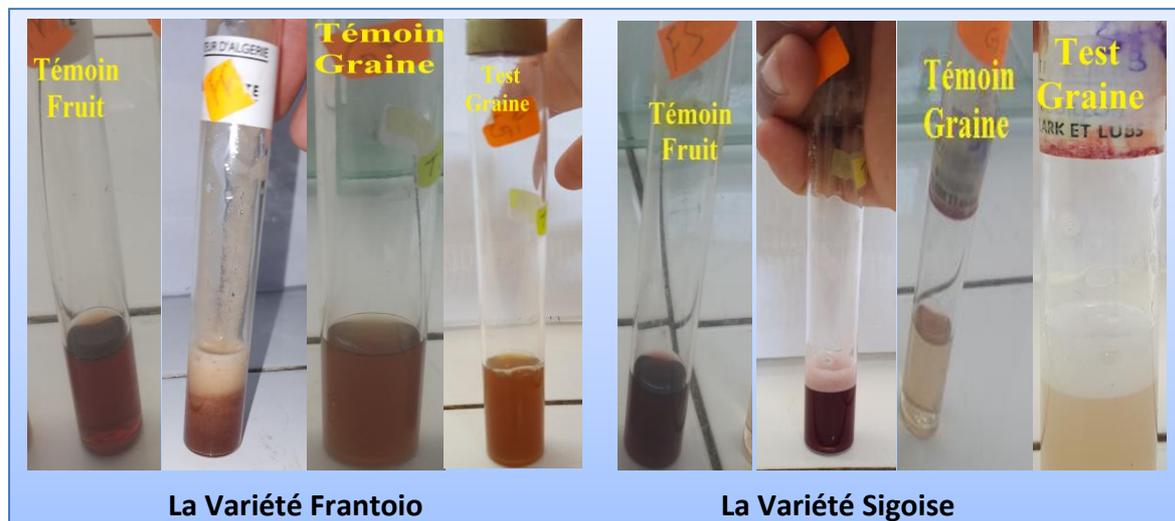


Figure27 : Photographie des saponosides chez les graines et les fruits

des variétés *d'Olea europaeae L*

2.6. Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes :

Le criblage phytochimiques des stérols insaturés a montré que les organes (fruits, feuilles, graines et tiges) de l'espèce étudié *Olea Europeae* L sont riches chez les deux variétés frantoio et siguoise. Tous les organes de l'espèce étudiée sont aussi très riches en triterpènes sauf les graines de la variété frantoio.

Tableau.12: Criblage des stérols et stéroïdes et triterpènes

<i>Olea europeae</i> L	Les variétés	Fruits	Feuilles	Graines	Tiges
Stérols	Frantoio	+	++	Trace	++
	Siguoise	+	++	Trace	Trace
Stéroïdes	Frantoio	Trace	+	-	+
	Siguoise	+	Trace	+	Trace
Triterpènes	Frantoio	-	-	-	-
	Siguoise	-	-	-	-
Stéroïdes Lactoniques	Frantoio	-	-	-	-
	Siguoise	-	-	-	-

- : Test négatif

++ : Test positif

+: Test faiblement positif

+++ : Test fortement positif

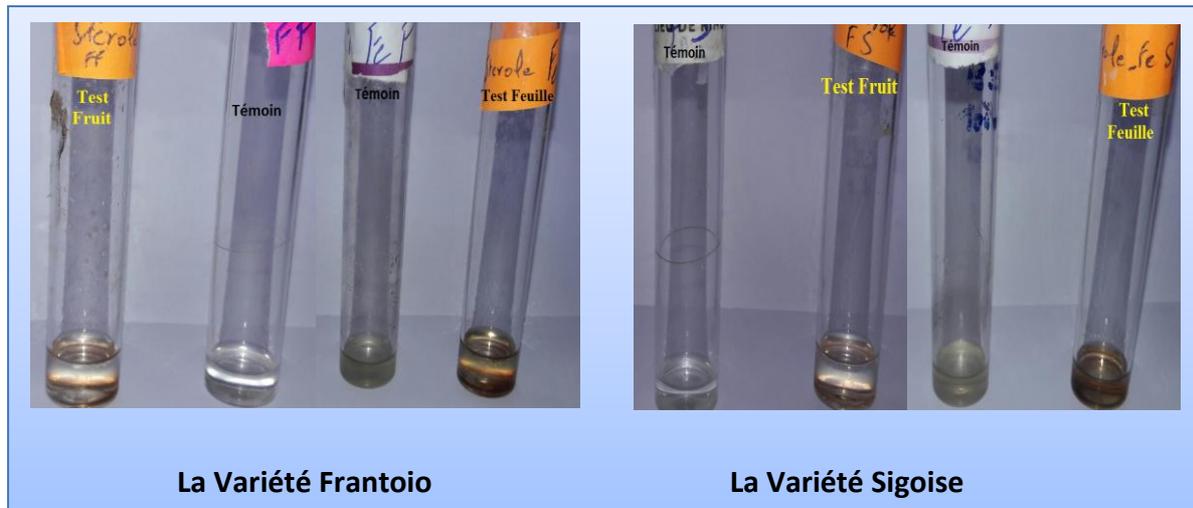


Figure28 : Photographie des stérols et stéroïdes chez les feuilles et les fruits des variétés d'*Olea europaeae* L

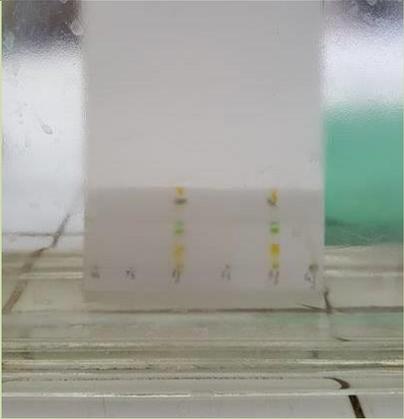
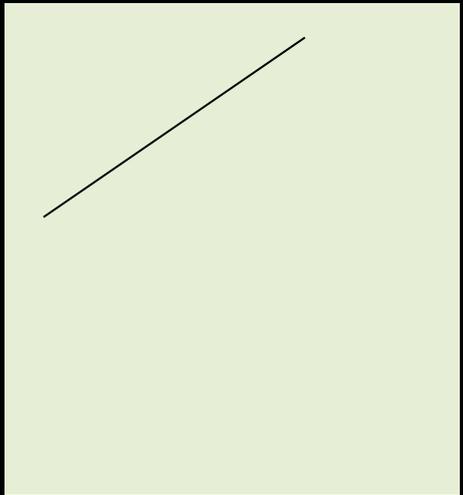


Figure 29 : Photographie des stéroïdes lactoniques chez les feuilles et les fruits, les tiges et les graines pour les deux variétés d'*Olea europaeae* L

2.7. Coumarines :

La visualisation des chromatogrammes par UV 366 montre que les extraits des organes fruits, feuilles, graines et tiges contiennent des Coumarines

Tableau.13 : Les Coumarines

Systèmes	S1	S2
Naturel		
UV 254		

L'analyse des chromatogrammes réalisées sur les extraits (fruits, feuilles, graines et tiges) sont

riches en métabolites secondaires, tels que les acides phénoliques, flavonoïdes, tanins.... Ce

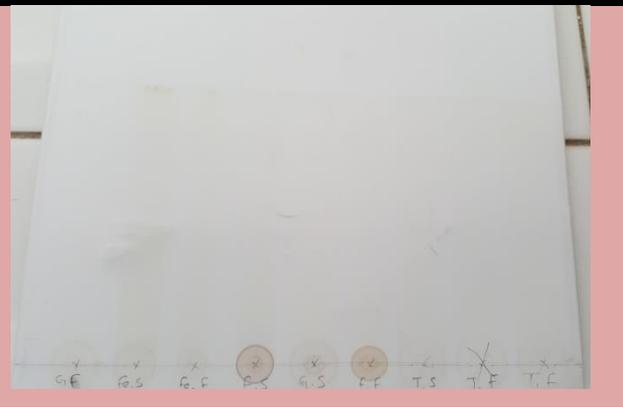
qui confirme des résultats obtenus par les criblages précédents.

On utilisant les systèmes solvants suivants : S2: chloroforme/ méthanol

Les résultats des chromatogrammes des extraits (fruits, feuilles, graines et tiges) sont très riches

en métabolite Secondaire ce qui confirme des résultats obtenus par le criblage précédent.

Tableau.14 : Les différentes observations des plaques C.C.M

Systèmes	S2
Naturel	
UV 254	

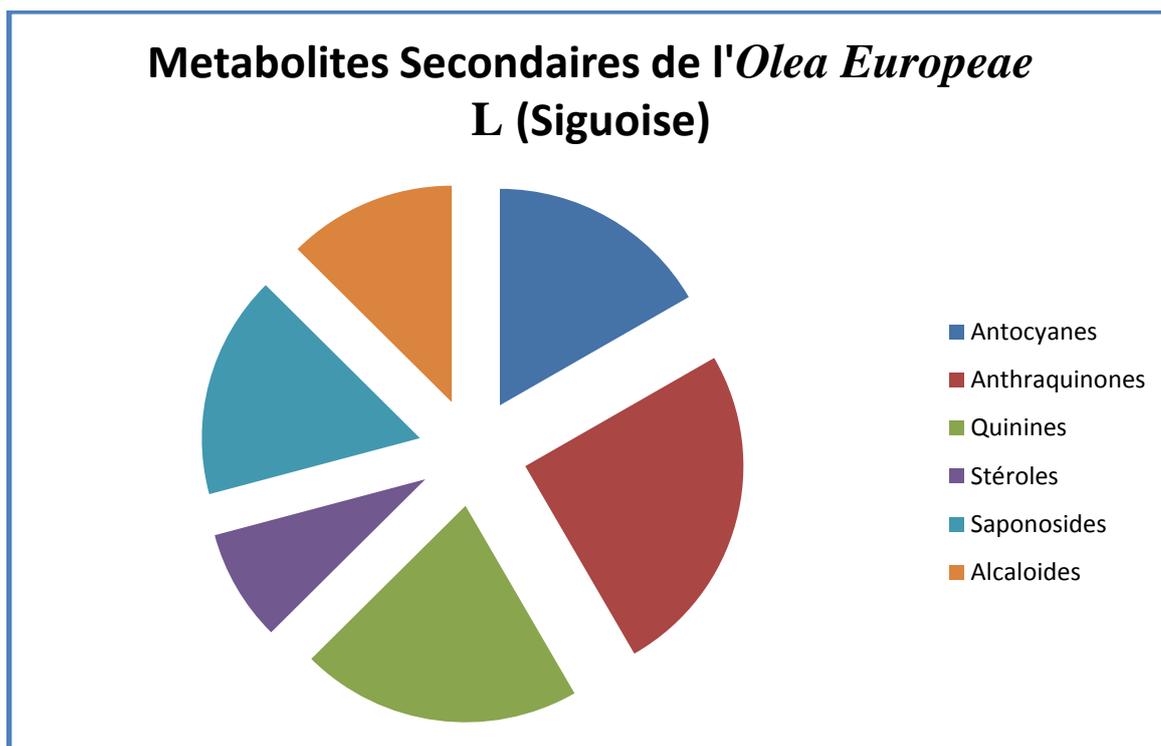


Fig. 30 : Métabolites Secondaires de l'Olea Europea L (Sigoise)

3. Activité antimicrobienne :

Tableau.15 : Activité antibactérienne de l'extrait de l'Olea Europea L (E. coli)

Concentrations (g/l)	Après 24 H dans l'étuve à 37°	Diamètres (mm)
[0.5]		6
[1]		8

Tableau.16 : Activité antibactérienne de l'extrait de *Olea Europea* L (*Streptocoques*)

Concentrations (g/l)	Après 24 H dans l'étuve à 37°	Diamètres (mm)
[0.25]		5
[0.5]		5
[0.75]		5
[1]		9

Tableau. 17 : Activité antibactérienne de l'extrait de *Olea Europea* L (*Staphylococcus aureus*)

Concentrations (g/l)	Après 24 H dans l'étuve à 37°	Diamètres (mm)
[0.5]		10
[1]		6

Les tests préliminaires de l'activité antibactérienne testée par les méthodes de diffusion sur disques et puits selon les concentrations ([0.5] , [1]) , ([0.25] , [0.5] , [0.75] , [1]) , ([0.5] , [1]) avec des zones d'inhibition de diamètres (6 – 8) , (5 – 5 – 5 – 9) , (10 – 6) pour les bactéries : *Escherichia coli* , *Streptocoques* , *Staphylococcus aureus*, respectivement consécutive qui ont montrés que l'extrait méthanolique a un effet positif sur la croissance des bactéries.

L'extrait de *Olea Europea* L a une puissante activité antibactérienne contre les souches : *Escherichia coli*, *Streptocoques*, *Staphylococcus aureus*.

Conclusion

Conclusion

Conclusion

L'olivier est une plante de la famille Oleaceae ancré dans les civilisations méditerranéennes et arabo-musulmanes.

la culture de l'olivier constitue une composante importante du processus du développement durable, et l'importance économique, support des échanges internationaux.

Les tests phytochimiques de détection des métabolites secondaires ont élucidé la présence de ces métabolites, tel que : Flavonoïdes, Tanins, Alcaloïdes, Saponosides, Stéroïdes et Stéroïdes, Anthraquinones, Anthocyanes et Coumarines, dans les organes suivants : fruits, tiges, grains et feuilles respectivement chez les deux variétés étudiées. Les fruits être très riches en métabolites secondaires.

L'étude analytique des extraits EMOE sigoise et frantoio par chromatographie CCM a confirmé la présence de métabolites secondaires, détectés précédemment par les tests phytochimiques, dans les différents organes de la plante.

Ceci pourrait être expliqué par l'identification des métabolites suivants : Flavonoïdes, Tanins, Alcaloïdes, Saponosides, Stéroïdes et Stéroïdes, Anthraquinones et Quinones, Anthocyanes, Coumarines.

L'étude de l'activité antibactérienne a montré que l'extrait EMOE a inhibé la croissance des bactéries *E. coli*, *S. coccus*.

Enfin, on peut dire que la variété sigoise est plus riche en métabolites secondaires, surtout les composés phénoliques que la variété frantoio

Perspectives

Perspectives:

- Faire une étude approfondis sur la variété étudiée **Sigoise**.
- Faire un croisement multiple entre les variétés **Sigoise X Frantoio** pour obtenir des variétés qui reflète sur le rendement.

En conclusion, pour mener à bien cette étude, il serait intéressant d'élargir l'investigation à d'autres méthodes d'analyse comme l'étude quantitative par le dosage de polyphénols, activités antioxydantes, dosage de la vitamine E...

Références bibliographiques

Références bibliographiques

A

Argenson C., 2008. La culture de l'olivier dans le monde , ses production , les tendances .
Le Nouvel Olivier, 61: 8-11.

B

Bishop Museum Special Publication 83, University of Hawaiï and Bishop Museum Press,
Honolulu, HI.**Blázquez J.M.,1997.** Origine et diffusion de la culture. *In:* Encyclopédie
mondiale de l'olivier. COI (Ed.), Madrid, Espagne, pp. 19-58.

Baradez J., 1949. FossatumAfricae. Recherches aériennes sur l'organisation des confins
sahariens à l'époque romaine. Arts et Métiers Grahiques Paris, France, pp. 24-29.

Besnard G., Bervillé A., 2000. Multiple origins forMediterranean olive (*Olea europaea*
L. subsp. *europaea*) based upon mitochondrial DNA polymorphisms. CR. Acad. Sci.
Ser., III, 323: 173-81.

Besnard G., Breton C., Baradat P., Khadari B., Bervillé A., 2001.Cultivars
identification in the olive (*Olea europaea* L.) based on RAPDS. *J. Amer. Hort. Sci.*, 126:
668-675.

Barbery J., Delhoume J.P., 1982.La voie romaine de piedmont Sufetula-Mascliana
(Djebel Mrhila , Tunisie centrale) » . Antiquités Africaines, 18: 27-43.

Bloor S. J., 2001: Method. Enzymol,335, 3-14.

Bruneton J, 1999 : Pharmacognosie Phytochimie des plantes médicinales, Lavoisier
Tec&Doc Paris – 3ème édition

Bruneton J. ; 1993Organization of jasmonate responsive gene expression in
alkaloidmetabolism.Trends in Plant Science, 6 , 212-221.388.

Bruneton J. ; 1999 : Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Techniques et
Documentation. 3ème Ed.Lavoisier. Paris, 199-Memelink J., Verpoort R., Kijine J.W. ;
2001.

Références bibliographiques

Bruneton J. 2009 : Pharmacognosie - Phytochimie, plantes médicinales. 4e éd., revue et augmentée. Paris, France : Tec & Doc - Éditions médicales internationales, 1288 p.

Brown J. E., Khodr H., Hider R. C., Rice-Evans C. 1998 :Structural dependence of flavonoid interactions with Cu²⁺ ions. *Biochem. J.* 330 : 1173-1178
Dacosta, Y. (2003) Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317 p.

Birt D. F., Hendrich, S., Weiqun, W. 2001 :Dietary agents in cancer prevention :flavonoids and isoflavonoids. *Pharmacol Therap.* 90 : 157-177.

Bracke M., Vyncke B., Opdenakker G., 1991 :Effect of catechins and citrus flavonoids on invasion in vitro. *Clin. Exp. Metastasis.* 9:13-25

Baricevic D, Sosa S, Della Loggia R, Tubaro A, Simonovska B, Krasna A, Zupancic A.2001: Topical anti-inflammatory activity of *Salvia officinalis* L. leaves: the relevance of ursolic acid. *J Ethnopharmacol.* May;75(2-3):125-32.

C

Camps G., 1974. Les civilisations préhistoriques d'Afrique du Nord et du Sahara. Paris, France, pp. 51-90.

Camps-Fabrer H., 1974. L'olivier et son importance économique dans l'Afrique antique romaine. *Options Méditerranéennes*, 24: 21-29.

Conde C., Silva P., Fontes N., Pires D.A.C., Tavares R. M., Sousa, M.J., Agasse, A., Delrot S. and H. Gerós, 2007 :Biochemical changes throughout grape berry development and fruit and wine quality. *Food* 1:1-22. Global Science Books.

D

Dudur-Jarrige, 2001. Les origines de la culture de l'olivier en Méditerranée: Le point sur les découvertes paléobotaniques et leurs interprétations. *In: L'olivier dans l'espace et dans le temps.* Actes des 1^{ères} Rencontres Internationales de l'olivier, 19-20 octobre. Institut du monde l'olivier, Nyons, France, pp.10-22.

Références bibliographiques

De Candolle A., 1883. L'origine des plantes cultivées. Baillière (Ed.), Paris, France.

Dacosta, Y. 2003 : Les phytonutriments bioactifs. Ed Yves Dacosta. Paris. 317 p.

E

Essawi, T. et Srour, M. 2000 : "Screening of some palestinian medicinal plants for antibacterial activity." *Journal Of Ethnopharmacology*, 70: 343-349.

F

Fiorino P., Nizzi G.F., 1992. La oleicultura y su expansión in olivae. (éd) Espagnole, 44: 9.

Fleuriet A, 1982 : Thèse Doc. Etat, Montpellier.

Fuhrman B., Lavy A., Aviram M. 1995 : Consumption of red wine with meals reduces the susceptibility of human plasma and low-density lipoprotein to lipid peroxidation. *Am. J. Clin. Nutr.* 61: 549-554.

Formica J. V., Regelson W. 1995 : Review of the biology of quercetin and related bioflavonoids. *Food Chem. Toxicol.* 33: 1061-1080.

Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M., Abdelly C., 2008 . Phenolic composition of organs, and their biological activities. *C.R. Biologies.* 331: 372-379.

G

Gigon F., Le Jeune R. 2010. Huile d'olive, *Olea europaea* L. *Phytothérapie*, 8: 129-135, 1-2. **Gerhard R. 1993 :** Métabolisme des végétaux, Physiologie et biochimie, Presses polytechniques et universitaire romande de CH-1015 Lausanne.

Guinebert E., Durand P., Prost M., Grinand R., Bernigault R. 2005 : Mesure de la résistance aux radicaux libres. Sixièmes Journées de la Recherche Avicole. Pp : 554-558.

Références bibliographiques

H

Hoad T.F. 1991.The concise Oxford Dictionary of English Etymology.

Henry S. 2003.L'huile d'olive:son intérêt nutritionnel,ses utilisations en pharmacie et encosmétique. ThèseDoct. D'Etat. Pharmacie. Univ. Henry Poincaré, Nancy 1 (France), 10-90.

Harborne J. B., Williams C. A. 2000 : advances in flavonoid research since 1992.Phytochemistry. 55:481-504.

Harborne J.B., 1980 : Plant Phenolics: Encyclopedia of Plant Physiology, New series ,8,329-402.

Havsteen B. H. 2002 :The biochemistry and medical significance of the flavonoids.Pharmacol Therap.96: 67-202.

Halliwell B. 1994 :Free radicals and antioxidants. Nutr.Rev. 52: 253-265.Cotelle, N. (2001)Role of flavonoids in oxidative stress.Curr Top Med Chem. 1: 569-590.

Hernandez N.E., Tereschuk M.L., Abdala L.R. ; 2000 : . Antimicrobial activity offlavonoids in medicinal plants from Tafídel Valle (Tucumán, Argentina). Journal of Ethnopharmacology, 73, 317-322.

Hamilton-Miller J. M. T., Shah S. 2000 :Activity of the tea component epicatechingallateand analogues against methicillin-resistant Staphylococcus aureus. J. Antimicrob. Chemother.

Haslam E. 1989 :Plant polyphenols - Vegetal tannins revisited. Cambridge, UK: CambridgeUniversityPress, 230 p (BioEssays, volume 12).

Hopkins W.G. 2003 : Physiologie Végétale, De Boeck Université, 2éme édition

J

Jean-Michel Hurtel., 2006 : les plantes et medecine .Aromatherapie.

Jovanovic S.V., Steenken S., Simic M.G., Hara Y. 1998: Antioxidant properties of flavonoids .AHDIEJournal.7137-161.

Jassim S.A., Naji M.A. 2003 :Novell antiviral agents: a medicinal plant perspective. Appl .Microbiol. 95(3) : 412-27.

Références bibliographiques

K

Kono K., Tatara I., Takeda S., Arakawa K., Hara Y. 1994 : Antibacterial activity of epigallocatechin gallate against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus*.

*Kansenshogaku.Zasshi.*68:1518–1522.

Kohen R., Nyska A. 2002: Oxidation of biological systems: Oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions and methods for their quantification.

Toxicol Pathol. 30: 620-650.

L

Loussert R. Brousse G., 1978. L'olivier. Techniques agricoles et productions méditerranéennes. (Eds.) Maisonneuve et Larousse, Paris, France, 480 p.

Laurent Bray. 2012 : initiation à la botanique et découverte des petits secrets du monde vert
Interactions végétales Conservation du jardin botanique de la ville Paris science végétale la guerre biologique est déclarée vu dans l'official jardin motoculture - n°150 janvier/février le magazine référence de l'acmotoculture de jardin –espaces verts l'official jardin qualité jardin – espaces verts.

Lehucher-Michel M. P., Lesgards J. F., Delubac O. 2001 : Stress oxydant et pathologies humaines. *Press Med.* 30: 1076-1081.

M

Mendil M. et Sebai A., 2006. L'olivier en Algérie. ITAF, Alger, Algérie, 99 p.

Middleton E. J. 1998 :Effect of plant flavonoids on immune and inflammatory cell function.

Martin M. J., Marhuenda E., Perez-Guerrero C., 1994 :Antiulcer effect of naringin on gastric lesions induced by ethanol in rats. *Pharmacology* 49(3) : 144-150.

Mueller-Harvey I. 2006 :Unravelling the conundrum of tannins in animal nutrition and health. *J. Sci. Food Agric.* 86(13), 2010-2037.

Références bibliographiques

Mataix J., Barbancho F.J., 2006. Olive oil in Mediterranean food. In: Olive oil and Health. Quiles J.L., Ramez-Tortosa M.C., Yaqoob P (Eds.), CAB International, 41 p.

N

Namgoong S. Y., Son K. H., Chang H. W., Kang, S. S., Kim H. P. 1994 :Effects of naturally occurring flavonoids on mutagen-induced lymphocyte proliferation and mixed lymphocyte culture. Life Sci. 54 (5) : 313-320.

Novelli G. P. 1997 :Role of free radicals in septic shock. J PhysiolPharmacol.48 : 517-527.

O

Orallo F., Alvarez E., Basaran H., Lugnier C. 2004 :Comparative study of the vasorelaxant activity superoxide-scarvenging ability and cyclic nucleotide phosphodiesterase-inhibitory effects of hesperetin and hesperidin. NaunynSchmiedebergs Arch. Pharmacol. 370: 452-463.

Ong K.C. ,Khoo H.E. 2000 : Effects of myricetin on glycemia and glycogen metabolism in diabetic rats. Life Sci. 67: 1695-1705.

P

Pagnol J. 1975.L'Olivier. Edition Aubanel, 180p

Percy E., Newberry M.A. 1937.On some African species of the genus *olea* and the original home of the cultivated olive tree. Part I. Linnean Society of London. London.

R

Rice-Evans, C.A., Miller, N.J., Paganga, G. 1996 : Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. Free Radic. Biol. Med. 20 : 933-956.

Références bibliographiques

Ramírez-Restrepo CA and Barry TN. 2005 : Alternative temperate forages containing secondary compounds for improving sustainable productivity in grazing ruminants. *An. FeedSci.Technol.*120(3-4),179-201.

Roland J.C et F, 2001 : Atlas de biologie végétale, T2 : Organisation des plantes à fleurs, Dunod, 8ème édition .

S

Simandirakis V., Lykoudi M. 2002. The olive 'kallistephanos'. Ephesus Publishing.

Saad D. 2009. Etude des endomycorhizes de la variété Sigoise d'olivier (*Olea europea* L.) et essai de leur application à des boutures semi-ligneuses multipliées sous nébulisation. *Mém. Magis. Univ. Oran (Algérie).* 124p

Sakar M.K., Engelshove R., Tamer A.U. 1992 : Isolation and antimicrobial activity of flavonoids from *Prunus spinosa* L. flowers.

Hacettepe Universitesi Eczacilik Fakultesi Dergisi. 12 : 59-63.

Simic D, Vukovic-Gacic B, Knezevic-Vukcevic J, Trninic S, Jankov R. M. 1997 Antimutagenic effect of terpenoids from sage (*Salvia officinalis* L.). *Journal of environmental*

pathology, toxicology and oncology.

Sohal R. S., Mockett R. J., Orr W. C. 2002 : Mechanisms of aging: an appraisal of the oxidative stress hypothesis, *Free Rad. Biol. Med.* 33 (5) :575.

Sahli A., Mekersi S., 2005. Produits de terroirs Méditerranéens. *Femise Research* 22-35. Montpellier, France, pp. 107-143.

T

Taguri T., Tanaka T., Kouno I. 2004 : Antimicrobial activity of 10 different plant polyphenols against bacteria causing food-borne disease. *Biol. Pharm. Bull.* 27(12) .

Takahashi T, Kokubo R, Sakaino M 2004 : Antimicrobial activities of eucalyptus leaf extracts and flavonoids from *Eucalyptus maculata*. *Lett. Appl. Microbiol.* 39(1) : 60-4 .

Références bibliographiques

V

Van Acker S.A.B.E., van den Berg D.J., Tromp M.N.J.L., et al. 1996 : Structural aspect of antioxidant activity of flavonoids. *Free Rad. Biol. Med.*20: 331-342.

Verma D. K., Singh S. K., Tripathi V. 1997: A rare antibacterial flavone glucoside from *Lantana camara*. *Indian Drugs*. 34: 32–35.

Vansant G. 2004 : Radicaux libres et antioxydants : principes de base. Ed Institut Danone.

W

Wagner W.L., Herbst D.R., Sohmer S.H. 1999. Manual of the Flowering Plants of Hawaii. 2 vols. Bishop Museum Special Publication 83, University of Hawaiï and Bishop Museum Press, Honolulu, HI.

Waghorn G and McNabb WC. 2003 : Consequences of plant phenolic compounds for productivity and health of ruminants. *Proc. Nutr. Soc.* 62, 383-392.

Woodman O. L., Meeker W. F., Boujaoude M. 2005 : Vasorelaxant and antioxidant

Y

Yusuf Y., 2006 : *Trends Food Sci. Tech.*17, 64-71.

Yadava R.N., Tiwari L. 2005: A potential antiviral flavone glycoside from the seeds of *Butea monosperma*. *O. Kuntze. J. Asian. Nat. Prod. Res.* 7(2): 185-188.

Youdim K. A., McDonald J., Kalt W., et al. 2002 : Potential role of dietary flavonoids in reducing microvascular endothelium vulnerability to oxidative and inflammatory insults (small star, filled). *J.*

Références bibliographiques

Z

- Zohary D., 1995.** Olive, *Olea europea* (Oleaceae). *In*: Smartt J. et Simmonds N.W., "Evolution of Crop Plants". Longman Scientific et Technical. United Kingdom, pp. 379-282.
- Zohary D., Spiegel R.P., 1975.** Beginnings of fruit growing in the old world. *Science*, 187: 319-327

Résumé

Résumé :

Les substances naturelles végétales se caractérisent par des activités biologiques diverses.

Dans ce travail on a étudié les caractères phytochimiques de deux variétés d'olives (*Olea Europeae*.) introduites et locales. qui sont comparés entre eux par l'étude qualitative des métabolites secondaires et leurs pouvoir antibactériennes.

Par la méthode de macération dans le méthanol (70%) et par la chromatographie sur couche mince (C.C.M). On a identifié les métabolites suivants:

Flavonoïdes, Tanins, Alcaloïdes, Saponosides, Stérols et Stéroïdes, Anthraquinones et Quinones, Anthocyanes, Coumarines.

L'activité antibactérienne a été réalisée par la méthode de diffusion sur disques sur trois souches bactériennes.

Les résultats obtenus montre que l'extrait d'*Olea Europeae* inhibent les bactéries avec une variation selon les souches testées.

Une large variabilité est enregistrée entre les variétés. En outre les résultats obtenus montrent que la variété locale sigoise est plus riche en métabolites secondaires.

Ces résultats soulignent également le rôle important des métabolites secondaires dans la défense biologique antibactérienne.

Mots clés : Olives, *Olea Europeae*, Métabolites secondaires, activité antibactérienne, flavonoïde

Résumé

Summary :

Natural plant substances are characterized by various biological activities.

In this work, we studied the phytochemical characteristics of two varieties of Oleaceae Introduced and local. Which are compared with each other by the qualitative study of secondary metabolites and their antibacterial potencies.

By the method of maceration in ethanol (70%) and by thin-layer chromatography (T.L.C.) the following metabolites have been identified:

Flavonoids, Tannins, Alkaloids, Saponosides, Sterols and Steroids, Anthraquinones and Quinones, Anthocyanins, Coumarins.

The antibacterial activity was carried out by the diffusion method from the disks on three bacterial strains.

The results obtained show that the extract of *Olea Europeae* inhibits the bacteria with a variation according to the strains tested.

A wide variability is recorded between the varieties. Moreover, the results obtained show that the local *Sigois* variety is richer in secondary metabolites.

These results also highlight the important role of secondary metabolites in antibacterial biological defense.

Keywords: Olives, *Olea Europeae*, Secondary metabolites, antibacterial activity, flavonoïde.

الملخص :

المواد النباتية الطبيعية تتميز بالأنشطة البيولوجية المختلفة.

في هذا العمل قمنا بدراسة المستخلصات البيوكيميائية النباتية من صنفين من الزيتون *Olea Europaea* المستوردة والمحلية . التي تمت مقارنتهما مع بعضها البعض من خلال الدراسة النوعية للمركبات الثانوية وقوتهم المضادة للبكتيريا.

من خلال طريقة النقع في الإيثانول (70%) و التحليل اللوني عبر الطبقة الرقيقة (C.C.M) تعرفنا على المركبات التالية : مركبات الفلافونويد والطاقينات والقلويدات، الصابونين، الستيروول والستيرويدات، الانثراكينون والكينون، الانثوسيانين، الكومارين.

وقد أجريت النشاطات المضادة للبكتيريا باستخدام طريقة الانتشار من الأقراص على ثلاث سلالات بكتيرية. أظهرت النتائج المتحصل عليها أن مستخلص الزيتون *Olea Europaea* تمنع البكتيريا مع اختلاف باختلاف السلالات التي تم اختبارها.

ويلاحظ وجود تفاوت كبير بين الأصناف. كما تظهر النتائج أيضا أن الصنف *sigoise* المحلية هي الأكثر ثراء في المركبات الثانوية.

هذه النتائج أيضا تسلط الضوء على الدور الهام للمركبات الثانوية في الدفاع البيولوجي المضاد للبكتيريا.

كلمات البحث: الزيتون، *Olea Europaea* ، المركبات الثانوية، مضاد البكتيريا، فلافونويد

Année universitaire : 2016/2017

Présenté par : Berkani Imed Eddine
Ziad abd enour

Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne de l'espèce *olea europeae* L.

Mémoire de fin de cycle pour l'obtention du diplôme de Master en Biologie et physiologie végétale .

Résumé :

Les substances naturelles végétales se caractérisent par des activités biologiques diverses.

Dans ce travail on a étudié les caractères phytochimiques de deux variétés d'olives (*Olea Europeae*.) introduites et locales. qui sont comparés entre eux par l'étude qualitative des métabolites secondaires et leurs pouvoir antibactériennes.

Par la méthode de macération dans le méthanol (70%) et par la chromatographie sur couche mince (C.C.M). On a identifié les métabolites suivants:

Flavonoïdes, Tanins, Alcaloïdes, Saponosides, Stérols et Stéroïdes, Anthraquinones et Quinones, Anthocyanes, Coumarines.

L'activité antibactérienne a été réalisée par la méthode de diffusion sur disques sur trois souches bactériennes.

Les résultats obtenus montre que l'extrait d'*Olea Europeae* inhibent les bactéries avec une variation selon les souches testées.

Une large variabilité est enregistrée entre les variétés. En outre les résultats obtenus montrent que la variété locale sigoise est plus riche en métabolites secondaires.

Ces résultats soulignent également le rôle important des métabolites secondaires dans la défense biologique antibactérienne.

Mots clés : Olives, *Olea Europeae*, Métabolites secondaires, activité antibactérienne, flavonoïde

Laboratoire de recherche : ...Laboratoire de biochimie appliquer

Jury d'évaluation :

Président du jury : Mr. Chibani Salih (MCA - UFM Constantine).

Rapporteur : Mme Nebbache Saloua (MAA - UFM Constantine).

Examineur : Kebaili Zoubir (MAA- UFM Constantine).

Date de soutenance : 19/06/2017