



الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي



Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

N série:.....

جامعة الشهيد حمدة لخضر الوادي

Université Echahid Hamma Lakhdar - El OUED

كلية علوم الطبيعة و الحياة

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

قسم البيولوجيا الخلوية والجزيئية

Département de biologie Cellulaire et Moléculaire

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

En vue de l'obtention du diplôme de Master Académique en Sciences
biologiques

Spécialité : Biochimie appliquée

THEME

Contribution à l'étude de l'activité antibactérienne de
quelques variétés de *Vitis vinifera*

Présentés Par :

M^{elle} SALHI Ouanassa

M^{elle} SOLTANE Teber

Devant le jury composé de :

- Présidente : M^{me} HOUMRI Nawel M.A.A, Université d'El Oued.
- Examineur : M^{me} BOUTELIS Safia M.A.A, Université d'El Oued
- Promoteur : M^{me} BOUKHARI Dalale M.A.B, Université d'El Oued.

-Année universitaire 2017/2018-

Dédicace

*Je dédie le fruit d'années d'efforts
Pour le chef-d'œuvre merveilleux de Dieu de tout fatigué
de la paume des mains, les gens qui méritent mon respect
et mon amour*

Ma chère mère

*À la chose la plus précieuse que j'ai, à ceux qui
m'enseignent les principes de la science et de la
connaissance*

Cher Père

*À leurs yeux, ma joie et leur joie dans ma vie, mes frères
et sœur*

*À l'ami qui a supporté avec moi les difficultés de notre travail
*Teber**

À mes professeurs et enseignants

*qui ont suivi mes études et mes études tout au long de
ma carrière académique*

*À mes collègues de l'université, en particulier une
deuxième année biochimie appliquée à l'Université Echahid*

Hamma Lakhdar d-El OUED

À tous ceux-ci j'ai consacré ce mémoire.

Guannassa



Dédicace

Je dédie le fruit d'années d'efforts

*Pour le chef-d'œuvre merveilleux de Dieu de tout fatigué de la
paume des mains, les gens qui méritent mon respect et mon amour*

Ma chère mère

*À la chose la plus précieuse que j'ai, à ceux qui m'enseignent
les principes de la science et de la connaissance*

Cher Père

À la chère grand-mère

*La plus longue de sa vie * Fatima **

*À leurs yeux, ma joie et leur joie dans ma vie, mes
frères et sœurs*

À l'ami qui a supporté avec moi les difficultés de notre travail

** Ouanassa **

À mon frère

** Abdelhak * qui m'a aidé dans mon travail*

À l'ami de mon frère

** Ibrahim * qui a travaillé pour nous aider tout en travaillant*

À mes professeurs et enseignants

*qui ont suivi mes études et mes études tout au long de ma
carrière académique*

*À mes collègues de l'université, en particulier une deuxième
année biochimie appliquée à l'Université Echahid Hamma*

Lakhdar d-El OUED

À tous ceux-ci j'ai consacré ce mémoire

Teber



Remerciements

Tout d'abord, nous remercions ALLAH, notre créateur de nos avoir donné les forces, la volonté et le courage afin d'accomplir ce modeste travail.

*Nous adressons le grand remerciement à notre encadreur **M^{me} BOUKHARI Dalale** Maitre assistante à l'université Echahid Hamma Lakhder d'El- Oued pour avoir acceptée d'encadrer ce travail et pour ses conseils et ses précieuses orientations, ses encouragements, sa patience qu'elle n'a cessé de nous apporter tout au long de ce travail.*

*Un grand merci au aux membres du jury, au **M^{me} BOUTELIS Safia** et à **M^{me} HOUMRI Nawel** d'avoir accepté de juger ce travail.*

*Nous tenons à remercier particulièrement **M^{elle} GOUBI Sana** ingénieur du laboratoire de la faculté des sciences de la nature et de la vie et tous les techniciens chacun et son nom, pour leur aide durant toute la période de notre travail.*

*Notre remerciements vont également aux membres de jury d'avoir accepté d'évaluer ce travail au président nous tiens à remercier l'ensemble du personnel travaillant au laboratoire du département de Biologie pour leur soutien technique et leur bonne humeur sa gentillesse et sa grande disponibilité et confiance surtout **Mr Abdelhak, Mr Ibrahim et M^{me} latifa.***

A nos collègues et nos amis pour les sympathiques moments qu'on a passé ensemble. Enfin, nous remercions gracieusement toute personne qui a contribué de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

Résumé

La vigne est l'une de plus anciennes cultures qui a vu naissance depuis quatre mille ans environ. Ils sont définis par leur intégration dans les industries alimentaires de l'homme. Cette étude vise à évaluer l'activité antibactérienne de quelque variété de *Vitis vinifera* cultivées dans la région d'El-Oued. Pour faire réussir cet projet, on a fait notre étude de ces quatre variétés de *Vitis vinifera* provenant de différentes communes. Où on a obtenu des extraits hydrométhanoliques bruts des feuilles, on les a obtenu par la méthode d'extraction macération. Les résultats obtenus d'extraction, lorsqu'on a fait le screening chimique qui a mis en évidence la présence de flavonoïdes, d'alcaloïdes, tanins catéchiques, saponosides, Polyphénols, terpénoïdes, Anthocyanes, Coumarines, Quinones et les sucres réducteurs dans la majorité des extraits. Les rendements sont : pour la plante 1(22.75%), la plante 3 (22.39%), la plante 4 (18.84%) et la plante 2 (18%). Les analyses quantitatives effectuées ont montré que l'extrait de la plante 4 riche en polyphénol totaux ($138.91 \pm 1.82 \mu\text{gEAG/mgMS}$), en flavonoïdes ($30.79 \pm 0.021 \mu\text{gEQ/mgMS}$) en tanins condensés ($57.05 \pm 1.66 \mu\text{gEAG/mgMS}$). Aussi l'étude de l'activité antibactérienne a montré que l'extrait de la plante 4 a une forte activité contre *Escherichia coli* ATCC 25922 et *Listeria innocua* CLIP 74915 avec des zones d'inhibition (en mm) de 8.8 ± 1.17 et de 8.0 ± 0.397 respectivement par rapport les autres plantes, par contre ces résultats ont été très faibles par rapport l'antibiotique utilisé (Gentamycine) 34.5 ± 0.289 mm et 34.8 ± 0.167 mm respectivement de façon significative ($p < 0.05$), l'extrait de la plante 3 a une forte activité contre *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 et *Klpseilla pnemoniae* ATCC 700603 avec des zones d'inhibition (en mm) de 7.4 ± 0.208 et de 9.0 ± 0.878 respectivement par rapport les autres plantes, par contre ces résultats ont été très faibles par rapport l'antibiotique utilisé (Gentamycine) 34.7 ± 0.333 mm et 19.5 ± 0.5 mm respectivement de façon significative ($p < 0.05$) et l'extrait de la plante 1 a une forte activité contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* CIP 81-3 avec de zone d'inhibition (en mm) de 7.7 ± 1.47 par rapport les autres plantes, par contre ces résultats ont été très faibles par rapport l'antibiotique utilisé (Gentamycine) 19.7 ± 0.333 mm de façon significative ($p < 0.05$).

Mots-clés: *Vitis vinifera*, activité antibactérienne, composés phénoliques, antibiotique.

ملخص

الكرمة هي واحدة من أقدم الزراعات التي نشأت منذ حوالي أربعة آلاف سنة، و هي معروفة من خلال تطبيقاتها في الصناعات الغذائية عبر الانسان ، حيث تهدف هذه الدراسة إلى تقييم النشاط المضاد لبعض أنواع نبات الكرمة (*Vitis vinifera*) المزروعة في منطقة الوادي. ولتحقيق هذه الغاية، أجرينا دراستنا على 4 أنواع من نبات الكرمة (*Vitis vinifera*) من بلديات مختلفة. حيث تم الحصول على مستخلصات الميثانول الخام للأوراق بطريقة النقع. أظهرت نتائج الكشف الكيميائي وجود مركبات الفلافونويدات ، القلويدات، التانينات الكاتيشية، الصابونيين، البوليفينول، التربينات، الاثوسيانين، الكومارين، الكينون والسكريات المختزلة في جميع المستخلصات التي تم تحليلها . أما المردودية للمستخلصات فكانت كالآتي: بالنسبة للنبات 1 (22.75%) و النبات 3 (22.39%) و النبات 4 (18.84%) و النبات 2 (18%). فيما يخص التحليل الكمي أظهرت النتائج أن مستخلص النبات 4 غني بعديد الفينول (1.82 ± 138.91 ميكروغرام مكافئ من حمض الغاليك /مغ من المادة الجافة للمستخلص)، الفلافونويدات (0.021 ± 30.79 ميكروغرام مكافئ من الكرسيتين/ مغ من المادة الجافة للمستخلص) و التانينات المكثفة (1.66 ± 57.05 ميكروغرام مكافئ من حمض الغاليك /مغ من المادة الجافة للمستخلص). وكذلك دراسة النشاط المضاد للبكتيريا تبين أن مستخلص النبات 4 لديه فعالية عالية ضد *Escherichia coli* ATCC 25922 و *Listeria innocua* CLIP 74915 مع مناطق تثبيط (ملمتر) 1 ± 8.8 و 17 ± 8.0 على التوالي بالمقارنة مع غيرها من النباتات، بالمقابل هذه النتائج ضعيفة للغاية مقارنة بالمضادات الحيوية المستخدمة (جنتاميسين) $34.5 \pm 34.8 \pm 0.289$ ملمتر و 0.167 ملمتر على التوالي ($P < 0.05$) ، المستخلص من نبات 3 لديه فعالية عالية ضد *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 و *Klpseilla pneumoniae* ATCC 700603 مع مناطق تثبيط (ملمتر) 7.4 ± 0.208 و 0.878 ± 9 على التوالي بالمقارنة مع النباتات الأخرى، بالمقابل هذه النتائج ضعيفة للغاية مقارنة بالمضادات الحيوية المستخدمة (جنتاميسين) 34.7 ± 0.333 ملمتر و 19.5 ± 0.5 ملمتر على التوالي ($P < 0.05$) ومستخلص النبات 1 له فعالية عالية ضد *Salmonella enterica* ssp. *arizonae* CIP 81-3 مع منطقة تثبط 7.7 ± 1.47 ملمتر بالمقارنة مع غيرها من النباتات، بالمقابل هذه النتائج ضعيفة للغاية مقارنة بالمضادات الحيوية المستخدمة (جنتاميسين) 19.7 ± 0.333 ملم ($P < 0.05$).

الكلمات المفتاحية : *Vitis vinifera* ، نشاط مضاد للجراثيم ، مركبات فينولية ، مضاد حيوي.

Sommaire

RESUME
SOMMAIRE
LISTE DES FIGURES
LISTE DES TABLEAUX
LISTE DES ABREVIATIONS
INTRODUCTION

PREMIERE PARTIE : SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUES

CHAPITRE 1: ACTIVITE ANTIBACTERIENNES	2
<i>I.1.1. Généralité:</i>	2
<i>I.1.2. Les infections bactériennes :</i>	2
<i>I.1.3. Rappel sur les bactéries :</i>	2
<i>I.1.4. Les Antibiotiques :</i>	3
CHAPITRE 2 : LA VIGNE.....	5
<i>I.2.1. Définition de la vigne :</i>	5
<i>I.2.2. La classification :</i>	6
<i>I.2.3. La viticulture dans le monde:</i>	6
<i>I.2.4. La viticulture en Algérie:</i>	7
<i>I.2.5. Description morphologique:</i>	7
<i>I.2.6. Composition de l'espèce Vitis vinifera:</i>	10
<i>I.2.7. Caractères phytochimiques:</i>	11
CHAPITRE 3 : METABOLITES SECONDAIRES	13
<i>I.3.1. Généralités :</i>	13
<i>I.3.1. Définition et fonction des métabolites secondaires :</i>	13
<i>I.3.2. Classification des métabolites secondaires :</i>	14

DEUXIEME PARTIE : ETUDE EXPERIMENTALE

CHAPITRE 1: MATERIELS ET METHODES.....	27
<i>II.1. Matériels et Méthodes :</i>	27
CHAPITRE 2: RESULTAT ET DISCUSSIONS	40
<i>II.2.1. Rendement d'extraction des composés phénoliques:</i>	40
<i>II.2.2. Tests phytochimiques:</i>	40
<i>II.2.3. Dosage des composés phénoliques:</i>	42

<i>II.2.4. Evaluation de l'activité antibactérienne :</i>	<i>47</i>
---	-----------

Conclusion

Reference Bibliographique

Annexes

Liste des Figures

Numéro	Titre	Page
Figure 01	<i>Vitis vinifera</i> .	5
Figure 02	Systématique des vignes.	6
Figure 03	Morphologie d'une feuille de vigne.	8
Figure 04	Caractéristiques de <i>Vitis vinifera</i> .	10
Figure 05	Acide benzoïque.	15
Figure 06	Acide cinamique.	15
Figure 07	Structure d'une molécule de coumarine.	16
Figure 08	Exemple de structure de cinq stilbènes.	17
Figure 09	Structure des tanins hydrolysables.	17
Figure 10	Structure de tanins condensés.	18
Figure 11	Structure de base des flavonoïdes.	19
Figure 12	Exemple de structure d'anthocyanes présents dans le genre <i>Vitis</i> .	22
Figure 13	Voie de biosynthèse simplifiée des composés phénoliques.	23
Figure 14	Situation géographique de la zone d'étude.	27
Figure 15	Protocole d'extraction des composés phénoliques.	31
Figure 16	Protocole d'évaluation de l'activité antibactérienne d'un extrait végétal.	38
Figure 17	Les rendements des extraits obtenus à partir des quatre variétés.	40
Figure 18	Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des polyphénols totaux.	42
Figure 19	Teneurs en polyphénols totaux dans <i>Vitis vinifera</i> .	43
Figure 20	Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes totaux.	44
Figure 21	Teneurs en flavonoïdes totaux dans <i>Vitis vinifera</i> .	44
Figure 22	Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des tanins condensés.	46
Figure 23	Teneurs en Tanins condensés dans <i>Vitis vinifera</i> .	46
Figure 24	Les zones d'inhibition d' <i>Escherichia coli</i> par <i>Vitis vinifera</i> de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.	49
Figure 25	Les zones d'inhibition de <i>Listeria Innocua</i> par <i>Vitis vinifera</i> de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin	49

Figure 26	Les zones d'inhibition de <i>Pseudomonas aeruginosa</i> par <i>Vitis vinifera</i> de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.	50
Figure 27	Les zones d'inhibition de <i>Salmonella enterica ssp. arizonae</i> par <i>Vitis vinifera</i> de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.	51
Figure 28	Les zones d'inhibition de <i>Klpseilla pnemoniae</i> par <i>Vitis vinifera</i> de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.	51
Figure 29	Les zones d'inhibition de la variété 1 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.	52
Figure 30	Les zones d'inhibition de la variété 2 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.	53
Figure 31	Les zones d'inhibition de la variété 3 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.	54
Figure 32	Les zones d'inhibition de la variété 4 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.	54

Liste des Tableaux

Numéro	Titre	Page
Tableau 01	Différente classe des flavonoïdes.	19
Tableau 02	Quelques types d'alcaloïdes et leur précurseur acide.	24
Tableau 03	Quelques exemples des différents types de terpénoïdes.	26
Tableau 04	Caractères des variétés étudiées.	28
Tableau 05	Classification et caractéristiques des souches bactériennes utilisées.	28
Tableau 06	Résultats de screening photochimiques des extraits obtenus à partir des quatre variétés étudiées.	41

Liste des abréviations

% : pourcent.

°C : Degré Celsius.

µl : microlitre.

µm : micromètre.

l : largeur.

Al: aluminium.

AlCl₃: Trichlorure d'aluminium.

ATCC : American Type Culture Collection.

C₁₅H₁₀O₇: Quercétine d'hydraté.

CHCl₃: Chloroforme.

cm : centimètre.

DMSO : Diméthyle sulfoxyde.

E. coli : *Escherichia coli*.

FAO : Food aliment organisation.

FeCl₃: Chlorure Ferrique.

FVT: Flavonoïdes totaux.

h: heure.

H₂O₂ : Eau oxygéné.

H₂SO₄: Acide Sulfurique.

H₃PMo₁₂O₄₀: Phosphomolibdique .

H₃PW₁₂O₄₀: Acide Phosphotungstique.

ha : hectare.

HCl : Chlorure d'hydrogène.

KLP :, *Klpseilla pnemoniae* .

Km² : kilomètre.

L : Longueur.

LIS : *Listeria innocua*.

m : mètre.

m/v : masse/volume.

Méch: Masse sèche de l'échantillon végétal en mg.

Mext: Masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg.

Mg : Magnésium.

mg : milligramme.

min : minute.

mm : millimètre.

Mo₈O₂₃ : Molybdène.

MS : Matière sèche.

Na₂CO₃ : Bicarbonate de sodium.

NaOH : Hydroxyde de sodium.

NH₄OH : Hydroxyde d'ammonium.

nm : nanomètre.

OH : Groupement hydroxyle.

P/V : Poids/Volume.

PPT : Polyphénols totaux.

PS : *Pseudomonas aeruginosa*.

Qx : Qantar.

R: Rendement.

SAL: *Salmonella enterica ssp. Arizonae*.

S. aureus : *Staphylococcus aureus*.

S. Gallinarum : *Staphylococcus gallinarum*.

S. Pullorum : *Salmonella Pullorum*.

SAU : Superficie Agricole Utile.

SLI : Sinus Latéral Inferieur.

SLS : Sinus Latéral Supérieur.

Sp : Espèce.

SP : Sinus Pétitoire.

ß : béta.

TC : Tanins condensé.

UV-Vis : Ultra-Violet-Visible.

V : *Vitis*.

V/V : Volume/Volume.

W₁₂O₂₃: Oxydes bleus de tungstène.

α: Alpha.

γ: Guamma.

µg EAG/ mg MS : Microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme de matière sèche.

µg EQ/mg MS : Microgramme d'équivalent de quercétine par milligramme de matière sèche.

Introduction

La vigne est une plante très anciennement cultivée par l'homme, si bien que l'histoire de la viticulture se confond avec l'histoire de l'homme. Elle possède de grandes facultés d'adaptation aux conditions pédoclimatiques où elle est cultivée dans les régions chaudes et également sous des climats relativement froids (**Reynier, 1989; Galet, 1998**). Une estimation de la diversité de *Vitis vinifera* fait état à plus de dix milles cultivars (**Agouazi, 2013**) et cette situation serait due à l'ancienneté de la culture de la vigne dont la domestication remonterait au moins à 6000 ans (**Levadoux, 1956**), à l'utilisation de la multiplication végétative qui facilite la fixation de nouveaux caractères et à la diversité des utilisations qui a pu entraîner le maintien de variétés adaptées à chaque type de production. De nos jours, les vignes couvrent près de 8 millions d'hectares dans le monde et produisent plus de 67 millions de tonnes de raisins (**Faostat, 2012**).

En Algérie, la viticulture a connu un important développement, notamment au cours de la dernière décennie. En effet la superficie du vignoble algérien est passée de 50000 hectares en 2000 à plus de 70000 en 2012 (**Alem Etsouri, 2014**), elle est aussi dotée d'un patrimoine viticole très diversifié constitué, hormis les cépages classiques, d'un grand nombre de variétés autochtones réparties essentiellement en zone de montagnes (**Agouazi, 2013**).

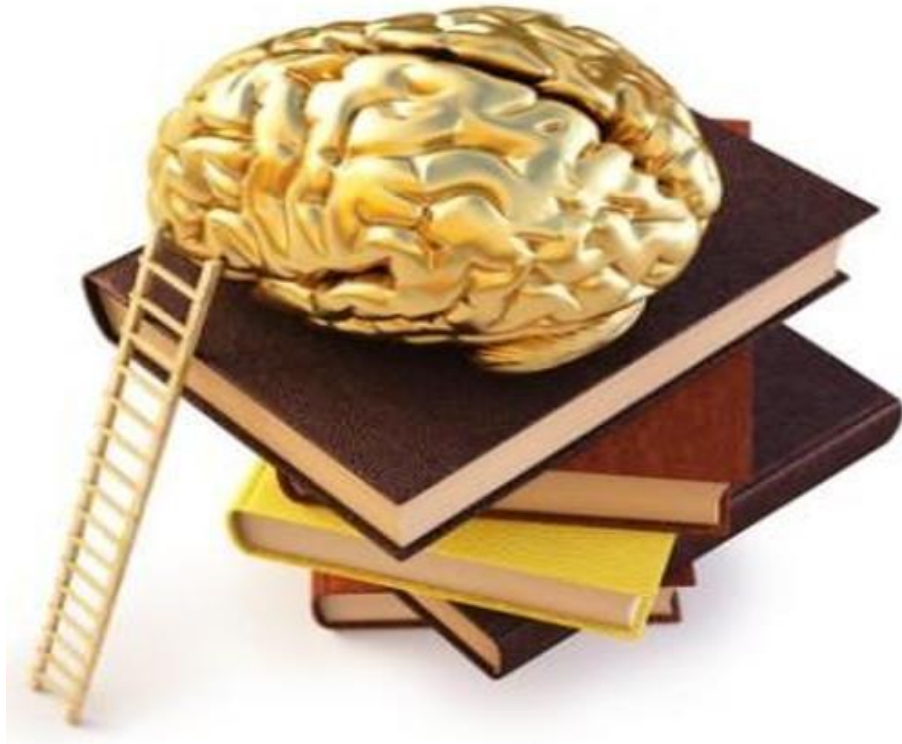
En 2009, selon les statistiques du Ministère de l'Agriculture et du Développement, le vignoble occupa 22200 ha, 90% du potentiel national est situé dans les wilayas de l'Ouest du pays comme Tlemcen, Mascara, Ain Timouchent et Sidi bel Abbas, les 10% restant sont localisés au centre du pays Médéa, Bouira et Ain Defla (**Hadjaoui, 2011**).

Son importance économique considérable se situe au niveau de la production des fruits, le raisin, commercialisé comme raisin de table, jus de fruits. En plus des fruits, il y a une autre partie utilisée à partir de la plante est les feuilles (*Vitis vinifera*) sont connues par leurs applications dans les industries alimentaires, pharmaceutiques et cosmétiques (**Mansour et al., 2011**).

L'objectif de notre travail est de connaître les propriétés antibactériennes de quelques variétés de *Vitis vinifera* cultivées dans la région d'El-Oued.

Le présent travail est partagé en deux parties l'une bibliographique comporte recherche exhaustive sur l'activité antibactérienne, la vigne et les métabolites secondaires, et l'autre expérimentale constitué des matériels et méthodes utilisée pour extraire les molécules bioactives, avec la détermination de la concentration de certains groupes, comme elle vise à tester les activités antibactérienne d'extrait méthanolique. Par la suite un chapitre consacré pour représenter les résultats obtenus et leurs discussion et enfin une conclusion.

Première partie



Synthèse

Bibliographiques

Chapitre 1: Activité antibactériennes

Chapitre 1: Activité antibactériennes

I.1.1. Généralité:

Il est connu que le traitement des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques. Mais, la consommation à grande échelle de ces « médicaments » a entraîné la sélection de souches multi-résistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers de nouveaux substituts, surtout les végétaux qui ont toujours constitué une source d'inspiration dans les recherches médicales (**Ali-Shtayeh et al., 1998**).

I.1.2. Les infections bactériennes :

Une infection bactérienne est un ensemble de troubles qui résultent de la pénétration d'une bactérie pathogène dans un organisme. Elle peut être:

- Locale, lorsqu'elle se manifeste uniquement au niveau où les germes ont pénétré.
- Générale, lorsqu'un germe franchit les barrières opposées par l'organisme à son entrée (peau, muqueuses) ou au niveau des ganglions, il pénètre dans le sang et se dissémine par celui-ci dans tout l'organisme.
- Focale: c'est l'infection en foyer dans les tissus ou organes où les germes sont apportés par la circulation sanguine (**Marc et al., 2001**).

I.1.3. Rappel sur les bactéries :

Les bactéries sont des micro-organismes unicellulaires classés parmi les procaryotes, car ils ne possèdent pas de membrane nucléaire. Ce caractère les distingue des autres organismes unicellulaires classés parmi les eucaryotes (champignons, algues, protozoaires). Elles sont divisées en bactéries proprement dites (Bacteria) et bactéries primitives (Archaea). Toutes les bactéries rencontrées en pathologie appartiennent aux Bacteria (**Boudjouref, 2011**).

Les bactéries ont généralement un diamètre inférieur à 1µm. On peut les voir au microscope optique, à l'état frais ou après coloration. Leur forme peut être sphérique (cocci), en bâtonnet (bacilles), incurvée (vibrions) ou spiralée (spirochètes). Les détails de leur structure ne sont visibles qu'en microscopie électronique (**Nauciel & Vildé, 2005**).

I.1.3.1. Caractéristiques des souches bactériennes utilisées:

A. *Escherichia coli* :

Cette espèce appartient à la famille des Enterobacteriaceae. C'est un coccobacille, gram négatif et mobile (ciliature peritriche). C'est une bactérie aérobie ou anaérobie facultative, catalase positif et oxydase négatif (**Irving et al., 2005**). Elle fermente le glucose et le lactose avec production de gaz. C'est une bactérie indicatrice de contamination fécale des eaux potables et des aliments (**Kayser et al., 2005**).

B. *Pseudomonas aeruginosa* :

C'est l'espèce la plus connue et la plus répandue du genre *Pseudomonas*. Cette souche constitue l'espèce-type du genre *Pseudomonas* (bacille pyocyanique) (**Irving et al., 2005**). C'est un bacille, Gram négatif et mobile (ciliature monotriche) (**Leclerc et al., 1995**). Elle est responsable de 10 % de l'ensemble des infections nosocomiales, occupant le troisième rang après *E. coli* et *S. aureus*, mais le premier rang pour les infections pulmonaires basses et le troisième rang pour les infections urinaires (**Richard & Kiredjian, 1995**).

C. *Salmonella enterica ssp. Arizonae*:

Les salmonelles sont aéro-anaérobies facultatives (**Legiot et al., 1993**), et des bacilles Gram-négatif, non sporulant (**Jawetz et al., 1973**), la plupart du temps doués d'une mobilité propre grâce à des flagelles périt riches à l'exception de sérovars aviaires: *S. gallinarum* et *S. pullorum* (**Andino & Hanning, 2015**). La taille des bâtonnets varie entre 2.0 et 5.0 µm de longueur sur 0,7 à 1,5 µm de largeur (**Korsak et al., 2004; Moreno et al., 2009**).

D. *Klebsiella Pneumoniae* :

Klebsiella pneumoniae est une entéro-bactérie appartenant au genre *Klebsiella*. Il s'agit d'un bacille à Gram négatif toujours immobile et très souvent capsulé poussant sur milieu ordinaire en atmosphère aéro-anaérobie, oxydase négative, fermentant le glucose et le lactose en produisant du gaz, produisant de l'indole et une uréase et fermentant l'acétone (réaction de Voges-Proskauer), réduisant les nitrates en nitrites (**Bagley, 1978**).

E. *Listeria Innocua*:

Listeria est une bactérie Gram positive ayant la forme de petits bacilles. Elle ne forme pas de spore et cultive en absence ou en présence d'oxygène avec une préférence pour les pressions réduites en oxygène. Elle réagit positivement au test de la catalase et est oxydase négative (**ASEPT, 1999**).

I.1.4. Les Antibiotiques :**I.1.4.1. Définition :**

Les antibiotiques sont par définition, des produits microbiens, ou leurs dérivés, capables de tuer les micro-organismes sensibles ou d'inhiber leur croissance (**Prescott et al., 1995**). Leur action étant spécifique et dirigée contre les micro-organismes, ils ne sont pas toxiques pour les cellules eucaryotes. L'étendue de l'activité antibactérienne d'un antibiotique définit son spectre d'action (**Guinoiseau, 2011**). Ils sont des Substances naturelles, hémisynthétiques ou synthétiques qui perturbent le fonctionnement de cibles bactériennes spécifiques. Suffisamment bien tolérées pour être administrées au patient. Elles sont bactériostatiques ou bactéricides aux concentrations thérapeutiques. Chaque antibiotique a un

spectre d'activité (limité ou large) qui correspond aux différentes espèces bactériennes susceptibles d'être sensibles à son action (**Daas Amiour, 2009**).

I.1.4.2. Résistance des antibiotiques :

La résistance d'un germe peut exister, si le germe appartient à la même espèce (résistance naturelle) alors la résistance acquise n'intéresse que certaines souches. La résistance acquise d'une espèce bactérienne à un antibiotique se développe au fur et à mesure que l'antibiotique est administré. Elle se traduit par une augmentation de la concentration minimale inhibitrice. Dans 10%, cette résistance acquise est due à des modifications génétiques de la bactérie, alors que dans 90% des cas cette résistance est due à l'acquisition de plasmides qui sont des molécules d'ADN se trouvant dans le cytoplasme des bactéries. Le transfert des plasmides se fait par conjugaison, par mobilisation ou par transformation. La résistance plasmidique permet à la bactérie d'élaborer des enzymes capables de détruire la molécule d'antibiotique par exemple des β lactamases pour les β lactamines, des adénylases-acétylase-phosphorylases pour les aminosides, les tétracyclines, et les sulfamides. Cette résistance des germes aux antibiotiques explique l'importance de l'antibiogramme qui permet de choisir l'antibiotique le plus efficace vis à vis d'un germe déterminé et la mise en évidence des germes multirésistants dont la dissémination doit être évitée en milieu hospitalier (**Berche et al., 1989; Hamza, 1993 ; Fattorusso et al., 2001**).

I.1.4.3. Mode d'action des antibiotiques :

A. Inhibition de la synthèse pariétale :

- Les bêta-lactamines.
- Les glycopeptides.
- La fosfomycine.

B. Inhibition des synthèses protéiques :

Aminosides, Tétracyclines, Macrolides, Lincosamides, Synergistines, Chloramphénicol, Acide fusidique.

C. Inhibition de la synthèse des acides nucléiques :

- Les quinolones, Rifamycine, les sulfamides et les nitroimidazoles.

D. Modifications membranaire (Daas Amiour, 2009**).**

Chapitre 2 : La vigne

Chapitre 2 : La vigne

I.2.1. Définition de la vigne :

La vigne, *Vitis sp.*, est une plante angiosperme dicotylédone de la famille des Vitaceae. Cette famille rassemble en majorité des plantes ligneuses ou herbacées, ainsi que des arbustes à tiges sarmenteuses. Parmi les Vitaceae, le genre *Vitis* comprend deux sous-genres, Muscadinia et Euvitis (**Gallet, 2000a**). La plupart des vignes cultivées fait partie de ce dernier sous-genre qui comprend lui-même 3 groupes : américain, euro-asiatique et asiatique sensu stricto. Le premier groupe, présent en Europe et en Asie occidentale, ne comporte que l'espèce *Vitis vinifera* qui se subdivise en milliers de variétés, appelées cépages ou cultivars, qui résultent de croisements naturels ou de sélection. Au XIX^{ème} siècle, la destruction d'une partie des cultures de vignes en Europe par le phylloxéra, a conduit à l'utilisation de porte-greffes d'origine américaine naturellement résistants à cette maladie. Le porte-greffe produit le système racinaire qui va coloniser le sol et le greffon est donc constitué d'un tronc, de bras et de rameaux ou de sarments qui pourront porter des feuilles ou/et des inflorescences. Après fécondation ces inflorescences donneront des grappes (**Gallet, 2000b**).



Figure 01: *Vitis vinifera* (photo originale).

I.2.2. La classification :

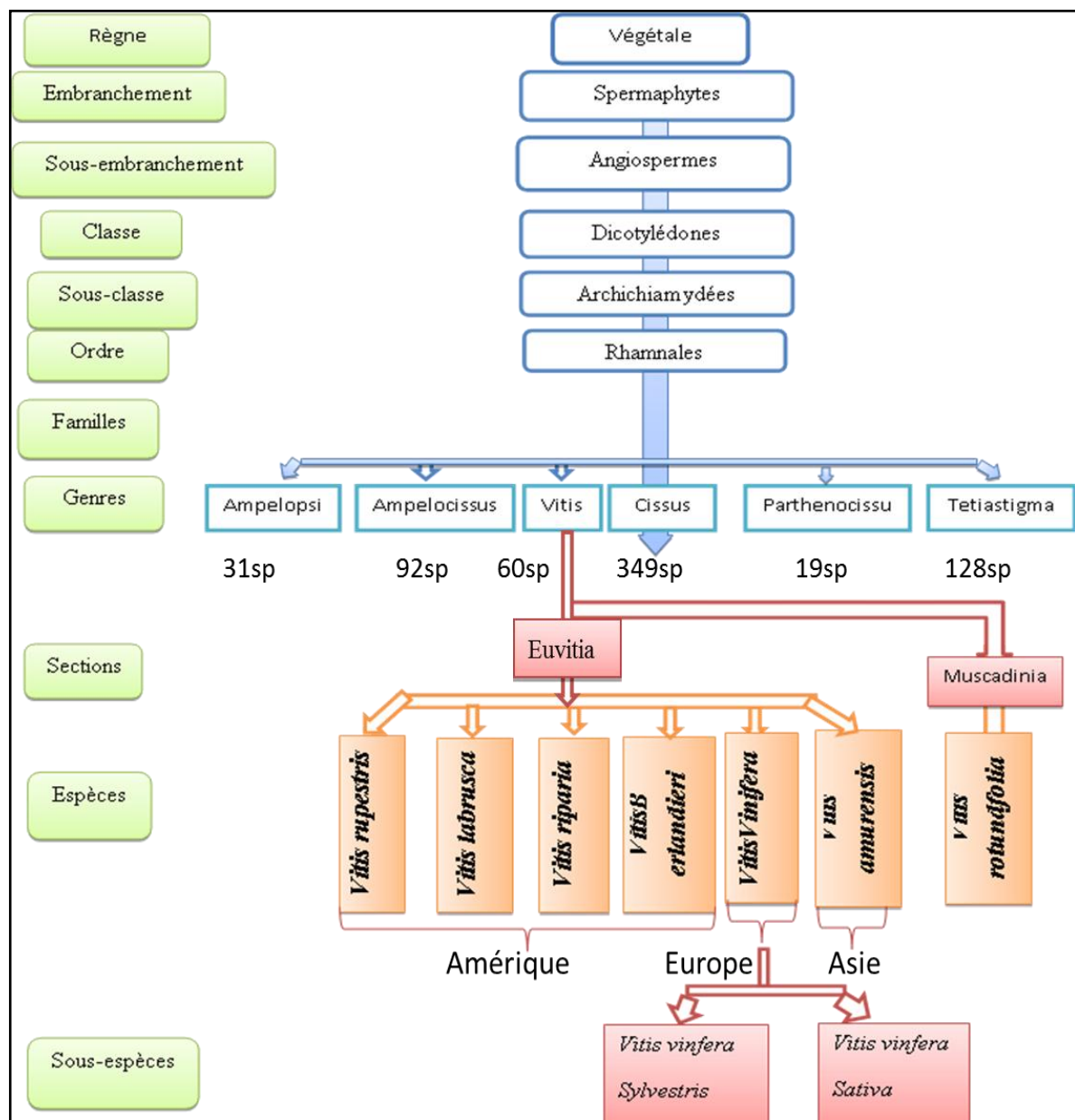


Figure 02: Systématique des vignes (Simon et al., 1992).

I.2.3. La viticulture dans le monde:

La vigne est l'une des espèces fruitières les plus cultivées dans le monde en terme de surface et de valeur économique.

En 2007, la FAO a estimé le vignoble mondial à 7.792 millions d'Ha et la production mondiale de raisin à 665 millions de qx (Anonyme, 2007).

En 2010, le vignoble présente une large répartition, sur les cinq continents avec une superficie d'environ 8 millions d'ha. La majorité des surfaces viticoles mondiales sont situées en Europe (57.9%), le reste étant réparti entre l'Asie (21.3%), l'Amérique (13,0%), l'Afrique (5.2%) et l'Océanie (2.7%) (OIV, 2010). La production mondiale des raisins en 2010

(consommation directe, séchage) est estimée approximativement à 12 millions de tonnes. Environ 18% (2.2 millions de tonnes) sont acheminés vers les marchés extérieurs. Les exportations sont caractérisées par une forte concentration géographique. Les plus grands pays producteurs sont l'Italie, la Chine et les USA. Ce dernier est en même temps un grand importateur après l'Allemagne et le Royaume Uni, qui importent surtout des raisins secs (**Aigrin, 2003; OIV, 2010**). Les pays méditerranéens viennent en tête dans l'importance des surfaces viticoles avec près de 6 millions d'ha. En 2012, la surface du vignoble est passée à 7.528 millions d'ha (**Agouazi, 2013**).

I.2.4. La viticulture en Algérie:

Actuellement, la viticulture occupe une superficie de 99432 ha et représente 12% de la SAU occupée par les cultures. Elle constitue la 4ème culture pérenne sur le plan de la surface et représente le 2^{ème} poste à l'exportation.

Compte tenu du climat, du terroir disponible et de l'expérience agricole acquise par la profession, la viticulture a sa place en Algérie. Dans beaucoup de zones et notamment au centre et à l'ouest du pays, la viticulture représente une utilisation optimale du sol (**Basler, 2000**).

La plus importante production est réalisée dans la région Centre (75%), environ 25% à l'Ouest et elle est très faible à l'Est du pays (**Toumi, 2006**).

I.2.5. Description morphologique:

I.2.5.1. Les feuilles:

Les feuilles de la vigne présentent cinq nervures principales qui partent du point pétiole. Les dimensions relatives des nervures les unes par rapport aux autres et les angles qui les séparent sont à l'origine d'un certain nombre de formes élémentaires des limbes : cunéiforme, cordiforme, pentagonale, circulaire et réniforme. Mais l'énorme variabilité d'autres caractères comme les lobes, les dents, le sinus pétiole, la pilosité, la pigmentation, fait que les feuilles sont les organes de choix pour la différenciation des variétés. À ce sujet, il importe de rappeler que certaines viroses peuvent provoquer des déformations morphologiques et qu'une description ampélographique fiable exige un matériel végétal sain (**Huglin & Schneider, 1998**).

La forme de la feuille varie suivant les cépages, elle varie même sur chaque cep: il n'est pas rare de voir, en effet, sur un cep, des feuilles presque entières à côté d'autres profondément découpées.

En général, pour un cépage déterminé, les feuilles très découpées indiquent l'infertilité : les vignes stériles ont des feuilles très découpées. Lorsque les découpures profondes ne sont pas un caractère spécifique du cépage, elles sont dues, le plus souvent, à une maladie à virus: la

dégénérescence infectieuse qui provoque aussi l'asymétrie des feuilles et aboutit à l'infertilité des ceps. Il est bon de tenir compte de ces indications lors du choix des sarments comme boutures ou comme greffons (**Galet, 1993**).

La forme de la feuille est déterminée par la longueur des nervures (LI, L2, L3, L4) ainsi que les angles entre les nervures (α , β et γ) (fig. 03). La taille de la feuille est déterminée à partir de sa longueur (L) et de sa largeur (l). On distingue un sinus pétiolaire (SP), un sinus latéral supérieur (SLS) et inférieur (SLI), séparant les lobes (LT, LLS, LLI) (fig. 03).

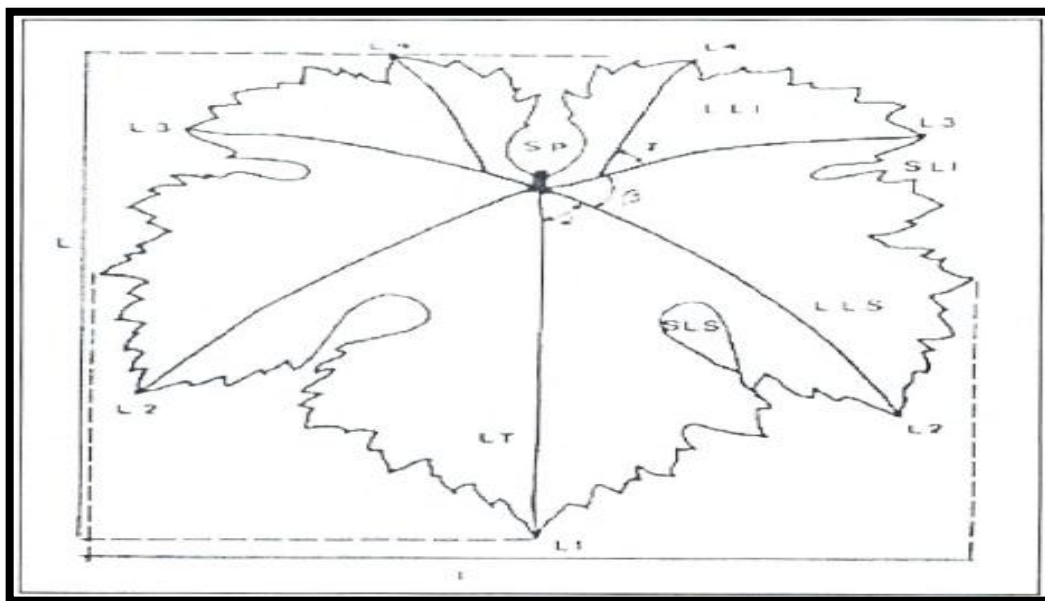


Figure 03: Morphologie d'une feuille de vigne (**Reynier, 1991**).

I.2.5.2. Le système racinaire:

Les racines de la vigne mesurent assez fréquemment 10 m, 15 m, 20 m de longueur. Elles sont loin d'atteindre toujours de telles profondeurs: elles tendent, très rapproché de la surface du sol, où la racine s'enfonce dans le sol pour y puiser les éléments nécessaires à la nourriture de la vigne (**Galet, 2000**).

I.2.5.3. La tige et les rameaux:

La vigne est une plante sarmenteuse dont la tige et les rameaux, plus ou moins grêles, s'enlacent autour des supports qu'ils rencontrent. Les rameaux ou sarments annuels de la vigne sont grêles, cylindriques ou aplatis, ils ont généralement de 8 à 30 mm de diamètre et une longueur de 1 à 2 m jusqu'à 8 à 10 m. De distance en distance qui s'appellent entrenœuds ou mérithalles, ils présentent des parties renflés ou nœuds sur lesquelles prennent naissance des feuilles portant à leur aisselle les bourgeons; en face de ces feuilles, toujours sur les nœuds, mais au côté opposé, on distingue les vrilles et les grappes de fleurs (**Hadjaoui, 2011**).

I.2.5.4. Les yeux et les bourgeons:

Un bourgeon est un «embryon» de rameau qui est constitué par un cône végétatif terminé par un méristème et muni d'ébauches de feuilles. Un œil est un complexe de bourgeons élémentaires rassemblés sous des écailles communes.

Sur le rameaux vert en croissance, on observe plusieurs types de bourgeons ou d'yeux:

- A l'extrémité, le bourgeon terminal.
- Au niveau de chaque nœud et à l'aisselle de la feuille (**Reynier, 2007**).

I.2.5.5. Les fleurs:

Les fleurs de la vigne sont réunies en grappes. Chaque grappe se développe, comme les vrilles, à l'opposé des feuilles, généralement à partir du quatrième ou cinquième nœud. La fleur de la vigne est petite, verte, où leur de hauteur mesurent:

- ❖ 4 à 7 mm chez *V. labrusca*.
- ❖ 3 à 4mm chez *V. vinifera*.
- ❖ 2 à 3mm chez des autres espèces américaines.

Le calice est formé de cinq sépales rudimentaires; la corolle vert clair est formée de cinq pétales soudés au sommet et formant un capuchon qui recouvre les cinq étamines et l'ovaire, assez souvent la fleur présente six pièces au lieu de cinq. Entre les étamines et les pétales, on remarque une couronne de petits mamelons appelés nectaires qui renferment un liquide sucré odorant répandant un parfum spécial au moment de la floraison (**Huglin et Schneider, 1998**).

I.2.5.6. Le fruit (grappes et baies):

La forme de chaque raisin est caractéristique de la variété, la chair ou pulpe est généralement incolore, seules quelques variétés ont une chair teinté; cette chair renferme des pourcentages importants de sucre, acides divers, matières minérales.

Les pépins, ou graines de la vigne, sont riche en huile et sont généralement au nombre de un ou deux, quelquefois trois et exceptionnellement quatre et cinq chez les vignes très fertiles (**Breetaudeau, 1990**).

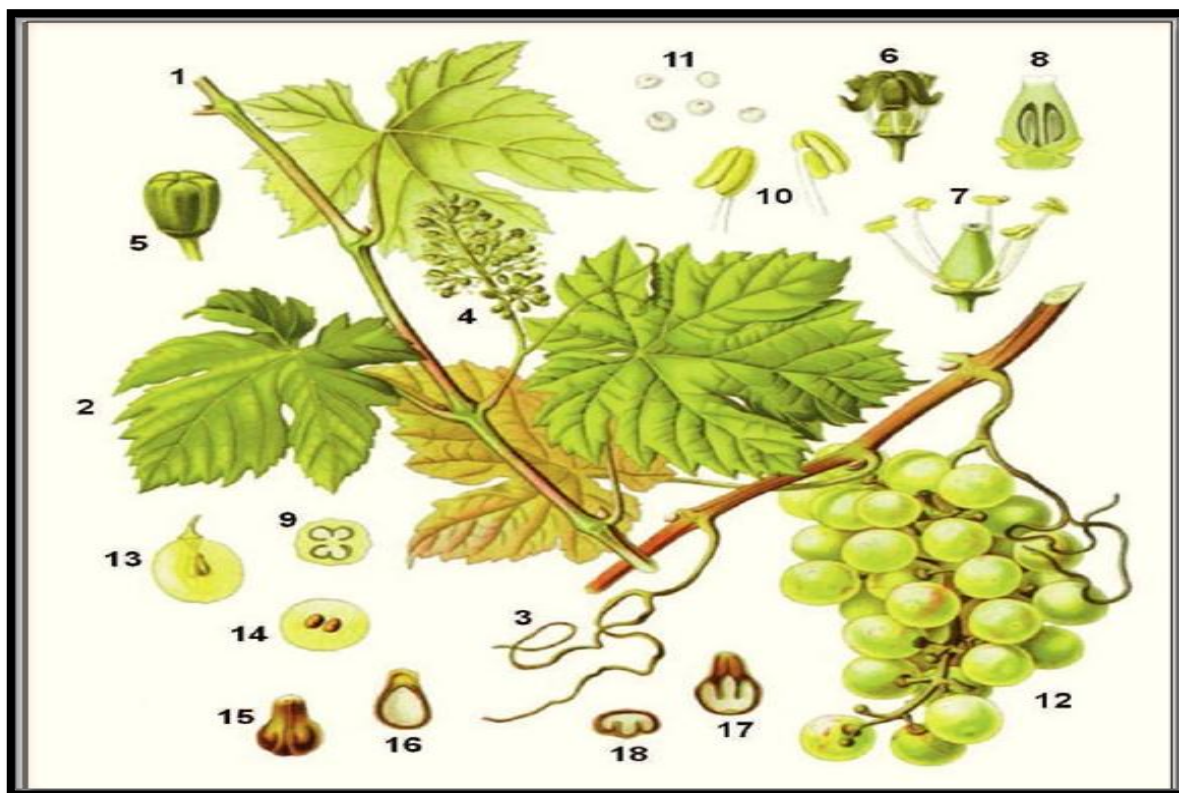


Figure 04: Caractéristiques de *Vitis vinifera*.

Sarment (1); Feuille à cinq nervures principales (2); Vrille (3); Inflorescence (4); Bouton floral (= jeune fleur fermée) (5); Fleur déhiscente (ouverture de la corolle) (6); Fleur hermaphrodite ouverte avec cinq étamines (7); Coupe longitudinale de l'ovaire (8) ; Coupe transversale de l'ovaire (9); Etamines à filet grêle (10); Grains de pollen (11); Grappe de raisin (12); Coupe longitudinale d'une baie (13); Coupe transversale d'une baie (14); Graine (pépin en face ventrale) (15); Coupe longitudinale d'une graine (16 et 17); Coupe transversale d'une graine (18) (Kappel, 2010).

I.2.6. Composition de l'espèce *Vitis vinifera*:

L'espèce *Vitis vinifera* comprend deux compartiments : un cultivé et un autre sauvage (Cuisset, 1998). Ces deux plantes peuvent, avec une probabilité non nulle, échanger des gènes par hybridation directe ou indirecte (Reynier, 2007).

I.2.6.1. Compartiment cultivé:

Selon certaines estimations, le nombre de variétés cultivées dans le monde se situerait entre 7000 et 10000 (Huglin et Schneider, 1998), identifiées sur la base de leurs caractéristiques ampélographiques (Lacombe et al., 2003).

La viticulture dans le monde s'étend sur les cinq continents et sa surface est de 8 millions d'hectares (OIV, 2010) Où seules quelques centaines de cépages (300-400) constituent l'essentiel de l'encépagement mondial actuel (Siret, 2001).

I .2.6.2. Compartiment sauvage:

La vigne sauvage (*Lambrusques*) est qu'elle présente des différences morphologiques végétatives (fleurs, pépins, fruits, feuillage), comme elle présente un dimorphisme sexuel ou dioïque (**Reynier, 2007**).

I.2.7. Caractères phytochimiques:

I.2.7.1. Les anthocyanes:

On dénombre à l'heure actuelle, 16 anthocyanines. Leur synthèse a lieu dans les feuilles, les tendrons et la baie. Elles sont responsables du changement de couleur des baies lors de la véraison et de celui des feuilles à la fin du cycle végétatif. Ainsi dans la baie, la synthèse des anthocyanes se caractérise par une rapide augmentation de leur teneur à la Véraison suivie d'une phase de stabilisation précédant une diminution de leur concentration en fin de maturation (**Lacampagne, 2010**).

Dans la plupart des cépages noirs, les anthocyanes sont localisés principalement dans les trois ou quatre premières assises de l'hypoderme de la baie, et parfois dans la pulpe (cépages teinturiers) (**Maugé, 2010**).

I.2.7.2. Les tannins:

Ces composés sont surtout localisés dans la pellicule, les pépins mais aussi la rafle. Dans le pépin, ils se localisent dans les enveloppes externes. Alors que dans la pellicule, ils sont localisés dans les couches externes de l'hypoderme (**Reynier, 2007**). Les tannins sont stockés sous forme d'amas dans les vacuoles et dans la paroi des cellules (**Amrani-Joutei et al., 1994**). La période d'accumulation s'étale sur une période comprise entre le stade petit pois et 1 à 2 semaines après la Véraison (**Peynaud, 1997**).

I.2.7.3. Les flavonoïdes:

Principaux flavonoïdes chez *Vitis* sont les flavonols et les flavan-3-ols (**Rodríguez Montealegre et al., 2006 ; Mattivi et al., 2006**):

A. Les flavonols:

Les flavonols sont des pigments jaunes présents chez la plupart des végétaux. Chez la vigne, ils sont stockés dans la pellicule des baies des raisins blancs ou rouges. Ils participent à la protection contre les UV (**Ryan & Swinny, 2001**) et à la coloration des baies par Copigmentation avec les anthocyanes (**Forkmann, 1991**). Quelque soit le cépage considéré, les plus abondants étant les dérivés de quercétine et de la myricétine (**Mattivi et al., 2006**). Les principaux flavonols présents chez la vigne sont décrits ci-dessous sous leur forme non glycosylée. Dans la baie de raisin la synthèse des flavonols est effectuée à la floraison et à fin véraison (**Downey et al., 2003**).

B. Les flavan-3-ols :

Les flavan-3-ols sont retrouvés dans les pépins et la pellicule des baies. Ils sont synthétisés à partir de la floraison jusqu'à la nouaison (**Obreque-Slier et *al.*, 2010**).

Chapitre 3 : Métabolites secondaires

Chapitre 3 : Métabolites secondaires

I.3.1. Généralités :

La plante est le siège d'une intense activité métabolique aboutissant à la synthèse de principes actifs les plus divers, où des tous les êtres vivants ont un métabolisme primaire qui fournit les molécules de base (acides nucléiques, lipides, protéines, acides aminés et glucides), qui participent à la structure de la cellule végétale ainsi qu'à son fonctionnement de base en plus de ce processus métabolique il y'a autre qui lié aux conditions mêmes de vie de la plante : la plante doit faire face à de multiples agressions de l'environnement dans lequel elle vit: prédateurs, microorganismes pathogènes ...etc. On conçoit donc que la plante puisse développer un métabolisme particulier lui permettant de synthétiser les substances les plus diverses pour se défendre c'est les métabolites secondaires (**Laamari & Mostefaoui, 2017; Boukri, 2014 ; Merghem, 2009**).

I.3.1. Définition et fonction des métabolites secondaires :

Le terme «métabolite secondaire», qui a probablement été introduit par **Albrecht Kossel en 1891**, est utilisé pour décrire une vaste gamme de composés chimiques dans les plantes (**Berkal & Bouchama, 2016**), qui sont des molécules organiques complexes synthétisées et accumulées en petites quantités par les plantes autotrophes (**Lutge et al., 2002; Marouf & Reynaud, 2007; Boudjouref, 2011**). Ils ne sont pas produits directement lors de la photosynthèse mais sont synthétisés à partir des métabolites primaires (**Hartmann, 2007**).

Les métabolites secondaires est une exclusivité du monde végétal (**Cuendet, 1999**). Ils sont trouvés dans toutes les parties de plantes, où ces composés sont synthétisés dans les différentes parties de la plante (racines, tige et feuilles). Mais ils sont distribués différemment selon leurs rôles et cette distribution varie d'une plante à l'autre (**Chaouche, 2014 ; Harborne & Herbert, 1995**). Elles sont typiquement produits dans un organe, tissu ou type cellulaire spécifique à des stades particuliers du développement, en faible quantité et sont emmagasinés surtout dans les vacuoles (**Raven et al., 2000**).

En 1987 Plus de 8500 métabolites secondaires sont déjà connus. Ils ont d'abord été considérés comme des produits de rebut, mais on sait maintenant que les métabolites secondaires sont importants pour la survie et la propagation des plantes qui les produisent (**Peeking et al., 1987**). Où cela ces substances, issues de métabolites primaires, interviennent dans la structure des plantes mais également ont un rôle écologique, par exemple dans les mécanismes de:

- Défense des plantes contre les prédateurs animaux ou les pathogènes.
- Défense contre les mycètes, les bactéries et les virus.

- Défense contre d'autres plantes concurrençant pour la lumière, l'eau et les aliments; Composés de signal pour attirer la pollinisation.

- Une protection contre les radiations solaires UV (**Marouf & Reynaud, 2007**).

Alors, ce sont des métabolites secondaires qui n'exercent aucune fonction directe aux niveaux des activités fondamentales de l'organisme végétal (croissance, développement, reproduction), mais peuvent jouer différents rôles pour la survie du végétal lui-même (rôle de résistance) (**Mergheme, 2009**).

I.3.2. Classification des métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires sont produits en très faible quantité, dont plus de 200000 molécules ont été identifiées. Classés selon leur appartenance chimique en composés phénoliques, alcaloïdes et terpénoïdes (**Cuendet, 1999 ; Vermerris, 2006**).

I.3.2.1. Les composés phénoliques:

❖ Les composés phénoliques sont à la fois des éléments structuraux et l'origine biogénétique des composés. Ils se caractérisent par la présence d'un noyau benzénique, portant un groupement hydroxyle libre ou engagé dans une fonction ester, éther ou hétéroside. Le ou les noyaux aromatiques peuvent être synthétisés soit par la voie du shikimate, soit par celle de l'acétate, ce qui permet de différencier deux classes de composés phénoliques (**Krief, 2003**).

❖ Les polyphénols également dénommés composés phénoliques sont des métabolites secondaires très largement répandues dans le règne végétal (**Harnly et al., 2007 ; Quideau et al., 2011**). Ils font partie de l'alimentation animale, par exemple, l'homme consomme quotidiennement jusqu'à 10g de composés phénoliques (**Naczak & Shahidi, 2004**). Les variations en teneurs des composés phénoliques est souvent considérables d'une espèce à l'autre et même à l'intérieur de la même espèce (**Macheix et al., 2005**). Les polyphénols ont tous en commun un cycle aromatique (C6) portant un ou plusieurs groupes hydroxyles, libre ou engagées dans une autre fonction chimique (éther méthylique, ester, sucre....etc) (**Michalak, 2006**).

A. Classification des composés phénoliques :

❖ Les phénols sont largement répandus dans le règne végétal et sont les métabolites secondaires les plus abondants dans les plantes. Ces substances phénoliques ou polyphénols comprennent de nombreuses classes de composés allant des acides phénoliques, des anthocyanes colorées, des flavonoïdes simples et des flavonoïdes complexes (polyphénoliques dans le raisin). Graines-Biochimie et fonctionnalité (**John et al., 1999**).

✚ Les phénols simples:

Le terme acide-phénol peut s'appliquer à tous les composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique. Ces composés peuvent être divisés en deux catégories : les dérivés de l'acide benzoïque et les dérivés de l'acide cinnamique (**Massimo et al., 2007**).

✚ L'acide phénolique:

❖ Les acides phénoliques, ou acides phénols ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols, Ils sont incolores et plutôt rares dans la nature (**Haslam, 1994**). Ils se divisent en deux classes: les dérivés de l'acide benzoïque (les acides hydroxycinnamiques) et les dérivés de l'acide cinnamique (les acides hydroxybenzoïques) (**Pandey & Rizvi, 2009**).

- **Acide phénols dérivés d'acide benzoïque:**

❖ Sont des hydroxybenzoïques et ont une structure générale de base de type (C6-C1) (fig. 05), ces molécules existent souvent sous forme d'esters ou de glycosides (**Harrar., 2012**). Les plus répandus sont: l'acide salicylique et l'acide gallique (**Bruneton, 1999**).

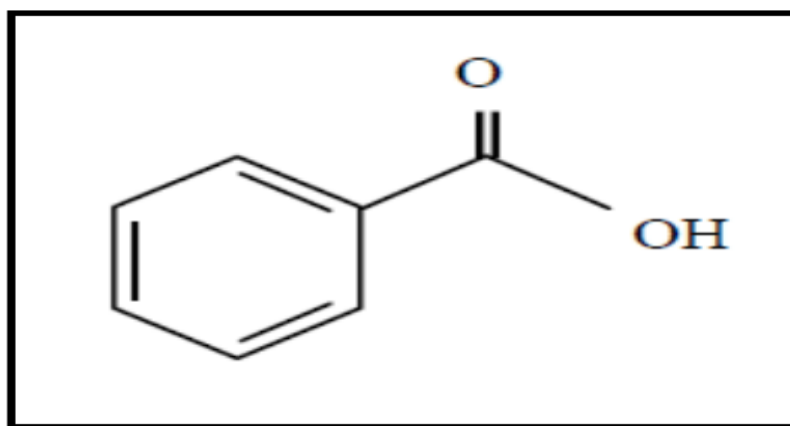


Figure 05: Acide benzoïque (**Pawlowska et al., 2006**).

- **Acide phénols dérivés d'acide cinnamique:**

Les acides phénols dérivés de l'acide cinnamique (fig. 06) sont souvent estérifiés. Les plus courants sont l'acide cinnamique, l'acide caféïque, l'acide férulique, l'acide pcoumarique et l'acide synaptique (**Haslam, 1994**).

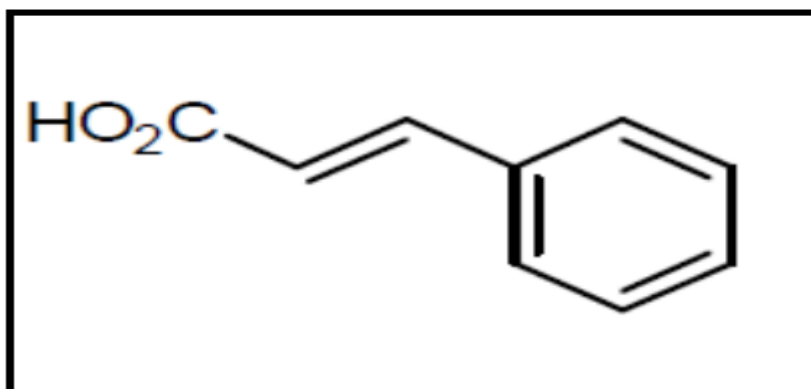


Figure 06: Acide cinamique (**Gorham, 1977**).

✚ Les coumarines et Stilbènes:

- Les coumarines:

Les coumarines sont parmi les composés phénoliques les plus connus (**Kanoun, 2011**), ce sont des molécules largement répandues dans tout le règne végétal, sont des 2H-1 benzopyran-2-ones, considérées comme étant les lactones des acides 2hydroxy-7-cinnamiques (**Benayache, 2005**). Elles existent sous forme libre solubles dans les alcools et dans les solvants organiques ou les solvants chlorés ou encore liées à des sucres (hétérosides) sont plus ou moins solubles dans l'eau (**Bruneton, 1999**). Elles sont capables de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes (**Igor, 2002**).

Les coumarines sont connues par leurs activités cytotoxiques, antivirales, immunostimulantes, tranquillisantes, vasodilatatrices, anticoagulantes (au niveau du coeur), hypotensives, elles sont également bénéfiques en cas d'affections cutanées (**Gonzalez & Estevez-Braun, 1997**).

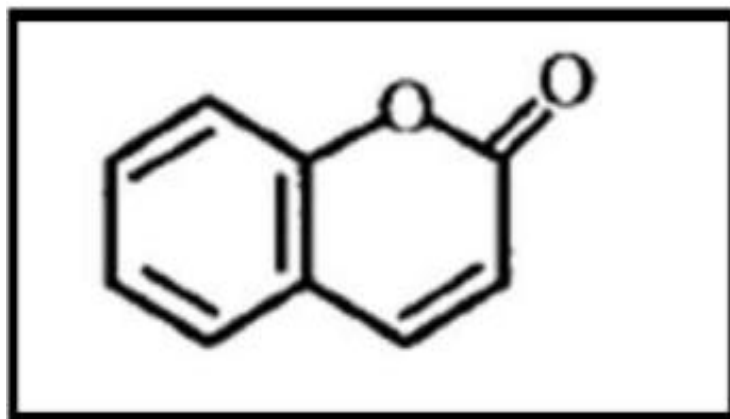


Figure 07: Structure d'une molécule de coumarine (**Cowan, 1999**).

- Stilbènes :

Les stilbènes sont des composés phénoliques contenant au minimum deux noyaux aromatiques reliés par une double liaison, ils sont de petits poids moléculaire (environ 200-300 g/mol), des composés d'origines naturel et se retrouvent dans un large éventail de sources végétales, des produits d'aromathérapie, et des compléments alimentaires. Les stilbènes agissent comme agents protecteur naturels pour défendre la plante contre les attaques virales et microbiennes et exposition aux ultraviolets excessive (**Roupe et al., 2006**). Parmi les stilbènes les plus abondant, le resvératrol qui est connu essentiellement pour ses diverses propriétés biologiques d'où son utilité pharmaceutique et médicinales (**Delmas et al., 2003**). il est un partie de la famille des stilbènes et sont des composés synthétisés par la

plante suite à un stress, ces molécules peuvent s'oxyder sous l'action d'enzymes oxydase et les peroxydases (**Perret, 2001**).

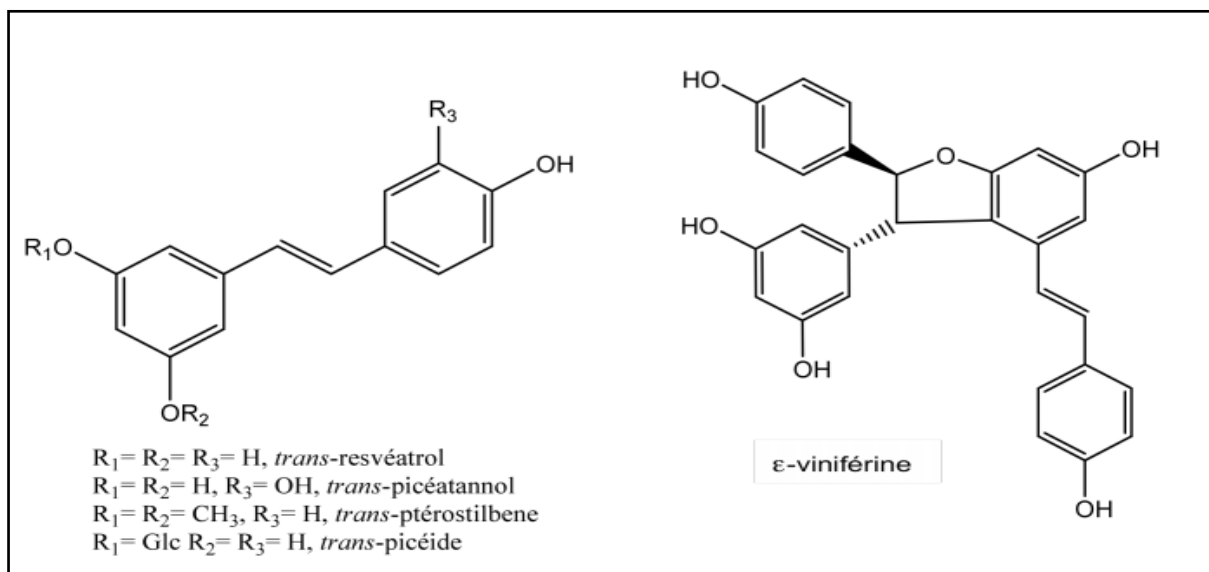


Figure 08: Exemple de structure de cinq stilbènes (**Perret, 2001**).

✚ Les tanins:

En 1962, les tanins sont définis comme des composés phénoliques hydrosolubles, de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000, ayant la propriété de précipiter la gélatine et d'autres protéines et de se colorer par les sels ferriques (**Krief, 2003**).

• Classification:

On distingue deux classes structurales, pouvant être présentes simultanément chez les végétaux:

✓ Les tanins hydrolysables:

Esters d'un sucre, qui est très généralement le glucose, et de l'acide gallique 3 ou de l'acide ellagique.

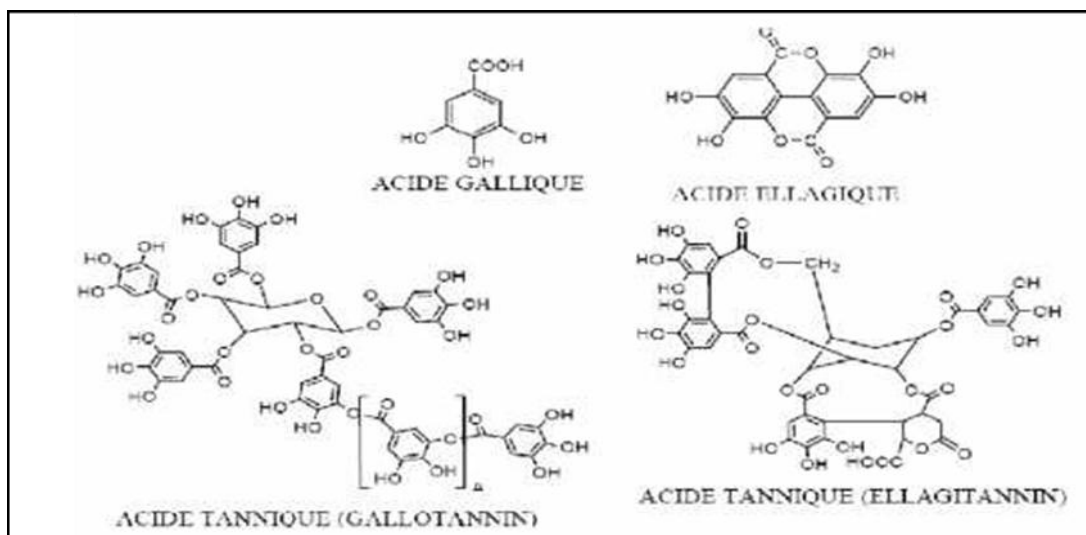


Figure 09: Structure des tanins hydrolysables (**Bruneton, 1999**).

✓ **Les tanins condensés ou proanthocyanidols:**

Non hydrolysables résultant de la polymérisation d'unités flavan-3-ols. Ils forment dans les vacuoles des solutions pseudo- colloïdales et peuvent aussi se fixer au niveau des lignines, renforçant encore l'imputrescibilité du bois de cœur (Krief, 2003; Merghem, 2009).

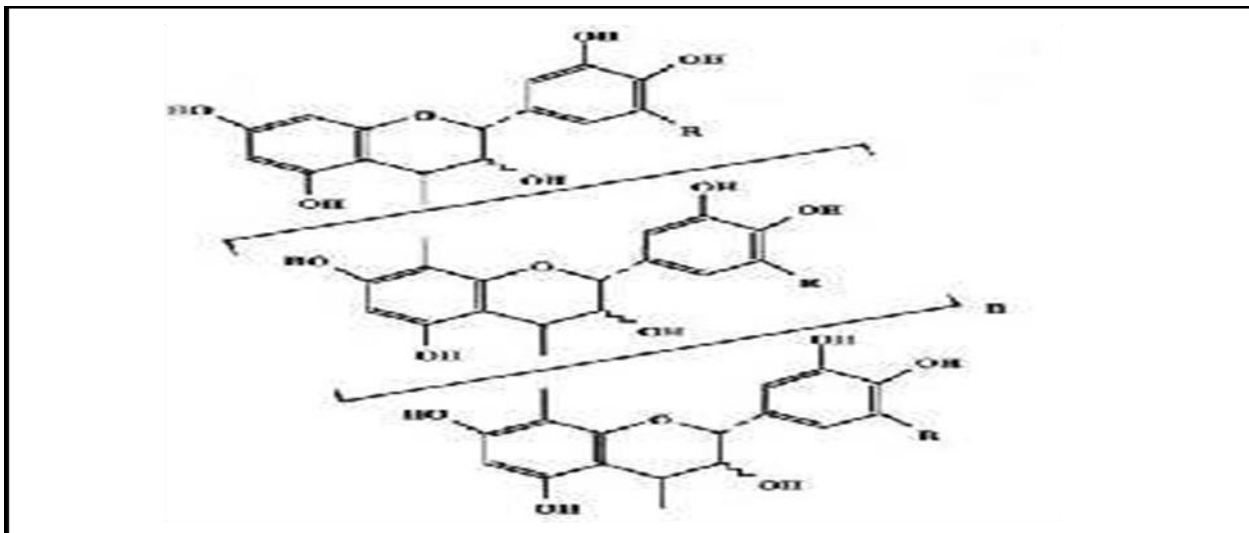


Figure 10 : Structure de tanins condensé (Macheix *et al.*, 2005).

✚ **Flavonoïdes:**

• **Généralité:**

Les flavonoïdes sont les principaux métabolites secondaires végétaux (Ralston *et al.*, 2005). Ils constituent un grand groupe de composés phénoliques ayant une structure benzo- γ -pyrone et sont omniprésents dans les plantes. Ils sont synthétisés par voie des phénylpropanoïdes (Winkel-Shirle, 2000). Ils se trouvent à la fois sous forme libre ou sous forme de glycosides, en général dans toutes les plantes vasculaires, ou ils peuvent être localisés dans divers organes comme les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs et les fruits (Havsteen *et al.*, 2002). Plus de 4000 variétés de flavonoïdes ont été identifiés, dont beaucoup sont responsables des couleurs attrayantes de fleurs, de fruits, et des feuilles (Nijveldt *et al.*, 2001; Batra & Sharma, 2013).

• **Structure:**

Les flavonoïdes ont une origine biosynthétique commune, par conséquent, ils possèdent tous un même squelette de base à quinze atomes de carbone, constitué de deux noyaux aromatiques (noyaux A et B) et d'un hétérocycle central C (Erdman *et al.*, 2007).

La nature chimique des flavonoïdes dépend de leur classe structurale, de degré d'hydroxylation et de méthylation, de degré de polymérisation, des substitutions et des conjugaisons sur le cycle C c'est-à-dire la présence: de double liaison C2-C3, du groupe 3-O et la fonction 4-oxo (YAO *et al.*, 2004).

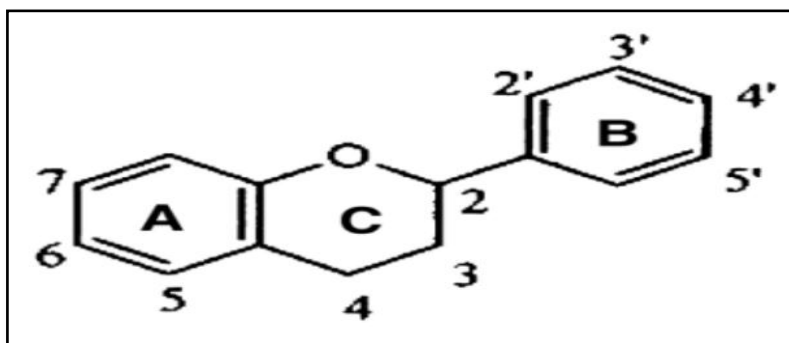


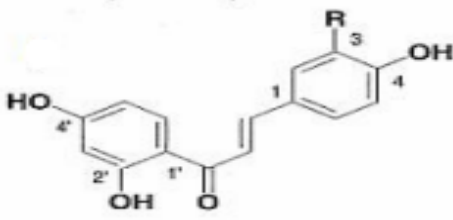
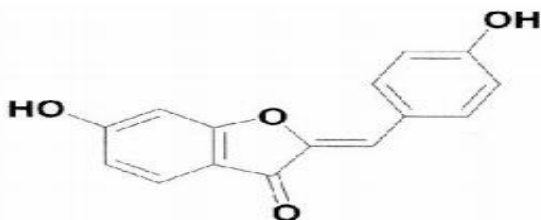
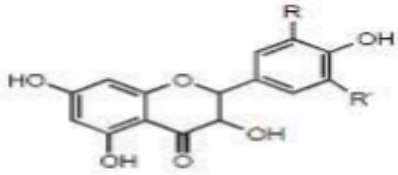
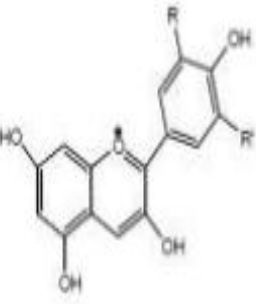
Figure 11: structure de base des flavonoïdes (Erdman *et al.*, 2007; Stefk, 2011).

- **Classification:**

Ils se répartissent en plusieurs classes des molécules dont les plus importants sont représentées dans le tableau (01) suivant:

Tableau 1: Différente classe des flavonoïdes (Nkhili, 2009)

Flavonols	Flavones
Kaempferol $R_1 = H, R_2 = H$ Quercetin $R_1 = H, R_2 = OH$ Myricetin $R_1 = OH, R_2 = OH$ Isorhamnetin $R_1 = OCH_3, R_2 = H$	$R = R' = H$: Apigénine $R = OH, R' = H$: Lutéoline $R = R' = OCH_3$: Tricine
Flavan-3-ols	Flavanones
FLAVAN-3-OLS $R = H$: Afzelechin $R = OH$: Catechin	FLAVANONES $R = H$: Naringenin $R = OH$: Eriodictyol

Chalcones  <i>CHALCONES</i> R = H: <i>Isoliquiritigenin</i> R = OH: <i>Butein</i>	Aurones  <i>AURONES</i> <i>Hispidol</i>
Flavanonols  R = OH, R' = H: <i>Taxifoline</i> R = OH, R' = OH: <i>Ampéloptol</i>	Anthocyanes  R = R' = H : Pélagonidine R = OH, R' = H : Cyanidine R = OCH₃, R' = H : Péonidine R = R' = OH : Délphinidine R = R' = OCH₃ : Malvidine R = OH, R' = OCH₃ : Pétonidine

- **propriété de flavonoïde:**

- ✓ **Propriété antioxydant:**

En plus, les flavonoïdes ont une activité antioxydant. En effet, ils peuvent agir de différentes façons dans les processus de régulation du stress oxydant: par capture directe des espèces réactives de l'oxygène, par chélation de métaux de transition et par inhibition de certaines enzymes responsables de la production des ROS comme la cyclooxygénase et la lipooxygénase (**Hopkins, 2003**).

- ✓ **Activité anti-tumorale:**

La plupart des flavonoïdes sont *in vitro*, antimutagènes; *a contrario*, quelques flavonols sont sur les mêmes modèles mutagènes et un petit nombre d'entre eux sont anticancérogènes et inhibiteurs de la croissance des cellules tumorales *in vitro* (**Bruneton, 1999**). Les effets anti-carcinogènes de la quercétine et d'autres flavonoïdes deviennent de plus en plus évidents (**Hollman et al., 1996**).

(**Tieppo et al., 2007**), ont démontré que la quercétine n'était pas génotoxique et en revanche, elle a augmenté la stabilité génomique chez les rats ayant une cirrhose biliaire induit par la ligature cholagogue.

✓ Propriété pro-oxydante:

Nous avons décrit précédemment les propriétés anti-oxydantes des flavonoïdes mais il ne faut pas négliger leurs propriétés pro-oxydantes. Parfois les flavonoïdes jouent un rôle de pro-oxydants. En effet, plusieurs d'entre eux ont été décrits comme responsables d'auto oxydation et de la génération de radicaux oxygénés actifs, comme le peroxyde d'hydrogène. En définitive, certains flavonoïdes pourraient accélérer la survenue de l'atteinte oxydative de l'ADN, des protéines et des glucides *in vitro*. Alors, le potentiel pro-oxydant de ces composés ne doit pas être négligé dans le mécanisme d'action des flavonoïdes (**Milane., 2004**).

✓ Effets cardiovasculaire:

Récemment, beaucoup d'études se sont concentrées sur les effets cardiovasculaires des flavonoïdes. Les rapports épidémiologiques ont démontré que les gens peuvent avoir une incidence plus limitée en maladies du cœur, s'ils ont une ingestion diététique élevée en flavonoïdes (**Xu et al., 2007**). Parmi les 17 flavonoïdes examinés par **Xu**, les agents de relaxation vasculaires les plus efficaces sont l'apigénine, lutéoline, kaempferol et la génistéine. Cette relaxation est attribuée à l'action directe des flavonoïdes sur le muscle lisse vasculaire.

✓ propriété physico-chimiques des flavonoïdes:

Les hétérosides de flavonoïdes sont en général solubles dans l'eau et les alcools. L'extraction est réalisée habituellement à l'aide du méthanol ou de mélanges méthanol-eau (**Marouf & Reynaud, 2007**).

• Localisation des flavonoïdes:

Les flavonoïdes sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs: racines, tiges, feuilles, fruits, graines, bois, pollens (**Verhoeven et al., 2002**), ils peuvent aussi être rencontrés dans certains boissons et chez certains fourrages (ex: trèfle) (**Urquiaga & Leighton, 2000**).

Certaines classes de flavonoïdes sont présentes exclusivement chez certains végétaux, on trouvera par exemple, les flavanones dans les agrumes, les isoflavones dans le soja, les anthocyanes et les flavonols ont eu une large distribution dans les fruits et les légumes tandis que les chalcones se retrouvent plus fréquemment dans les pétales des fleurs, sont considérés comme des pigments naturels au même titre que les chlorophylles et les caroténoïdes (**Piquemal, 2008**).

• Distribution des flavonoïdes dans les plants:

A de rares exceptions près, seules les plantes ont la capacité de biosynthétiser des flavonoïdes. Les flavonoïdes peuvent être présents dans toutes les parties des plantes. Dans la majorité des cas, les flavonoïdes sont présents sous forme glycosylée dans les plantes car la

glycosylation a pour effet de les rendre moins réactifs et plus hydrosolubles permettant alors leur stockage dans les vacuoles des cellules épidermiques des fleurs, de l'épiderme et du mésophylle des feuilles, des parenchymes des tiges et racines. Les génines seules sont présentes dans les exsudats farineux de certaines plantes, dans les cuticules des feuilles, écorces et bourgeons ou sous forme de cristaux dans les cellules de certaines Cactaceae et plantes de régions arides (**Nkhili, 2009**). On les trouve en abondance dans les familles suivantes: Polygonacées; Apiécées, Rutacées, Astéracées, Légumineuses (**Milane, 2004**)

✚ Les anthocyanes:

Les anthocyanes (du grec a nthos, fleur et Kuanos, bleu violet). Ils sont glycosylés, polyhydroxylés et ont une large distribution dans le règne végétal, elles sont le plus grand groupe de pigments solubles dans l'eau. Les anthocyanines sont des composés phénoliques d'origine naturelle responsable de la couleur de nombreuses fleurs, fruits et baies (**Longo et al., 2005; Currie et al., 2006; Qin et al., 2010**) (A cause de leur capacité d'absorber la lumière visible) par de couleurs bleus, rouge, mauve, rose ou orange. Elles sont généralement localisées dans les vacuoles des cellules épidermiques et dans les racines, tiges, feuilles et graines. Ces composés existent sous forme d'hétérosides formés par la condensation d'une molécule non glucidique (appelé aglycone), d'oses et souvent, de groupes acyles (**Arraki, 2014**).

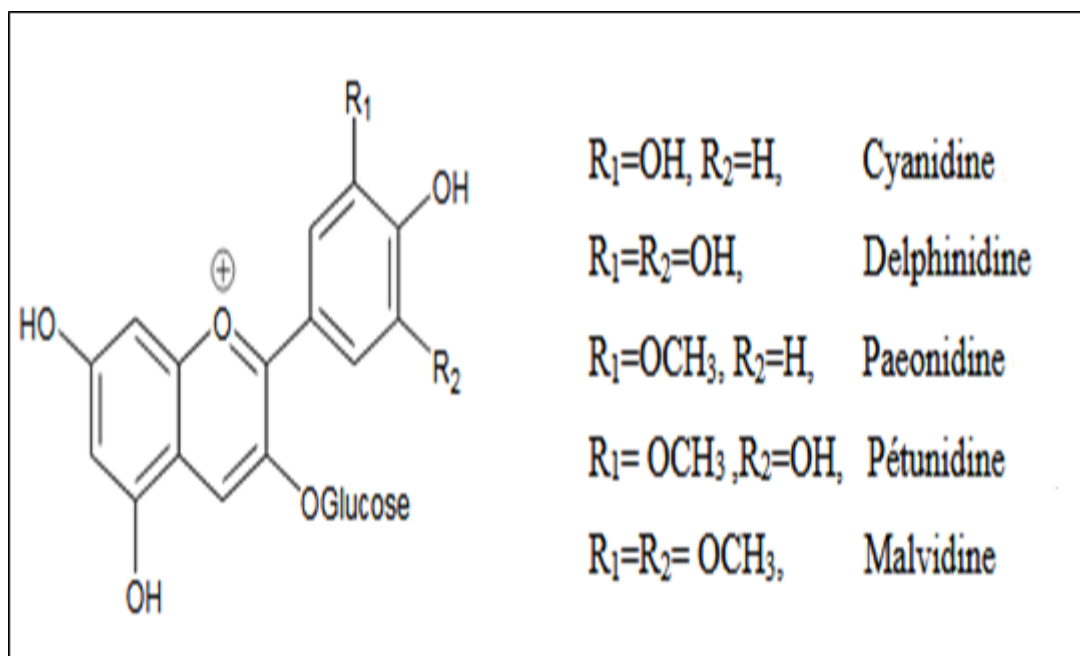


Figure 12: Exemple de structure d'anthocyanes présents dans le genre *Vitis* (**Jourdes, 2003**).

✚ Les quinones :

Les quinones résultent de l'oxydation de dérivés aromatiques caractérisés par un motif 1,4-dicétocyclohexa-2,5-diénique (para-quinones) ou par un motif 1,2 dicétocyclohexa-3,5-diénique (ortho-quinones). La dione peut être conjuguée aux doubles liaisons d'un noyau

benzénique (benzoquinones) ou à celles d'un système aromatique polycyclique condensé: naphthalène (naphtoquinones), anthracène (anthraquinones), naphtodianthrène (naphtodianthrone) (**Krief, 2003**). Ce sont des substances colorées et brillantes, en général rouges, jaunes ou orange et possédant deux fonctions cétones. On trouve les quinones dans les végétaux, les champignons, les bactéries. Les organismes animaux contiennent également des quinones, comme par exemple la vitamine K, qui est impliquée dans la coagulation du sang. Les quinones sont utilisées dans les colorants, dans les médicaments et dans les fongicides (**Kansole, 2009**).

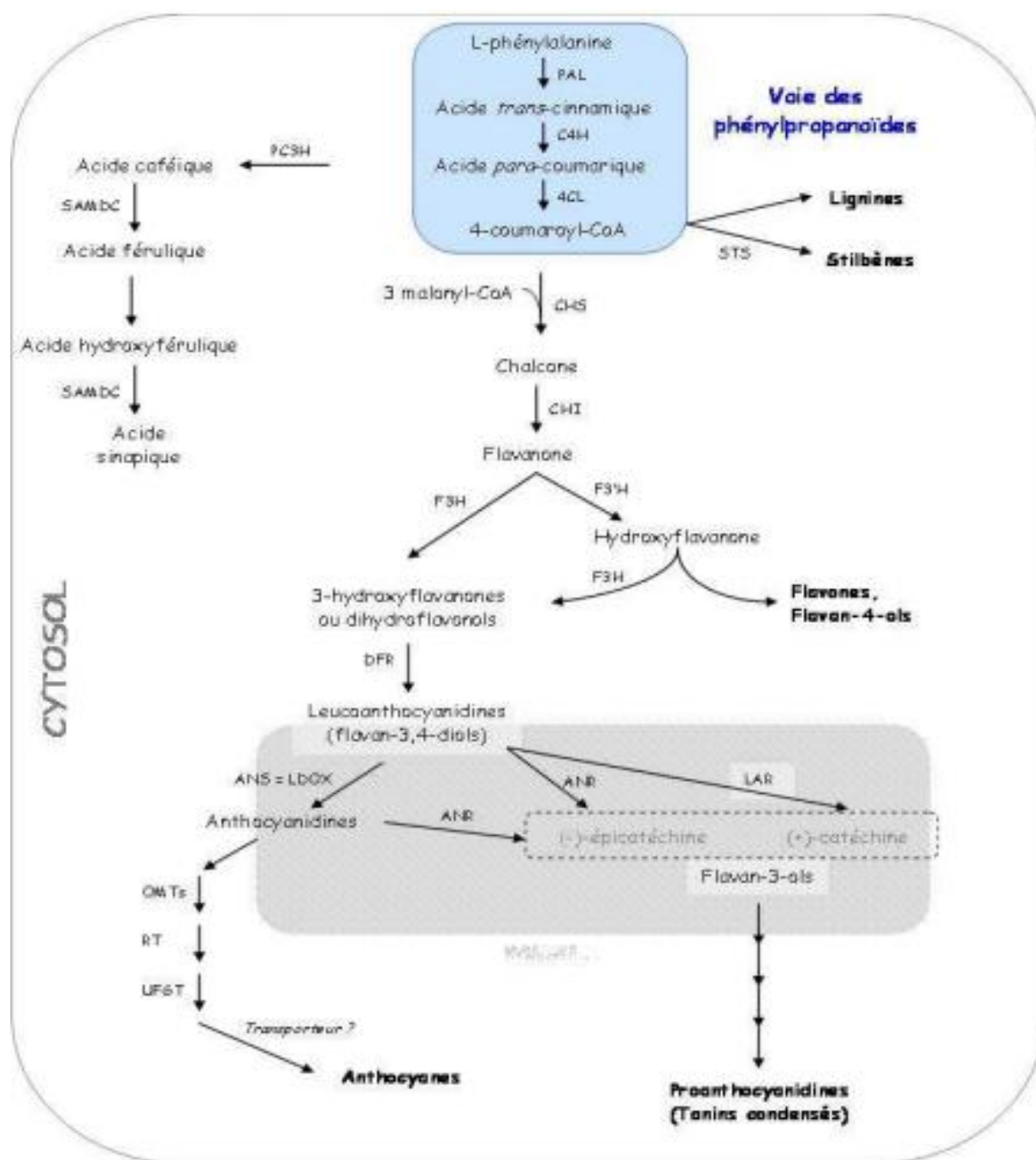


Figure 13: Voie de biosynthèse simplifiée des composés phénoliques
(D'après Gérry, 1997 & Marles *et al.*, 2003).

I.3.2.2. Les alcaloïdes:

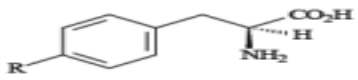
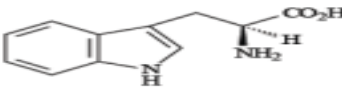
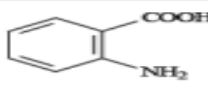
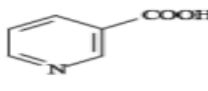
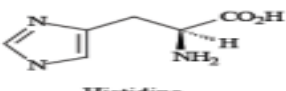
Le terme «alcaloïde» a été introduit par W. Meisner au début du XIX^{ème}. La définition admise des alcaloïdes est celle donnée par **Winterstein et Trier en 1910**. Un alcaloïde est une substance organique azotée et faiblement basiques issus d'origine végétale à caractère alcalin et présentant une structure moléculaire hétérocyclique complexe (**Badiaga; 2011**).

On distingue:

- **Les pseudo-alcaloïdes:** ne possèdent pas d'azote intra cyclique et l'incorporation de l'azote dans la structure se fait en phase finale exemple la coniine.
- **Les proto-alcaloïdes:** l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique. Ils sont élaborés à partir d'acides aminés. Exemples: mescaline, hordénine, éphédrine, colchicine.
- **Les alcaloïdes vrais:** que l'on classe suivant la nature de leur cycle. l'atome d'azote est inclus dans un hétérocycle, biosynthétiquement formés à partir d'acides aminés; possèdent une activité pharmacologique marquée (**Merghem, 2009**).

A. Classification

Tableau 02: quelques types d'alcaloïdes et leur précurseur acide (**Mauro, 2006**).

Acide aminé	Type d'alcaloïde
 Ornithine	Pyrrolidines, pyrrolizidines, tropanes
 Lysine	Pipéridines, quinolizidines, indolizidines
 R = H, Phénylalanine R = OH, Tyrosine	Alcaloïdes du type éphédrine, isoquinoléines
 Tryptophane	Indoles
 Acide anthranilique	Quinoléines, quinazolines, acridines
 Acide nicotinique	Pyridines
 Histidine	Imidazoles
Via aminations	Alcaloïdes terpéniques et stéroïdiens

Les alcaloïdes sont utilisés pour divers fonction dans la plante, ils sont considérés comme stocks de réserve d'azote, utilisés par la plante en cas de besoin ou lors de l'insuffisance de ces éléments au niveau de sol, sont des produits finaux de l'élimination des toxines qui lui inoffensifs et dont elle peut stocker au niveau de ces organes (**Omrane & Menhour, 2003**).

B. Propriétés biologiques des alcaloïdes:

Les alcaloïdes exercent généralement leurs activités pharmacologiques sur les mammifères comme l'Homme. Jusqu'à aujourd'hui, plusieurs médicaments utilisés sont des alcaloïdes naturels, ils affectent chez l'être humain le système nerveux, particulièrement les transmetteurs chimiques tels l'acétylcholine, epinephrine, norepinephrine, acide-aminobutyrique (GABA), dopamine et la serotonine. Les alcaloïdes jouent plusieurs activités pharmacologiques: Analgésique (cocaine), anticholinergique (atropine, scopolamine, galanthamine), anti-malaria (quinine), anti-hypertensive (reserpine), antitussive (codeine), dépressant cardiaque, stimulant centrale (caféine), diurétique, anesthésiant local (cocaine), (morphine), anti-tumeur, sympathomimétique (ephedrine), plusieurs alcaloïdes servent de model pour la synthèse d'analogues avec des propriétés meilleures (**Bhat, 2005**).

I.3.2.3. Les terpènes:

Le terme terpène inventé par Kekulé, vient de leur origine historique de l'arbre de terebinth: « Pistacia Terebinthus » (**Ayad, 2008**). Terpènes, constituent un vaste groupe de métabolites secondaires. Ces sont des hydrocarbures naturels, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte (acyclique, monocyclique, bicyclique ou tricyclique) (**Djahra, 2015**). Le terme terpénoïde désigne un ensemble de substances présentant le squelette des terpènes << qu'est unité isoprénique à 5 atomes de carbone (C_5H_8) dérivées du 2-méthylbutadiène (**Bakkali et al., 2008**) >> avec une ou plusieurs fonctions chimiques (alcool, aldéhyde, cétone, acide...ect) (**Malecky, 2005**).

Ils synthétisés par les plantes, organismes marins, les champignons et même les animaux (**Benaissa, 2011**). La famille des terpènes comprend des hormones (Gibbérélines et acide abscissique), des pigments caroténoïdes (Carotène et xanthophylle), des stérols (Ergostérol, sitostérol, cholestérol), des dérivés de stérols (Hétérosides digitaliques), le latex (qui est à la base du caoutchouc naturel) ainsi qu'une grande partie des huiles essentielles qui confèrent aux plantes leur parfum ou leur gout (**Hopkins, 2003**).

Tableau 03: Quelques exemples des différents types de terpénoïdes (Ayad, 2008 ; Bellbach, 2003 ; Berkal & Bouchama, 2016 ; Malecky, 2005).

N	Squelette carboné	Type de terpénoïdes	Caractères
1	C5	Hemiterpène	-Il existe peu de composés naturels ayant une formule en C5 ramifiées. -seul l'isoprène.
2	C10	Monoterpène	-Issus de la condensation de deux unités d'isoprène , selon le mode de couplage <<tête-queue>>. -La plupart ont des activités biologiques reconnues. - se trouvent principalement dans 3 catégories structurales : linéaires (acyclique) , cycle unique (monocycliques) et deux cycles (bicycliques).
3	C15	Sesquiterpène	-Il est très connus pour l'activités biologiques. -Leur structure casse à des températures élevées. -On trouve principalement chez les Asteraceae.
4	C20	Diterpène	-Constitué de 4 unités d'isoprène. -leur précurseur est le géranylgeranyl-pyrophosphate(GGPP). -Sont très répandus chez les végétaux supérieurs, ils sont aussi présents chez certains insectes et chez divers organismes marins. -Ils peuvent être acycliques, monocycliques, bicycliques et tricycliques.
6	C30	Triterpène	-Ils ont comme précurseur le squalène. -la majorité est sous forme tétracyclique ou pentacyclique, et rarement la forme acyclique.
8	C40	Tetraterpène	- Contiennent une longue chaîne de 40 atomes de carbones, à doubles liaisons conjuguées de configuration « trans » dont les extrémités sont des chaînes ouvertes ou des cycles. - Les mieux connus sont les caroténoïdes. Ces derniers représentent un large groupe de pigments naturels de couleurs jaune, orange et rouge.
>8	>40	Polyterpène	- Se composent de plus de 8 unités d'isoprène. - Se trouvent souvent sous deux formes isomériques cis- et trans.

Deuxième partie



Etude expérimentale

Chapitre 1: Matériels et Méthodes

Chapitre 1: Matériels et Méthodes

II.1. Matériels et Méthodes :

Notre travail de recherche a été réalisé au niveau du laboratoire pédagogique qui fait partie de faculté des sciences de la nature et de la vie de l'université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued.

II.1.1. Présentation de la région d'étude:

II.1.1.1. Situation géographique de la wilaya d'El-Oued:

La Wilaya d'El-Oued est située au Sud-Est de l'Algérie, elle a une superficie de 44586.80 Km². Elle demeure une des collectivités administratives les plus étendues du pays.

La longueur de sa frontière avec la Tunisie est de 300 Kms environ. Elle est couverte par le grand Erg Oriental sur les 2/3 de son territoire.

La wilaya d'El Oued est délimitée:

- au Nord est par la wilaya de Tébessa.
- au Nord par la wilaya de Khenchela.
- au Nord-Ouest par la wilaya de Biskra.
- à l'Ouest par la wilaya de Djelfa.
- au sud et ouest par la wilaya d'Ouargla.
- à l'est par la Tunisie (Aniref, 2013).

II.1.1.2. Climat de la région:

Le climat est caractérisé par une aridité extrême (climat hyper aride). L'hyper aridité et la chaleur sont ses caractères essentiels.

Les vents, contribuent à la hausse de son aridité. L'agitation de l'air est souvent provoquée, localement, par les contrastes de températures.

Les mois d'été sont très chauds, et les températures atteignent 49° à l'ombre et plus de 50° les jours de sirocco (Chihili). La couche superficielle du sable frôle les 60°C, mais la température chute à la nuit tombante d'une vingtaine de degrés.

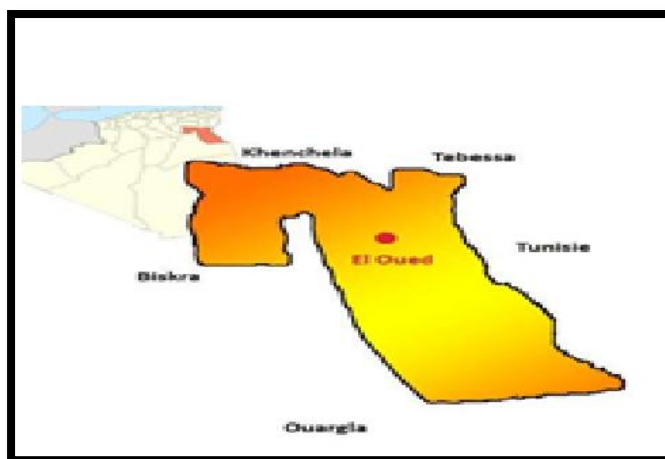


Figure 14: Situation géographique de la zone d'étude (Aniref, 2013).

Une moyenne de 250 mm de pluie tombe sur l'Atlas saharien, chute à 100 et même à 50 mm plus bas, 20 mm à Timimoun et 14 mm à Adrar et Ain-Salah.

Les températures sont très élevées, très contrastées (l'écart entre le jour et la nuit), ainsi que l'écart entre le minima et le maxima, peut atteindre 50°C (Khaled, 2012).

II.1.2. Matériel:

II.1.2.1. Matériel biologique:

A. Les plantes:

Les parties aériennes (les feuilles) de *Vitis vinifera* à partir de quatre arbres différents ont été récoltées dans la région d'El-Oued (à partir différents communes) (tableau 4) durant le mois d'octobre. Nous avons sélectionné des feuilles vertes saines exemptes de maladies et d'infections d'insectes, qu'elles ont été séchées puis broyées pour être réduites en poudre. La poudre ainsi homogénéisée a été conservée dans un bocal en verre pour une ultérieure utilisation.

Tableau 04: Caractères des variétés étudiées.

Variétés	Age	Communes de récoltes	Couleur des baies
1	4ans	Sidi Aoun	Violet
2	13 à14 ans	El-Oued	Noire
3	10 ans	Sidi Aoun	Vert
4	7 ans	Oued El Alenda	Rouge

B. Les souches bactériennes:

Tableau 05 : Classification et caractéristiques des souches bactériennes utilisées (Benabid, 2009; El Mouhtadi, 2014 ; Sekhri-Arafa, 2011; Stewart et al., 2015):

Domaine	Bactérie	Bactérie	Bactérie	Bactérie	Bactérie
Embranchement	Proteobacteria	Prokaryota	Protéobactéria	Proteobacteria	Firmicutes
Classe	Gammaproteobacteria	Gammaproteobacteria	Gammaproteobacteria	Gammaproteobacteria	Bacilli
Ordre	Entérobactérie	Pseudomonadales	Enterobacterales	Entérobactérie	Bacillales
Famille	Enterobactériaceae	Pseudomonadaceae	Enterobacteriaceae	Enterobactériaceae	Listeriaceae
Genre	Escherichia	Pseudomonas	Klebsiella	Salmonella	Listeria
Espèce	<i>Escherichia coli</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Salmonella enterica ssp. arizonae</i>	<i>Listeria innocua</i>
Origine	ATCC 25922	ATCC 27853	ATCC 700603	CIP 81-3	CLIP 74915
Gram	-	-	-	-	+

II.1.2.2. Matériel technique d'étude au laboratoire:**A. Les produits et réactifs:**

Trichloride d'aluminium (AlCl_3) 2%; magnésium; Folin-Ciocalteu; acide gallique; Vanilline (99,5%); diméthyle sulfoxyde (DMSO); eau oxygénée (H_2O_2); méthanol; chlorure d'hydrogène (HCL); Bicarbonate de sodium (7.5%) (Na_2CO_3); Chlorure Ferrique 1% et 2% (FeCl_3); quercétine d'hydraté $\text{C}_{15}\text{H}_{10}\text{O}_7$ (97%); acide sulfurique (H_2SO_4) Concentré; liqueur de fehling; eau distillée; réactif de Dragendorff; chlorure ferrique à 2%; chloroforme (CHCl_3); hydroxyde de sodium (NaOH); violet cristal oxalaté; Lugol; fuchine de ziehl diluée au 1/10; hydroxyde d'ammonium (NH_4OH); gélose nutritive; milieu de culture type hinton; Antibiotique (Gentamycine 50 μg /disque); eau physiologique stérile à 0.9 %.

B. Verreries et petits matériels:

- ✓ Erlenmeyer.
- ✓ pipettes Pasteur, béchers de 500 et 1000 ml.
- ✓ Tubes à essai.
- ✓ Micropipette 100 μl .
- ✓ Flacons en verre de 250 ml.
- ✓ Boîtes Pétri.
- ✓ Ecouvillons.
- ✓ Seringue de 5 ml.
- ✓ Pincettes.
- ✓ Disques de papier wattman (buvard).
- ✓ Flacons en verre de 250 ml.
- ✓ Anse de platine.

C. Appareillage:

- ❖ Spectrophotomètre (UV-1240 SHIMADZU).
- ❖ Evaporateur rotatif (Rotavapor BUCHI Heating bath R-210).
- ❖ Micropipettes ajustables.
- ❖ Etuve (Mommert, Beschickung-Loadig Model 100-800).
- ❖ Balance analytique (Shanghai Sunrise Instrument précision 0.1mg).
- ❖ Autoclave de type Pinternational.
- ❖ Microscope optique avec appareil photo (caméra).
- ❖ Bec benzène.

II.1.3. Méthodes:

II.1.3.1. Séchage:

Le séchage consiste à extraire l'eau contenue à la plante. Généralement, le séchage se fait par évaporation de l'eau de la plante dans l'air. Le séchage fait intervenir à la fois des transferts de matière (eau), et aussi des transferts d'énergie (chaleur). Ces échanges ont lieu du fait des écarts de température et d'humidité à la périphérie du produit (**Bert, 2008 ; Chalal et al., 2008**). Le but du séchage est de déshydrater un produit de façon à abaisser sa teneur en eau en dessous d'une valeur permettant sa conservation à température ambiante (**Agbossou et al., 2013**).

Le séchage à l'air libre est réalisé dans l'ombre, avec une circulation naturelle de l'air (**Lahmari et al., 2012**). Les matières végétales doivent être étalées en fines couches sur des claies et mélangées ou retournées fréquemment. Pour que l'air circule facilement, les claies doivent être disposées à une hauteur suffisante (**OMS, 2003**). Où il se fait à la température ambiante, durant 2 semaines. Ensuite nous l'avons pulvérisée, à l'aide d'un broyeur électrique (**Koffi et al., 2006**).

II.1.3.2. Extraction des composés phénoliques:

L'extraction veut dire la séparation des parties actives de tissus végétaux ou animaux des composants inactifs ou inertes à l'aide de solvants sélectifs. Les produits ainsi obtenus sont relativement impures sous forme de liquides, semi-solides ou poudres exclusivement destinés à un usage oral ou externe. Il s'agit de préparations connues comme les tisanes et les huiles médicinales (**Handa, 2008**).

Cette étape consiste à extraire le maximum de molécules polyphénoliques contenues dans les parties aériennes surtout les feuillettes de la plante en utilisant des solvants organiques qui accélèrent et augmentent le rendement d'extraction (**Madi, 2009**).

Afin d'extraire les polyphénols de parties aériennes des plantes étudiées par macération, nous avons adopté le protocole décrit par **Romani et al., 2006**. En y apportant quelques modifications: Les plantes étudiées nettoyées et broyées sont mises à macérer dans un mélange méthanol/eau (7:3 V/V) à un rapport de 1/5 (P/V), Cette macération est répétée 3fois avec renouvellement de solvant. L'extrait hydro-alcoolique est récupéré après filtration du mélange à l'aide d'un papier filtre N01, le méthanol est éliminé du filtrat par évaporation sous pression réduite dans un rotavapeur, puis séché à l'étuve à une température ne dépasse pas 40°C, et conservé jusqu'à l'utilisation (**Talbietal., 2015**).

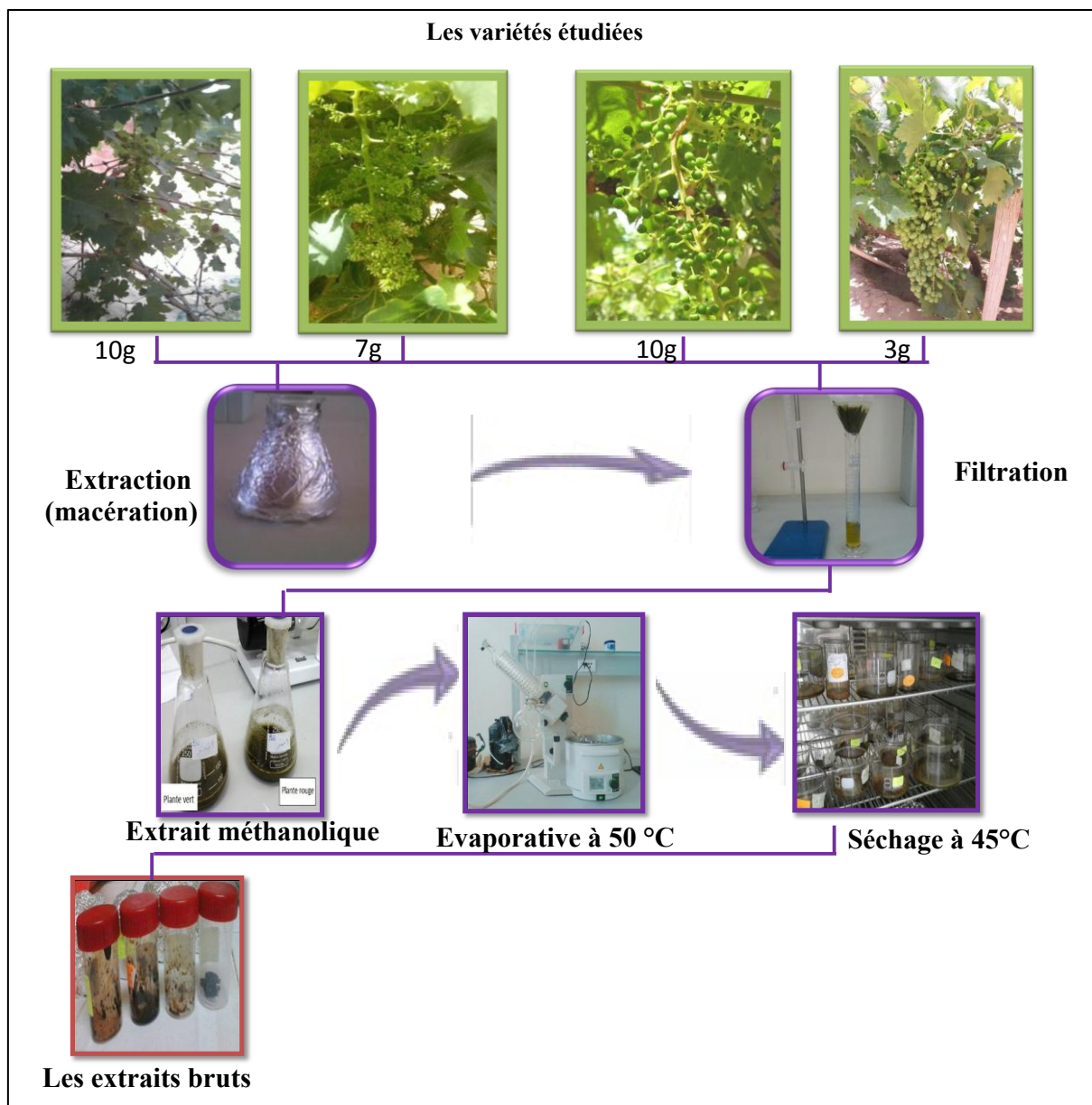


Figure 15: Protocole d'extraction des composés phénoliques.

II.1.3.3. Rendement d'extraction:

Nous pouvons déterminer le rendement des plantes en extraits sec est calculé par la formule donnée par **Falleh et al., (2008)** :

$$R (\%) = 100 \text{ Mext/Méch.}$$

Où :

R: est le rendement en %.

Mext: est la masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg.

Méch: est la masse sèche de l'échantillon végétal en mg.

II.1.3.4. Screening phytochimique:

La phytochimie qualitative basée sur des réactions colorées ou de précipitation par des réactifs chimiques spécifiques réalisée sur les extraits (**Mohammedi, 2013**).

Ce sont des techniques qui permettent de déterminer les différents groupes chimiques contenus dans un organe végétal. Ce sont des réactions physicochimiques qui permettent d'identifier la présence des substances chimiques.

Les groupes photochimiques sont nombreux, mais on peut citer les principaux : les alcaloïdes, les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les saponosides, les stéroïdes, les coumarines et les terpènes (**Hamidi, 2013**)

A. Test de flavonoïdes:

Traité 1 ml d'extrait avec quelques gouttes d'HCl concentré et 0.1 g de tournures de magnésium. La présence des flavonoïdes est mise en évidence si une couleur rose ou rouge se développe en après 3 minutes (**Bouhadjera, 2005**).

B. Test de tannins:

Les tanins sont mis en évidence à partir de 0.5 ml d'extrait placé dans un tube en présence de quelques gouttes de FeCl_3 (1% préparé au méthanol). Après l'agitation de l'extrait, la couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchiques (**Karumi et al., 2004**).

C. Test des alcaloïdes :

1ml d'extrait végétal est additionné d'une goutte de HCl concentré, la solution obtenue est ajoutée deux goutte de réactif de Dragendorff. L'apparition d'un précipité ou d'une coloration orange indique la présence d'alcaloïdes (**Bagre et al., 2007**).

D. Test des sucres réducteurs:

Les sucres réducteurs ont été mis en évidence dans les extraits bruts par le réactif de Fehling. Pour 1ml d'extrait brut sont additionnés 1 ml de liqueur de Fehling. La formation d'un précipité rouge brique après 2-3 min de chauffage au bain-marie à 70°C indique une réaction positive (**Békro et al., 2007**).

E. Test des polyphénols:

La réaction au chlorure ferrique (FeCl_3) permis de caractériser les polyphénols. A 1 ml de chaque extrait, nous avons ajouté une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2%. L'apparition d'une coloration bleu-noirâtre ou verte plus ou moins foncés fut le signe de la présence de polyphénols (**Koffi et al., 2009**).

F. Test des Terpénoïdes:

Dans un tube à essai, ajouter à 2 ml d'extrait de plante 0.8 ml de chloroforme (CHCl_3) et 1.2 ml d'acide sulfurique (H_2SO_4) concentré. La formation d'une couleur brune rougeâtre indique la présence des terpénoïdes (**Dharmendra et al., 2012**).

G. Test des anthocyanes:

À 1 ml d'extrait on ajoute 1 ml d'acide sulfurique (H_2SO_4) puis 1 ml d'hydroxyde d'ammonium (NH_4OH). Une coloration rouge en milieu acide et bleue violacée en milieu basique témoigne de la présence d'anthocyanes (**Mibindzou Mouellet, 2004**).

H. Test des coumarines:

Sont révélées à partir de 2 ml de l'infusé à 5% placé dans un tube dans lequel sont ajoutés 3 ml de NaOH (10%). Après agitation de la solution, l'apparition d'une couleur jaune indique la présence de coumarines (**Diallo, 2000**).

I. Test des saponosides:

La détection des saponosides est réalisée en ajoutant un peu d'eau à 2 ml de l'extrait, puis la solution est fortement agitée. Ensuite, le mélange est laissé pendant 20 minutes et la teneur en saponosides est évaluée :

Pas de mousse = test négatif

Mousse moins de 1 cm = test faiblement positif

Mousse de 1-2 cm = test positif

Mousse plus de 2 cm = test très positif (**Kanoun, 2011**).

J. Test des quinones:

Du NaOH dilué a été ajouté aux 1 ml d'extrait brut. La coloration bleu vert ou rouge indique la présence de quinones (**Anjali & Sheetal, 2013**).

II.1.3.5. Dosage des composées phénoliques par la méthode colorimétrique «Analyse quantitative » :**A. Dosage des polyphénols totaux (PPT):**

Les polyphénols ont été déterminés par spectrophotométrie selon la méthode de Folin-Ciocalteu (**Singleton et al., 1999**); Ce réactif de Folin-Ciocalteu est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique ($\text{H}_3\text{PW}_{12}\text{O}_{40}$) et phosphomolibdique ($\text{H}_3\text{PMo}_{12}\text{O}_{40}$), il est réduit par les phénols en un mélange d'oxydes bleus de tungstène ($\text{W}_{12}\text{O}_{23}$) et de molybdène (Mo_8O_{23}). Cette coloration bleue dont l'intensité est proportionnelle aux taux de composés phénoliques présents dans le milieu donne un maximum d'absorption environs 750-765 nm (**Bonnaillie et al., 2012**).

Les composés phénoliques totaux sont dosés de la manière suivante, 200 µl des chaque solution d'extrait est ajouté, ensuite 1000 µl d'une solution de réactif de Folin-Ciocalteu (dilué 10 fois dans l'eau distillée) est ajouté puis on ajouté 800 µl d'une solution de Na₂CO₃ (7.5%).

Le mélange obtenu est incubé à la température ambiante pendant environ 30 minutes à l'abri de la lumière. L'absorbance de chaque solution a été déterminée à 760 nm contre un blanc. La lecture de la densité optique à 760 nm. **(Belyagoubi, 2012).**

La courbe d'étalonnage a été réalisée par l'acide gallique à différentes concentrations (0.01-0.11 mg/ml), dans les mêmes conditions de dosage des solutions ainsi préparées ont permis de tracer la courbe d'étalonnage de l'acide gallique **(Belyagoubi, 2012).**

La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de l'équation de régression de la gamme d'étalonnage établie avec l'acide gallique et est exprimée en µg d'équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait (µg EAG/mg d'extrait) **(Meziti, 2009).**

B. Dosage des flavonoïdes totaux (FVT) :

Les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle (OH) libre, en position 5 qui est susceptible de donner un complexe coloré avec le chlorure d'aluminium. Les flavonoïdes forment des complexes jaunâtres par chélation des métaux (fer et aluminium). Ceci traduit le fait que le métal (Al) perd deux électrons pour s'unir à deux atomes d'oxygène de la molécule phénolique agissant comme donneur d'électrons **(Zhishen et al, 1999).**

La teneur d'extrait en flavonoïdes a été déterminée par la méthode de chlorure d'aluminium décrite dans **Bahorun et al., 1996**, avec modification légère, Mettre 1ml de chaque solution d'extrait dans un tube à essai; Ajouter 1 ml d'une solution méthanolique de chlorure d'aluminium 2%, Après 30 minutes de réaction, l'absorbance est lue à 430 nm **(Nabti & Belhattab, 2016).**

La courbe d'étalonnage a été réalisée par quercétine à différentes concentrations (0.01-0.05 mg/ml), dans les mêmes conditions de dosage. La concentration des flavonoïdes est déduite à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec la quercétine et est exprimée en microgramme d'équivalent de quercétine par milligramme d'extrait (µg EQ/mg d'extrait) **(Meziti, 2009).**

C. Dosage des tanins condensés (CT):

Les tanins condensés sont déterminés par la méthode à la vanilline en milieu acide. Cette méthode est basée sur la capacité de la vanilline à réagir avec les unités des tanins condensés en présence d'acide pour produire un complexe coloré mesuré à 500 nm. La réactivité de la vanilline avec les tanins n'implique que la première unité du polymère. Les

quantités des tannins sont estimées en utilisant la méthode de vanilline (**Julkunen-Titto, 1985**).

Pour quantifier les tannins condensés, il faut utiliser une courbe standard. La courbe standard de l'acide gallique. La courbe d'étalonnage a été obtenue par des solutions d'acide gallique de concentration varie entre 0.2 jusqu'à 0.8 mg/ml. 0.5 ml de chaque solution a été introduit à l'aide d'une micropipette dans des tubes à essai de verres, et ajouté 3 ml de la solution vanilline/méthanol (4%, v/v), puis mélangé à l'aide d'un vortex. Ensuite, 1.5 ml de l'acide chlorhydrique concentré (HCl) est additionnés. Le mélange obtenu est laissé réagir à la température ambiante pendant 30 min. L'absorbance est mesuré à 500 nm contre un blanc à l'aide d'un spectrophotomètre UV-Vis (**Mahmoudi et al., 2013**).

La concentration des tanins est déduite à partir d'une gamme d'étalonnage établie avec l'acide gallique et est exprimée en microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme d'extrait ($\mu\text{g EQ/mg d'extrait}$) (**Meziti, 2009**).

II.1.3.6. Etude des activités antibactériennes:

L'activité antimicrobienne des extraits a été déterminée par la méthode de diffusion des disques sur milieu gélose. Cette méthode permet de déterminer l'activité inhibitrice de nos extraits sur la croissance des agents bactériens (**Celiktas et al., 2007 ; Sacchetti et al., 2005; Meddour et al., 2013**).

A. Détermination de DI (diamètre d'inhibition):

Evaluation l'activité antibactérienne de différents concentration (1 mg/ml; 0.75 mg/ml; 0.5 mg/ml; 0.25 mg/ml) de extraits hydrométhanoliques selon la méthode de diffusion en milieu gélosé (antibiogramme) (**Treki et al., 2009**). Cette technique repose sur l'apparition d'une zone d'inhibition dans le milieu de culture cinq souches bactériennes: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Salmonella enterica ssp. arizonae*, *Klpseilla pnemoniae* et *Listeria innocua*. autour du disque contenant l'extrait de la plante (**Bssaibis et al., 2009**).

B. Conformation des souches:

Coloration de Gram:

C'est la technique de la coloration de Gram, modifiée par **Hucker, 1902**, dite Gram Hucker qui fait l'objet d'une présentation normalisée en microbiologie des aliments (Annexe 03).

▪ Mode opératoire:

- Préparer un frottis de violet cristal oxalaté; laisser agir 1 minute ; rincer à l'eau distillée.
- Verser du Lugol et le laisser agir pendant 1 minute; rincer à l'eau distillée.
- Décolorer à l'alcool à 95, entre 15 et 30 secondes; rincer à l'eau distillée.

- Recolorer avec de la safranine pendant 1 minute ; rincer à l'eau distillée.
- Sécher par des papiers joseph.

La safranine peut être remplacée par la fuchine de Ziehl diluée au 1/10 pendant 1 minute.

Observer au microscope à l'objectif $\times 40$, avec cette coloration double ; les bactéries «Gram+» apparaissent en violet foncé tandis que les bactéries «Gram -» sont colorées en rose ou en rouge (Camille, 2014).

Test de catalase:

La catalase est une enzyme présente chez la plupart des bactéries aérobies strictes et aéro anaérobies facultatives. Elle décompose l'eau oxygénée formée, en eau et en oxygène qui se dégage (Annexe 04) (Camille, 2014).

▪ **Mode opératoire:**

Prendre une lame porte objet propre. Déposer sur celle-ci une goutte d'eau oxygénée à 10 volumes et émulsionner un peu de la colonie suspecte ou de la culture obtenue sur gélose.

Effectuer le test sur les souches à caractériser et observer. Le dégagement de bulles de gaz indique la présence de la catalase: test catalase + (Camille, 2014).

C. Conservation des souches:

Les souches bactériennes identifiées précédemment (Annexe de fig. 09) et qui font l'objet de notre étude sont conservées dans des boîtes contenant de la gélose nutritive à 4°C.

D. Le repiquage:

Le repiquage des souches bactériennes a pour objectif l'obtention d'une culture pure et jeune. Elle est réalisée par la méthode des stries. Les souches sont alors repiquées à partir des boîtes de conservation sur un nouveau milieu gélose nutritive. Les cultures sont incubées à l'étuve à 37°C pendant 18 à 24 h.

E. Préparation des disques:

Les disques sont préparés à partir de papier wattman, avec un diamètre de 6 mm. Pour donner une zone d'inhibition facile à mesurer. Les disques une fois préparés, sont introduits dans un flacon en verre et placés dans l'autoclave pendant 30 minutes à 120°C.

F. Préparation de Milieu de culture :

En dissolvant 38 g de poudre de gélose de Muller Hinton dans 1000 ml d'eau distillé dans une bécher placée sur un agitateur plaque. La gélose dissolue est versée dans des flacons puis stérilisé dans l'autoclave à 120 °C pendant 15 minutes, et enfin conservée dans le réfrigérateur à 4°C. Avant utilisation la gélose Mueller Hinton est fondu dans un bain marie à 95°C et coulé en boîte de pétrie sur une épaisseur de 4 mm, et on laisse quelques minutes jusqu'à la solidification (Harrar, 2012).

G. Préparation des dilutions des extraits (concentration):

Différentes concentrations (1 mg/ml; 0.75 mg/ml; 0.5 mg/ml, 0.25 mg/ml) d'extrait hydrométhanolique de *Vitis vinifera* ont été préparé par DMSO (**Meddour et al., 2013**).

H. Inoculum:

- A partir d'une culture pure de 18 h des bactéries à tester sur milieu d'isolement, racler Par une anse de platine, quelques colonies bien isolées et parfaitement identiques.
- Décharger l'anse dans 5 ml d'eau physiologique stérile à 0.9 %, bien homogénéiser la suspension bactérienne.
- L'ensemencement doit se faire en moins en quelques min après la préparation de l'inoculum (**Djelloul Daouadji, 2010**).

I. Ensemencement:

- La culture se fait dans un milieu stérile en présence de bec benzène.
- Tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne.
- L'essorer en le pressant fermement, en tournant sur la paroi interne du tube, afin de le décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface gélosée, sèche, de haut en bas.
- Répéter l'opération deux fois, en tournant la boîte de Pétrie de 60°C à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même. Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose (**Djelloul Daouadji, 2010 ; Rahal, 2011**).

J. Application des disques d'antibiogramme:

En effet de chaque dilution on prélève 10 µl et on la mit dans les disques. (Dans chaque boîte quatre 4 disques ont été réalisée à différentes concentrations des extraits, les disques doivent être espacés de 24 mm, centre à centre). La boîte de contrôle, réalisée pour l'expérience, est une boîte ensemencée contenu deux disques, l'un de contrôle positif Gentamycine 50 µl et l'autre de contrôle négatif DMSO (**Delaldja & Saadoudi, 2017**).

Il faut Presser chaque disque à l'aide d'une pince bactériologique stérile pour s'assurer de son application. Une fois appliqué, le disque ne doit pas être déplacé (**Rahal, 2011**).

K. Incubation et Lecture :

Après incubation 18-24 heures à 37°C dans l'étuve, Les résultats sont observés, en mesurant les diamètres de la zone d'inhibition autour de chaque disque (**Boudjouref, 2011**).

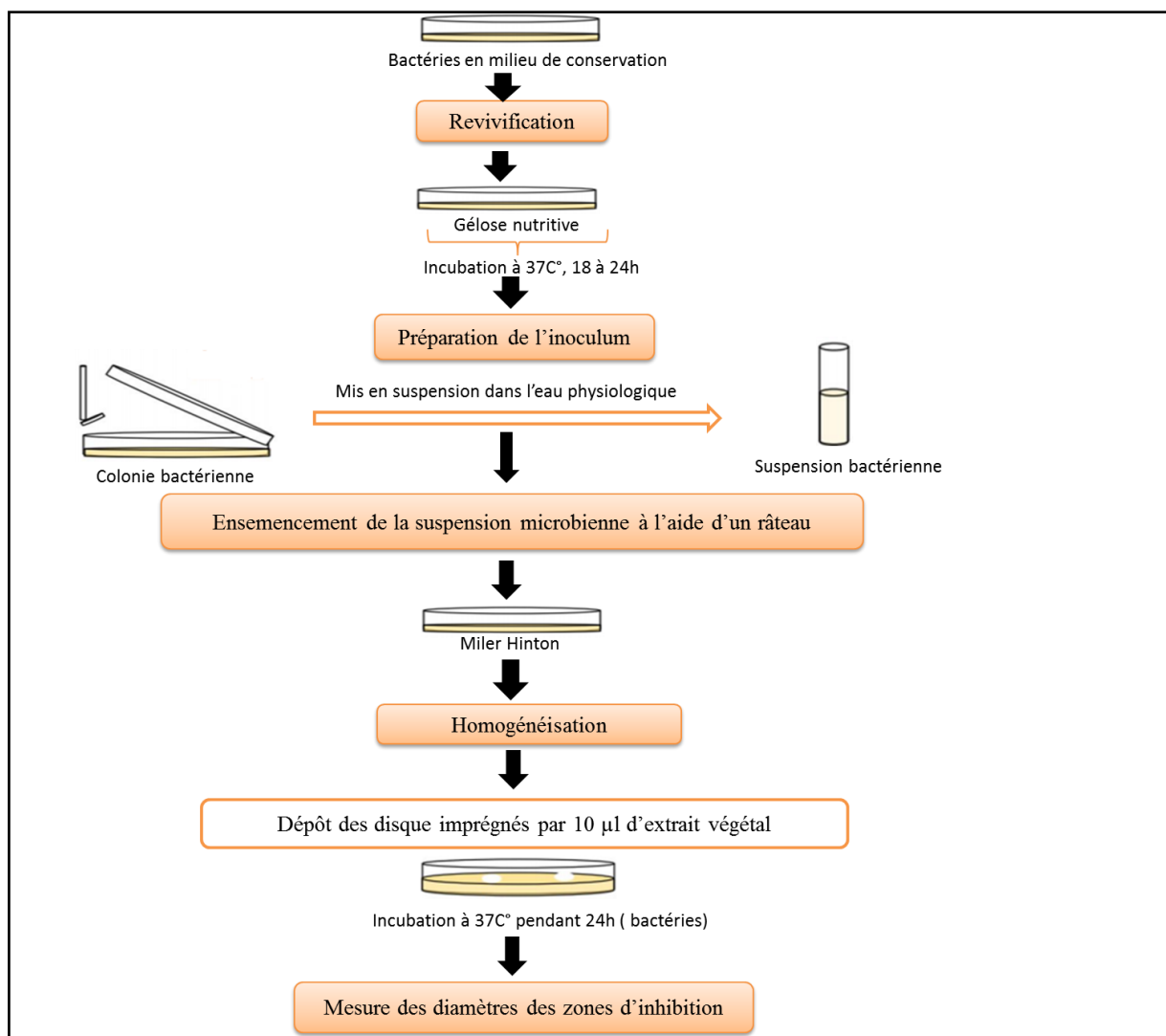


Figure 16: Protocole d'évaluation de l'activité antibactérienne d'un extrait végétal.

II.1.4. Analyses Statistiques:

Dans cette étude nous avons utilisé le test statistique t pour analyser les résultats par le logiciel MINITAB 2013. Les résultats sont donnés sous forme de moyennes et écart-types.

Ce test nous donne le degré de signification P où on dit que la différence :

Différence non significative $P > 0.05$.

Différence significative $P < 0.05$.

Différence hautement significative $P < 0.01$.

Différence très hautement significative $P < 0.001$.

Chapitre 2: Résultat et Discussions

Chapitre 2: Résultat et Discussions

II.2.1. Rendement d'extraction des composés phénoliques:

Le rendement de l'extraction qui est le rapport entre le poids d'extrait et le poids de plante est donné dans le Figure 17:

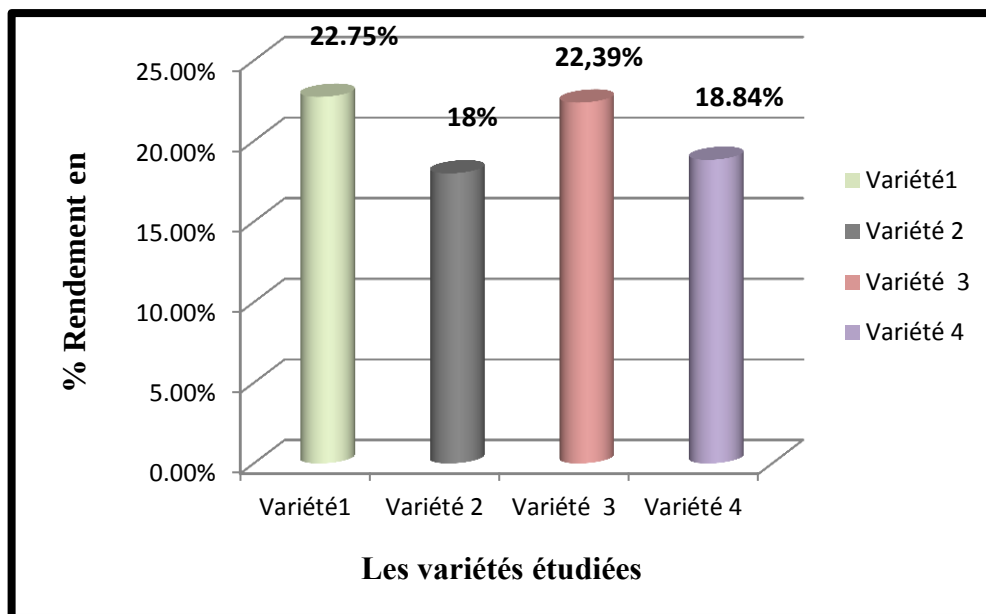


Figure 17: Les rendements des extraits obtenus à partir des quatre variétés.

Selon les résultats obtenus, nous remarquons que le rendement le plus élevé pour la variété 1 (22.75%) suivie par la variété 3 (22.39%), en suite de la variété 4 (18.84%). Le rendement le plus faible est enregistré dans la variété 2 (18%).

Nos résultats sont plus élevés que le résultat obtenu par **Sushma Devi & Randhir Singh, 2017**, qu'est égale 9.2% pour l'extrait hydrométhanolique.

On constate que le rendement est variable malgré que la technique d'extraction est la même ; cette variabilité est due probablement à la variation des facteurs suivants : le stade de croissance, les conditions pédoclimatique, la période du récolte, le temps du récolte, la méthode de séchage (**Makhloufi, 2009**).

II.2.2. Tests phytochimiques:

Une recherche chimique préliminaire a été effectuée dans le but de mettre en évidence certains métabolites. Les tests de coloration et de précipitation ont été les principales voies d'identification de ces substances. Les résultats de ces tests chimiques des extraits hydrométhanoliques est regroupés dans le tableau (06).

Tableau 06: Résultats de screening photochimiques des extraits obtenus à partir des quatre variétés étudiées.

Métabolites secondaires	Variété 1	Variété 2	Variété 3	Variété 4
Flavonoïdes	++	+	+++	+++
Tannins	Galliques	-	-	-
	Cathéchiques	+++	++	+++
Alcaloïdes	+++	++	+++	+++
Sucres réducteurs	+++	+++	+++	+++
Polyphénols	+++	++	+++	+++
Terpénoïdes	+++	+++	+++	+++
Anthocyanes	+++	+++	+++	+++
Coumarines	+++	+++	+++	+++
Saponosides	+	+	+	+
Quinones	++	++	++	+++

+++ : La richesse.

++ : Présence moyenne quantité.

+

- : L'absence.

D'après les résultats obtenus, nous avons notés que les extraits hydrométhanoliques en générale sont riches en flavonoïdes.

D'après nos résultats, la quantité des flavonoïdes dans les variétés 3 et 4 est présente une quantité élevée, une quantité moyenne pour la variété 1 et en faible quantité dans la variété 2.

Pour le test des tanins nous avons trouvés que nos variétés pauvres des tanins galliques, mais pour les tanins cathéchiques présentant en quantité élevée chez les variétés 1, 3 et 4 et quantité moyenne chez la variété 2.

Par ailleurs, pour les tests phytochimiques des alcaloïdes et des polyphénols on a trouvé une présence marquée abondante en ces métabolites dans les variétés étudiées, où ils sont présentent en quantité élevée dans les variétés 1, 3 et 4 et en moyenne quantité chez la variété 2. Pour les tests phytochimiques des sucres réducteurs, des terpénoïdes, des anthocyanes et des coumarines, on observé la présence de ces métabolites en quantité élevée dans toutes les variétés 1, 2, 3 et 4.

Pour le test des Saponosides on a trouvé une présence à faible quantité dans toutes les variétés 1, 2, 3 et 4.

En fin, pour le test des Quinones, on remarque pour la variété 4 contient une quantité élevée par contre les autres variétés 1, 2 et 3 portent moyenne quantité.

Pour les tests phytochimique des flavonoïdes, saponosides, alcaloïdes, sucres réducteurs, polyphénols et terpénoïdes, nos résultats sont équivaux et comparable à ceux trouvés par **Amara & Melouk, 2016**, montrent que la présence des flavonoïdes, saponosides, alcaloïdes, sucres réducteurs, polyphénols et terpénoïdes. Tandis que pour des tannins catéchiques, anthocyanes, quinones, coumarines et des tannins galliques, nos résultats sont contre cela, où ils montrent que la présence des tannins galliques et l'absence des tannins catéchiques, anthocyanes, quinones et coumarines.

On explique ces différences par les types et les concentrations des métabolites secondaires dépendent d'un certain nombre de facteurs tel que le stade de développement, le sol, les conditions climatiques, la culture de la vigne et le traitement auquel est soumise (**Reynier, 1991**).

II.2.3. Dosage des composées phénoliques:

II.2.3.1. La teneur en polyphénols totaux PPT:

La teneur en polyphénols totaux des différents extraits a été effectuée selon la méthode utilisant le réactif de Folin-Ciocalteu. La courbe montre une linéarité de l'absorbance en fonction des concentrations.

Les quantités des polyphénols correspondantes de chaque extrait ont été rapportées en μg équivalent d'acide gallique par milligramme de matière sèche (μg EAG/mg de MS) et déterminé par l'équation de type : $y = 14,01x - 0,068$ avec $R^2 = 0,9805$ (Figure 18).

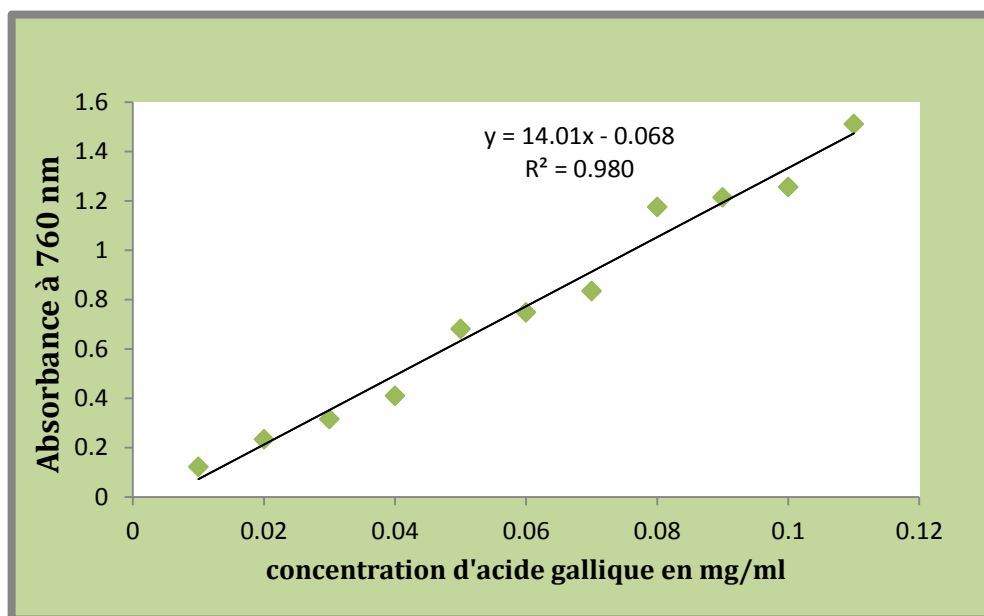


Figure 18: Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des polyphénols totaux

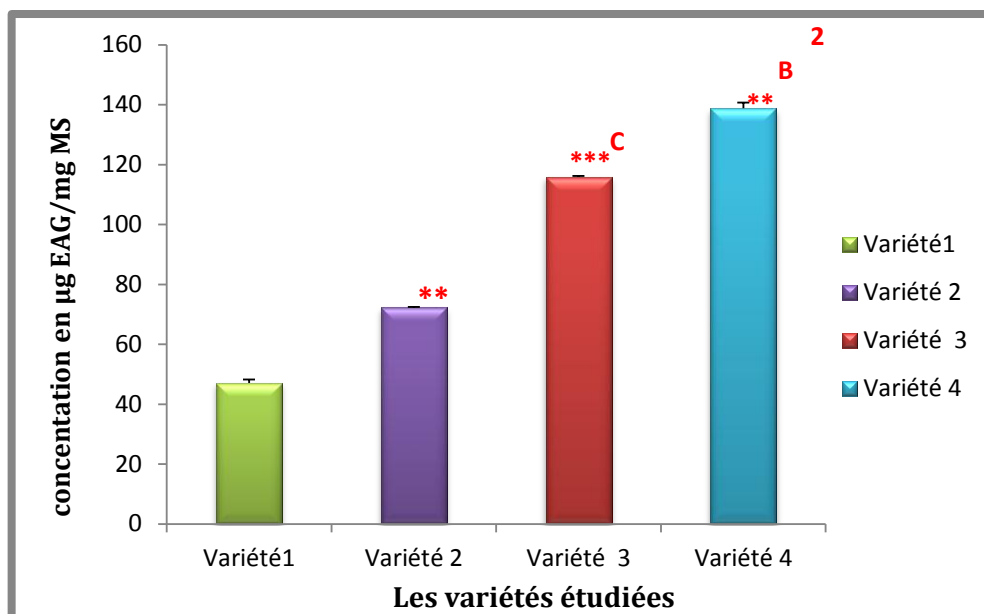


Figure 19: Teneurs en polyphénols totaux dans *Vitis vinifera*.

en comparaison avec la variété 1:

- ✓ * $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ ** $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ *** $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

en comparaison avec la variété 2:

- ✓ A $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ B $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ C $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

en comparaison avec la variété 3:

- ✓ 1 $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ 2 $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ 3 $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

D'après l'histogramme illustré dans la figure 19, nous avons observé une variabilité des teneurs en polyphénols dans les variétés étudiées. Les résultats obtenus montrent que la variété 4, elle possède la quantité plus élevée en polyphénols $138.91 \pm 1.82 \mu\text{gEAG/mgMS}$ par rapporte les autres variétés. En suite par la variété 3 à valeur $115.86 \pm 0.39 \mu\text{gEAG/mgMS}$, suivis par la variété 2 de valeur $72.42 \pm 0.09 \mu\text{gEAG/mgMS}$ et en fin la variété 1 donne la valeur le plus faible de $47.08 \pm 1.13 \mu\text{gEAG/mgMS}$.

Les résultats des analyses statistiques montrent qu'il y a une différence hautement significative ($P < 0.01$) des polyphénols totaux entre la variété 4 et les autres variétés, et aussi entre les variétés 1 et 2. Avec la présence d'une différence très hautement significative ($P < 0.001$) des polyphénols totaux entre la variété 3 et les autres variétés pour la teneur des polyphénols totaux.

Nos résultats sont équivaux et comparable à ceux trouvés par **Deliorman Orhan et al., 2009**, montrent que la *Vitis vinifera* présente une forte concentration en polyphénols avec d'une valeur de 126.2 ± 2.4 . Mais ils plus élevé que les résultats obtenu par **Sushma Devi & Randhir Singh, 2017**, qui montrent les teneurs de polyphénols chez la *Vitis vinifera* de pour l'extrait hydrométhanolique égale 22.27 ± 1.69 .

III.3.2. La teneurs en flavonoïdes totaux (FVT):

Le dosage des flavonoïdes a été réalisé selon la méthode au trichlorure d'aluminium (AlCl_3) et l'étalon été la quercétine. La teneur en flavonoïdes est exprimée en microgramme d'équivalent de quercétine par milligramme de matière végétale sèche ($\mu\text{g EQ/mg}$ de MS). Les taux des flavonoïdes des 5 extraits ont été obtenu à partir du courbe d'étalonnage qui suit une équation de type: $y = 27.64x + 0.062$ sachant que $R^2 = 0.9995$ (figure 20).

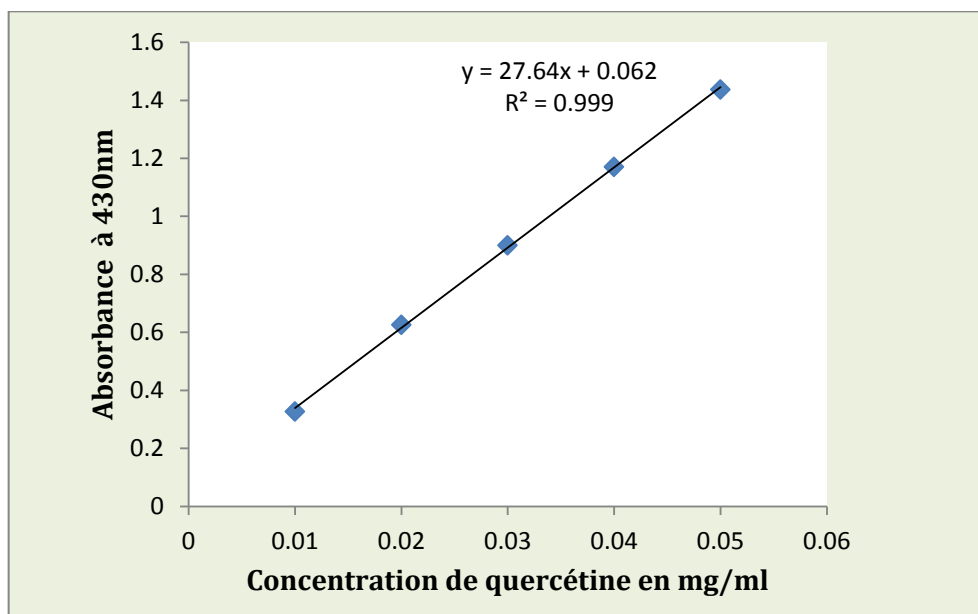


Figure 20: Courbe d'étalonnage de la quercétine pour le dosage des flavonoïdes totaux.

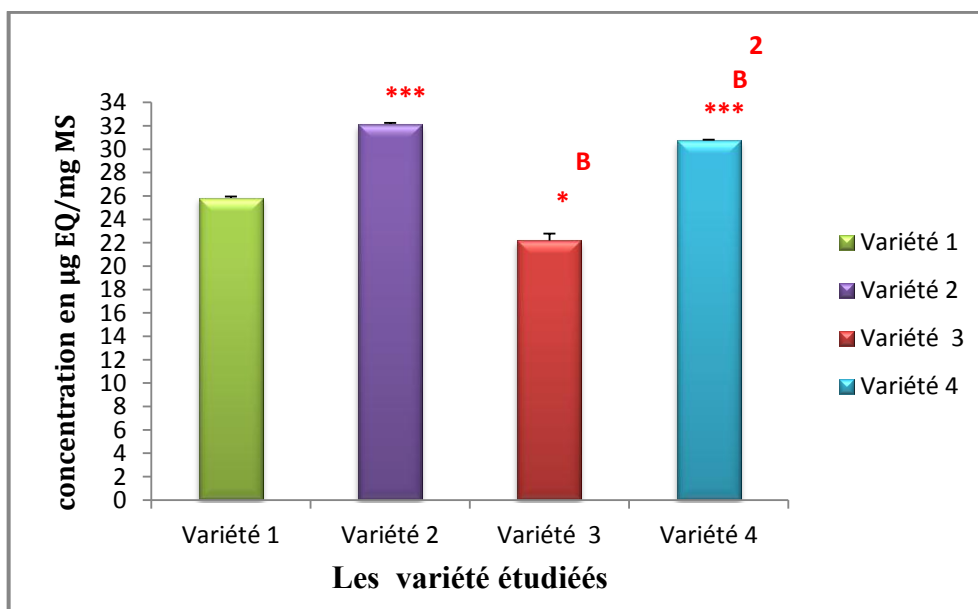


Figure 21: Teneurs en flavonoïdes totaux dans *Vitis vinifera*.

en comparaison avec la variété 1:	en comparaison avec la variété 2:	en comparaison avec la variété 3:
✓ * $\Rightarrow$ il y a une différence significative	✓ A $\Rightarrow$ il y a une différence significative	✓ 1 $\Rightarrow$ il y a une différence significative
✓ ** $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative	✓ B $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative	✓ 2 $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
✓ *** $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative	✓ C $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative	✓ 3 $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

D'après l'histogramme illustré dans la figure 21, nous avons observé une variabilité des teneurs en flavonoïdes dans les variétés étudiées. Les résultats obtenus montrent que variété 2, elle possède la quantité plus élevée en flavonoïdes $32.16 \pm 0.096 \mu\text{gEQ/mgMS}$ par rapport les autres variétés. En suite par la variété 4 à valeur $30.79 \pm 0.021 \mu\text{gEQ/mgMS}$, suivis par la variété 1 de valeur $25.84 \pm 0.115 \mu\text{gEQ/mgMS}$ et en fin la variété 3 donne la valeur le plus faible de $22.19 \pm 0.596 \mu\text{gEQ/mgMS}$.

Les résultats des analyses statistiques montrent qu'il y a une différence significative ($P < 0.05$) des flavonoïdes entre les variétés 1 et 3, différence hautement significative ($P < 0.01$) des flavonoïdes de variétés 2 par rapport 3 et 4 ainsi que entre les variétés 3 et 4. Avec la présence d'une différence très hautement significative ($P < 0.001$) des flavonoïdes totaux de variété 1 par rapporte les variétés 2 et 4.

Nos résultats sont équivaux et comparable à ceux trouvés par **Sushma Devi & Randhir Singh, 2017**, montrent que la *Vitis vinifera* présente une moyenne concentration en flavonoïdes, qui est égale 29.45 ± 0.31 pour l'extrait hydrométhanolique.

III.3.3. teneurs des tanins condensés (TC):

Le dosage des tanins a été réalisé selon la méthode de la vanilline en milieu acide. La teneur en tanins est exprimée en microgramme d'équivalent d'acide gallique par milligramme de matière végétale sèche ($\mu\text{gEAG/mgMS}$). Les taux des tanins des extraits ont été obtenu à partir de la courbe d'étalonnage qui suit une équation de type: $y = 7.058x - 0.028$ sachant que $R^2 = 0.972$ (figure 22).

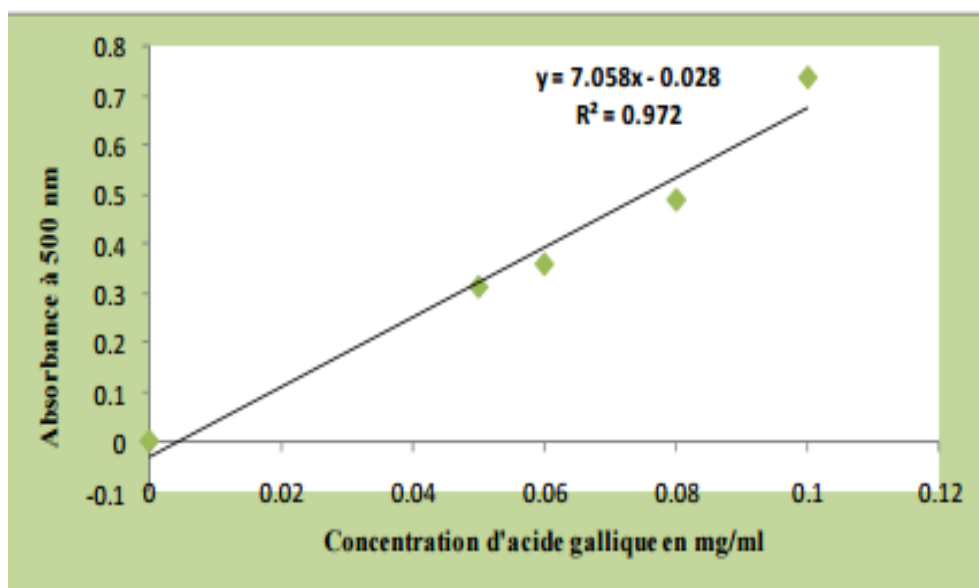


Figure 22: Courbe d'étalonnage d'acide gallique pour le dosage des tanins condensés.

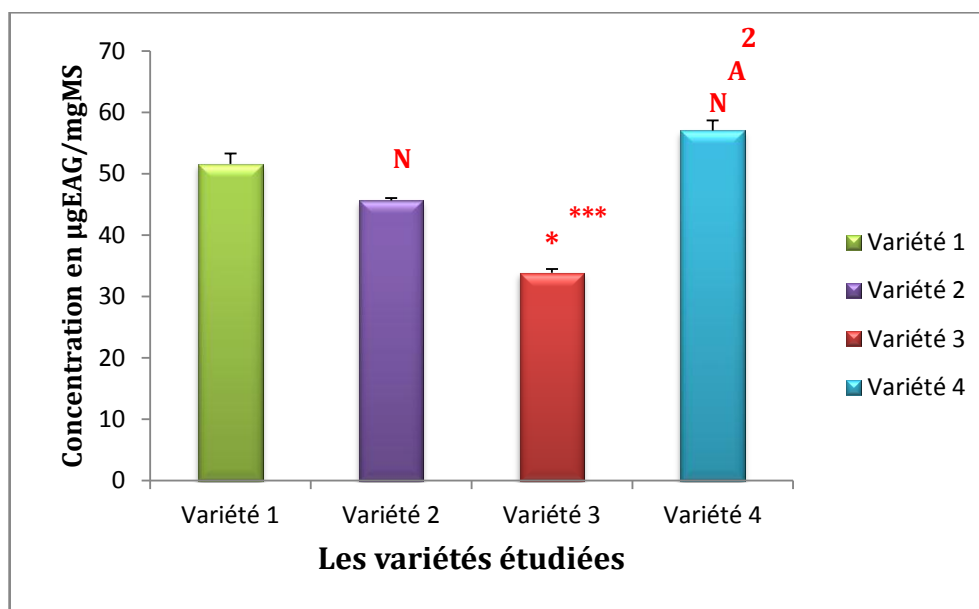


Figure 23: Teneurs en Tanins condensés dans *Vitis vinifera*.

en comparaison avec la variété 1:

- ✓ * $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ ** $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ *** $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

en comparaison avec la variété 2:

- ✓ A $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ B $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ C $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

en comparaison avec la variété 3:

- ✓ 1 $\Rightarrow$ il y a une différence significative
- ✓ 2 $\Rightarrow$ il y a une différence hautement significative
- ✓ 3 $\Rightarrow$ il y a une différence très hautement significative

D'après l'histogramme illustré dans la figure 23, nous avons observés une variabilité des teneurs en tanins dans les variétés étudiées. Les résultats obtenus montrent que la variété 4, elle possède la quantité plus élevée en tanins $57.05 \pm 1.66 \mu\text{gEAG/mgMS}$. En suite

par la variété 1 à valeur 51.62 ± 1.69 $\mu\text{gEAG/mgMS}$, suivis par la variété 2 de valeur 45.67 ± 0.38 $\mu\text{gEAG/mgMS}$ et en fin la variété 3 donne la valeur la plus faible de 33.86 ± 0.62 $\mu\text{gEAG/mgMS}$.

Les résultats des analyses statistiques montrent qu'il y a une différence significative ($P < 0.05$) des tanins entre les variétés 1 et 3 ainsi que entre les variétés 2 et 4, différence hautement significative ($P < 0.01$) des tanins entre les variétés 2 et 3. Avec la présence d'une différence très hautement significative ($P < 0.001$) des tanins totaux entre les variétés 2 et 3.

Nos résultats sont plus élevés que les résultats obtenus par **Sushma Devi & Randhir Singh, 2017** qui montrent le teneur des tanins condensés chez le *Vitis Vinifera* de pour l'extrait hydrométhanolique égale 36.37 ± 0.51 .

En générale, nous pouvons dire que la différence de la quantité de composés phénoliques présente dans les extraits hydrométhanoliques est due à plusieurs facteurs, dont les conditions d'échantillonnage et le degré de maturité et de la température ainsi que le type de solvant utilisé et la méthode d'extraction ... etc (**Schlesier et al., 2002**).

II.2.4. Evaluation de l'activité antibactérienne :

Les résultats obtenus dans le présent travail, montrent que les extraits hydrométhanoliques de la partie aérienne (feuille) du *Vitis vinifera* ont un effet inhibiteur faible sur la croissance de cinq souches bactériennes testées. Ces activités observées sont par ailleurs expliquées par les résultats de l'analyse chimique des variétés (table 06) qui révèle la présence des composés tels que les alcaloïdes, les tanins, les flavonoïdes dont les propriétés anti-microbiennes ont déjà été démontrées (**Bouزيد, 2011**). Tels que les différentes classes de polyphénols essentiellement les tanins et les flavonoïdes peuvent augmenter la toxicité des extraits envers les micro-organismes. Cette toxicité est en fonction du site et du nombre de groupements hydroxyles présents sur le composé phénolique (**Harrar, 2012**). En outre, il est évident que l'augmentation de l'hydroxylation conduit à une augmentation de la toxicité. L'effet antimicrobien de ces phénols peut être expliqué par l'inhibition de la croissance bactérienne suite à leur adsorption sur les membranes cellulaires, l'interaction avec les enzymes et les effecteurs ou la privation en substrats et ions métalliques (**Dhaouadi et al., 2010**). Aussi l'activité antimicrobienne et donc anti-infectieuse des flavonoïdes a été démontrée par de nombreuses études. Cette activité est due principalement à la capacité de ces molécules à inhiber l'expression de l'ADN et la synthèse de certaines enzymes et protéines membranaires des microorganismes (**Ulanowska et al., 2006**).

III.4.1. Antibiotique Témoin (ATB-G):

Les résultats obtenus montrent que La gentamicine inhibe presque la totalité des espèces bactériennes, et particulièrement les bacilles à Gram négatif. Ces résultats sont en accord avec **(Schorderet, 1998)**, qui a rapporté que la gentamicine est efficace principalement dans les traitements contre les bactéries aérobies à Gram négatif.

Ceci peut être expliqué par le fait que la gentamycine est un antibiotique bactéricide qui affecte la croissance bactérienne par inhibition spécifique de la synthèse protéique normale chez les bactéries sensibles. L'activité antibactérienne de la gentamicine se traduit par une inhibition de la synthèse des protéines. Afin d'atteindre sa cible principale qui est la sous-unité 30 S du ribosome, la gentamycine doit traverser la membrane externe puis la membrane cytoplasmique des bactéries. Dans le cas d'une bactérie à Gram positif, la pénétration s'effectue à travers les interstices du peptidoglycane.

Dans une bactérie à Gram négatif, la gentamycine utilise les porines de la membrane externe pour pénétrer dans la cellule. Une fois que la gentamycine a atteint la membrane cytoplasmique, elle s'y fixe, puis est transportée activement jusqu'au ribosome, qui est alors déformé de manière irréversible et incapable d'initialiser la synthèse protéique. Cette dernière étape de transport demande un apport d'énergie et d'oxygène ; par conséquent la gentamycine est inefficace contre les bactéries anaérobies ou dans des conditions anaérobiques **(Omane et Zroug, 2016)**.

Malgré l'effet antibactérien remarquable de *Vitis vinifera* dans notre étude mais Cette effet demeure faible par rapport à celui de l'antibiotique Gentamycine (G), cette grande différence peut être expliquée pour de nombreuses variétés, en fonction de la date de la récolte il aura des variations très importantes dans la composition chimique et de l'activité **(Athamena, 2009)**.

L'activité antibactérienne des extraits hydrométhanoliques de *Vitis vinifera* est testée vis-à-vis de cinq souches bactériennes via la méthode de diffusion sur disque.

Les résultats du test d'activité antibactérienne aux extraits (antibiogrammes) sont regroupés dans **(Annexe 05 : les tableaux (01, 02, 03, 04 et 05)) et les figures (24, 25, 26, 27 et 28)**.

La zone d'inhibition augmente considérablement avec la concentration des extraits **(Dordevic et al., 2007)**. Ceci obtenues dans nos résultats.

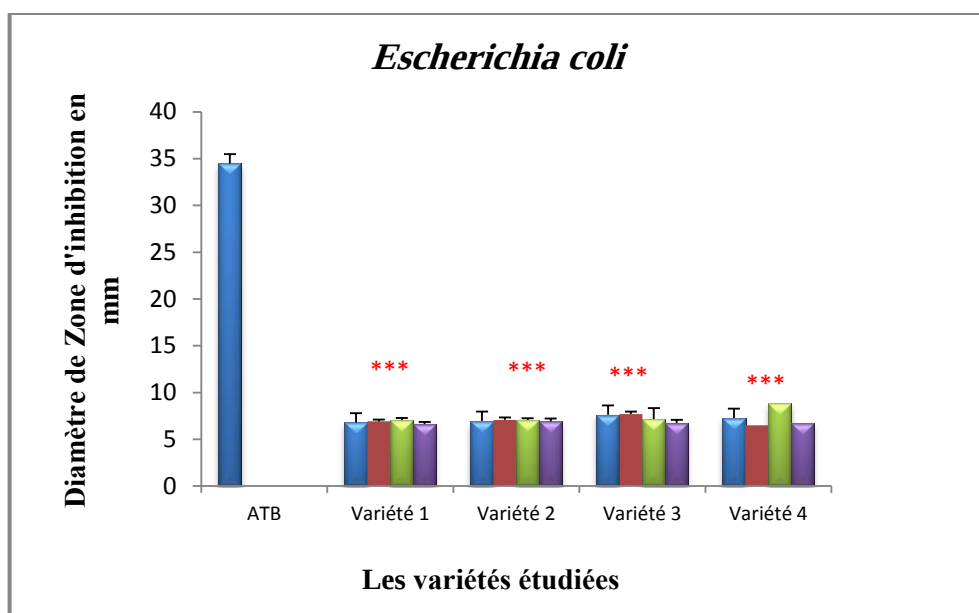


Figure 24 : Les zones d'inhibition d'*Escherichia coli* par *Vitis vinifera* de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.

Les résultats obtenus (Annexe 05 : tableau 01 et figure 24), indiquent que la variété 4 a une forte activité contre *Escherichia coli* avec une zone d'inhibition (en mm) de 8.8 ± 1.17 par rapport les autres variétés qui donné une zone d'inhibition (en mm) de 7.7 ± 0.253 pour la variété 3, 7.1 ± 0.232 pour la variété 2 et 7.0 ± 0.0417 pour la variété 1, qui sont moins que celle de la gentamycine. L'analyse statistique montre qu'il y a différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre les variétés et l'antibiotique.

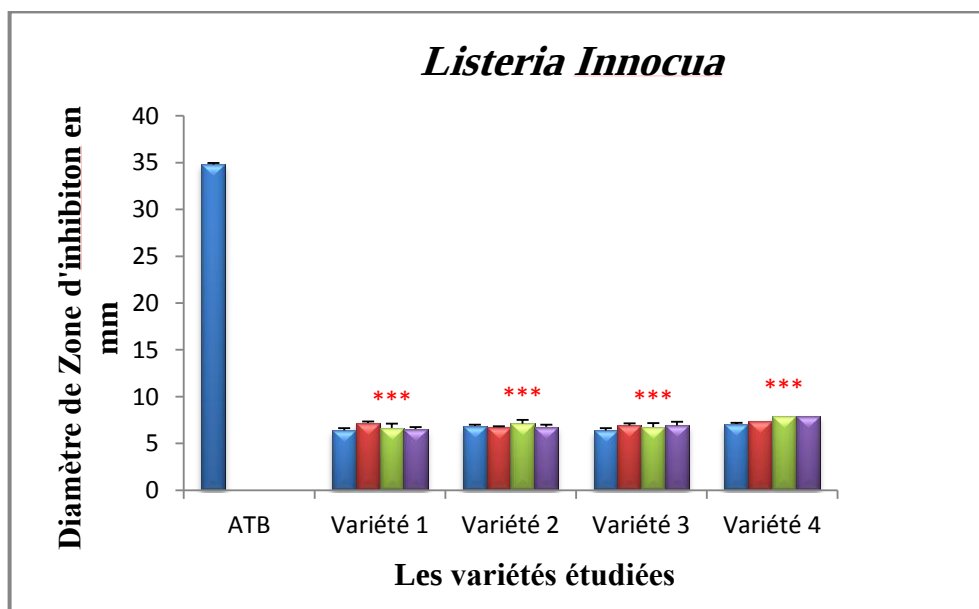


Figure 25 : Les zones d'inhibition de *Listeria Innocua* par *Vitis vinifera* de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.

Les résultats obtenus (Annexe 05: tableau 02 et figure 25), indiquent que la variété 4 a une forte activité contre *Listeria innocua* avec une zone d'inhibition (en mm) de 8.0 ± 0.397 par rapport les autres variétés qui donné une zone d'inhibition (en mm) de 7.2 ± 0.861 pour la variété 1, 7.1 ± 0.451 pour la variété 2 et 6.9 ± 0.220 pour la variété 3, qui sont moins que celle de la gentamycine. L'analyse statistique montre qu'il y a différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre les variétés et l'antibiotique.

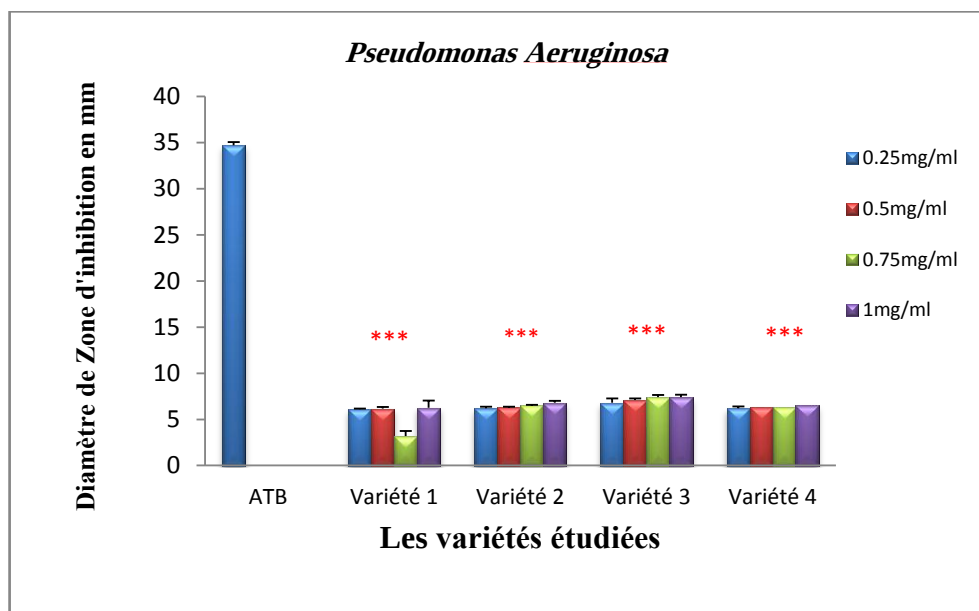


Figure 26 : Les zones d'inhibition de *Pseudomonas aeruginosa* par *Vitis vinifera* de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.

Les résultats obtenus (Annexe05: tableau 03 et figure 26), indiquent que la variété 3 a une forte activité contre *Pseudomonas aeruginosa* avec une zone d'inhibition (en mm) de 7.4 ± 0.208 par rapport les autres variétés qui donné une zone d'inhibition (en mm) de 6.8 ± 0.792 pour la variété 2, 6.5 ± 0.260 pour la variété 4 et 6.3 ± 0.250 pour la variété 1, qui sont moins que celle de la gentamycine. L'analyse statistique montre qu'il y a différence significative ($p < 0.05$) entre les variétés 1 et 3, mais il y a différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre les variétés et l'antibiotique.

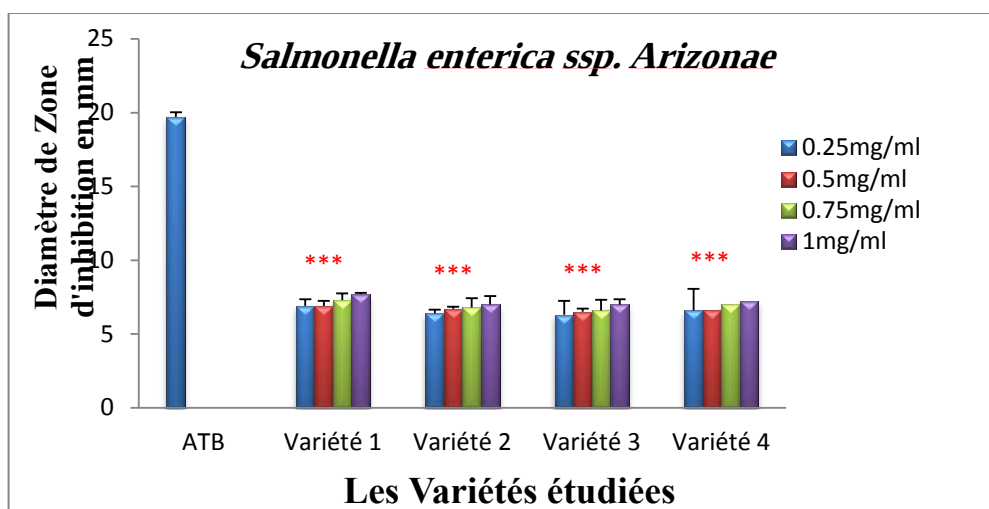


Figure 27: Les zones d'inhibition de bactéries *Salmonella enterica ssp. Arizonae* par *Vitis vinifera* de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.

Les résultats obtenus (Annexe 05 : tableau 04 et figure 27), indiquent que la variété 1 a une forte activité contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* avec une zone d'inhibition (en mm) de 7.7 ± 1.47 par rapport les autres variétés qui donné une zone d'inhibition (en mm) de 7.2 ± 0.356 pour la variété 4, 7.0 ± 0.217 pour la variété 2 et 7.0 ± 0.723 pour la variété 3, qui sont moins que celle de la gentamycine. L'analyse statistique montre qu'il y a différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre les variétés et l'antibiotique.

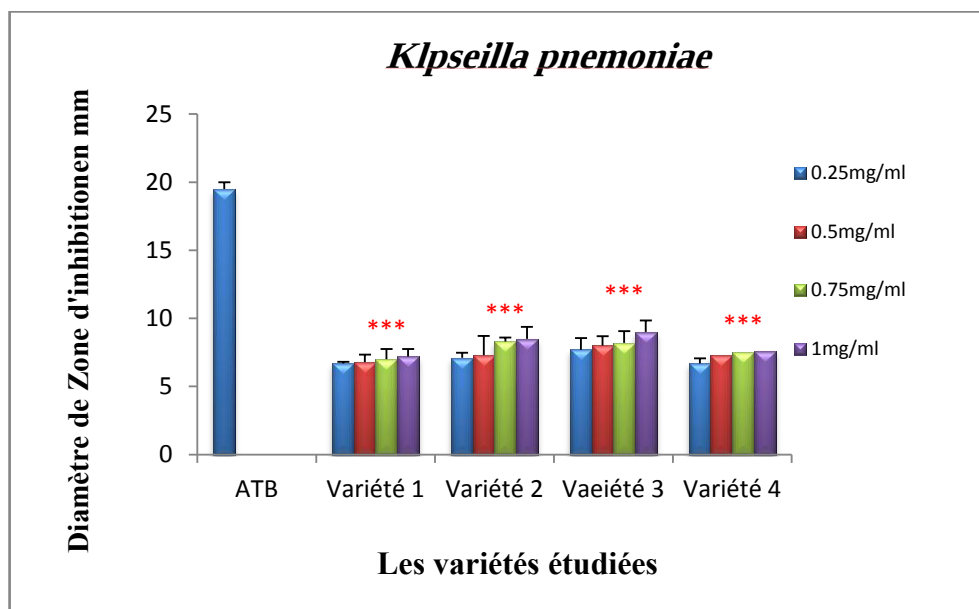


Figure 28 : Les zones d'inhibition de *Klipseilla pnemoniae* par *Vitis vinifera* de différentes variétés en comparaison avec l'antibiotique témoin.

Les résultats obtenus (Annexe 05: tableau 11 et figure 28), indiquent que la variété 3 a une forte activité contre *Klipseilla pnemoniae* avec une zone d'inhibition (en mm) de 9.0 ± 0.878 par rapport les autres variétés qui donné une zone d'inhibition (en mm) de

8.5±0.542 pour la variété 2, 7.6±0.851 pour la variété 4 et 7.2±0.110 pour la variété 1, qui sont moins que celle de la gentamycine. L'analyse statistique montre qu'il y a différence très hautement significative ($p < 0.001$) entre les variétés et l'antibiotique.

Cette différence d'effet entre les variétés peut être expliquée, en fonction des variations très importantes dans les compositions phénoliques, selon nos résultats (voir les figures 19, 21 et 23).

Les résultats ont été discutés selon la réputation des polyphénols pour leurs effets antimicrobiens et sur quelques travaux réalisés sur *Vitis vinifera*. Où ces compositions: polyphénols notamment les flavonoïdes et les tannins sont reconnus par leur toxicité vis-à-vis des microorganismes. Le mécanisme de toxicité peut être lié à l'inhibition des enzymes hydrolytiques (les protéases et les carbohydrases) ou d'autres interactions pour inactiver les adhésions microbiens, les protéines de transport et d'enveloppe cellulaire (Cowan M.M., 1999). Et ainsi que les études du pouvoir inhibiteur des flavonoïdes sur la croissance bactérienne ont démontré que, de nombreux composés flavonoidiques (apigénine, kaempferol et d'autres) sont doués d'un effet important sur différentes souches bactériennes à Gram négatif (*Escherichia coli*) et Gram positif (*Listeria innocua*) (Sosa & Tonn, 2007 ; Ulanowska et al., 2007).

II.2.4.2. Activité de chaque variété sur tous les espèces bactériennes :

- Pour la variété 1:

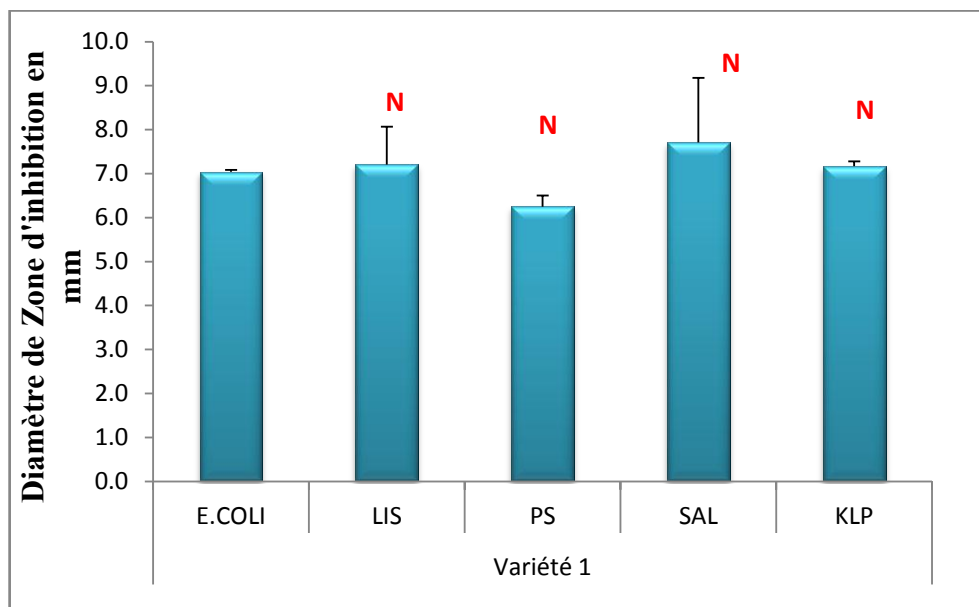


Figure 29: Les zones d'inhibition de la variété 1 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.

La valeur moyenne de zone d'inhibition (en mm) de la variété 1 (figure 29) est variée de 7.7 ± 1.47 à 6.9 ± 0.451 contre *Salmonella enterica ssp. arizonae*, 7.2 ± 0.110 à 6.7 ± 0.110 contre *Klpseilla pnemoniae*, 7.2 ± 0.861 à 6.4 ± 0.208 contre *Listeria innocua*, 7.0 ± 0.0417 à 6.6 ± 0.331 contre *Escherichia coli* et 6.3 ± 0.250 à 6.1 ± 0.083 contre *Pseudomonas aeruginosa*, ils ont présenté une activité faible contre toutes les bactéries testées, L'analyse statistique montre que la différence est n'y a pas significative ($p > 0.05$) pour l'effet de la variété 1 sur toutes les bactéries par rapport elles-mêmes.

- Pour la variété 2:

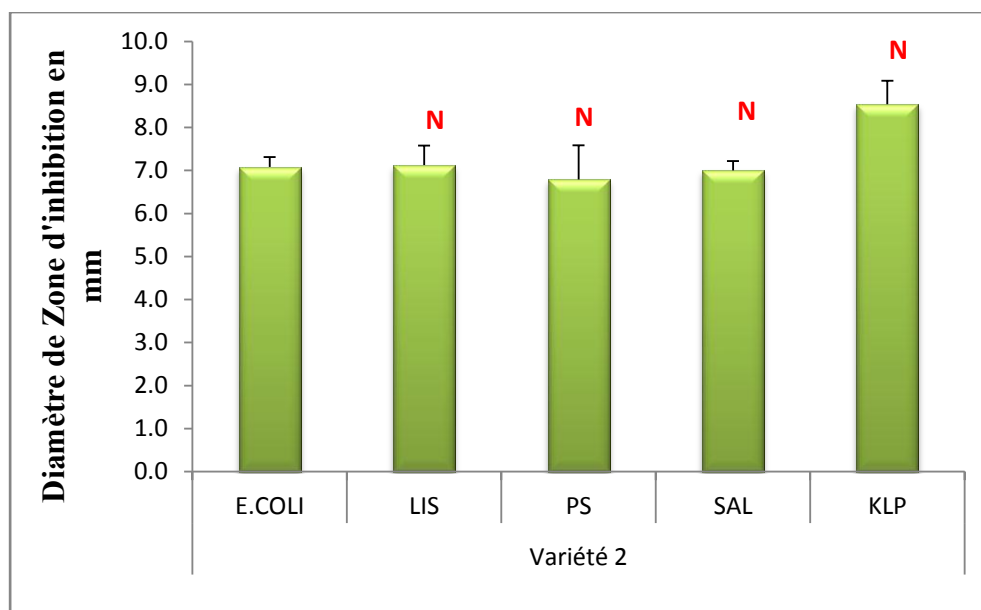


Figure 30: Les zones d'inhibition de la variété 2 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.

La valeur moyenne de zone d'inhibition (en mm) de la variété 2 (figure 30) est variée de 8.5 ± 0.542 à 7.1 ± 0.382 contre *Klpseilla pnemoniae*, 7.1 ± 0.232 à 6.9 ± 0.220 contre *Escherichia Coli*, 7.1 ± 0.451 à 6.8 ± 0.144 contre *Listeria innocua*, 7.0 ± 0.217 à 6.4 ± 0.220 contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* et 6.8 ± 0.792 à 6.2 ± 0.167 contre *Pseudomonas aeruginosa*, ils ont présenté une activité faible contre toutes les bactéries testées, L'analyse statistique montre que la différence est n'est pas significative ($p > 0.05$) pour l'effet de la variété 2 sur toutes les bactéries par rapport elles-mêmes.

- Pour la variété 3 :

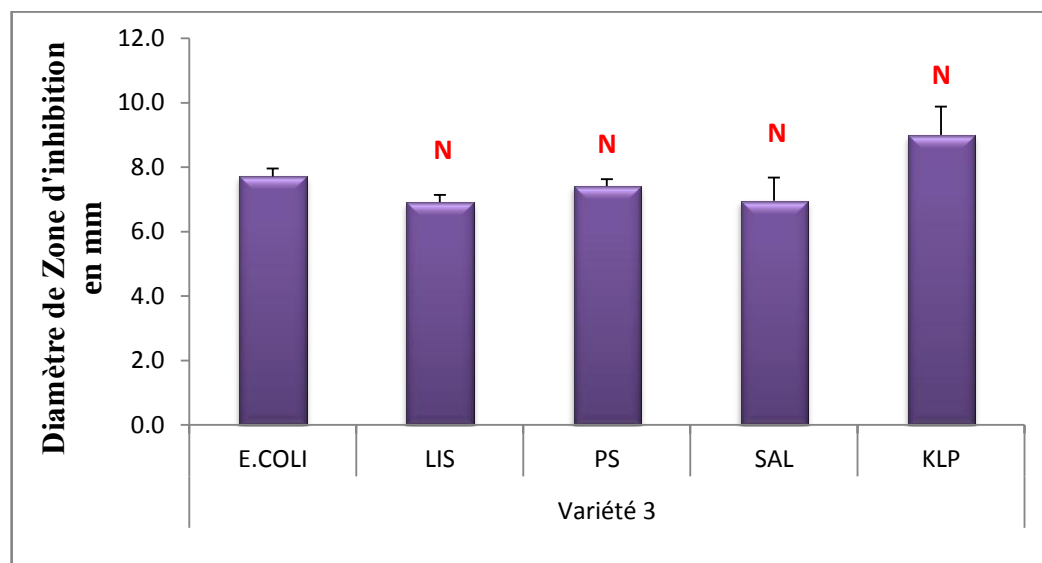


Figure 31: Les zones d'inhibition de la variété 3 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.

La valeur moyenne de zone d'inhibition (en mm) de la variété 3 (figure 31) est variée de 9.0 ± 0.87 à 7.7 ± 0.855 contre *Klpseilla pnemoniae*, 7.7 ± 0.253 à 6.8 ± 0.315 contre *Escherihia coli*, 7.4 ± 0.208 à 6.8 ± 0.470 contre *Pseudomonas aeruginosa*, 7.0 ± 0.723 à 6.3 ± 0.292 contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* et 6.9 ± 0.220 à 6.4 ± 0.260 contre *Listeria innocua*, ils ont présenté une activité faible contre toutes les bactéries testées, L'analyse statistique montre que la différence n'est pas significative ($p > 0.05$) pour l'effet de la variété 3 sur tous les bactéries par rapport elles-mêmes.

- Pour la variété 4 :

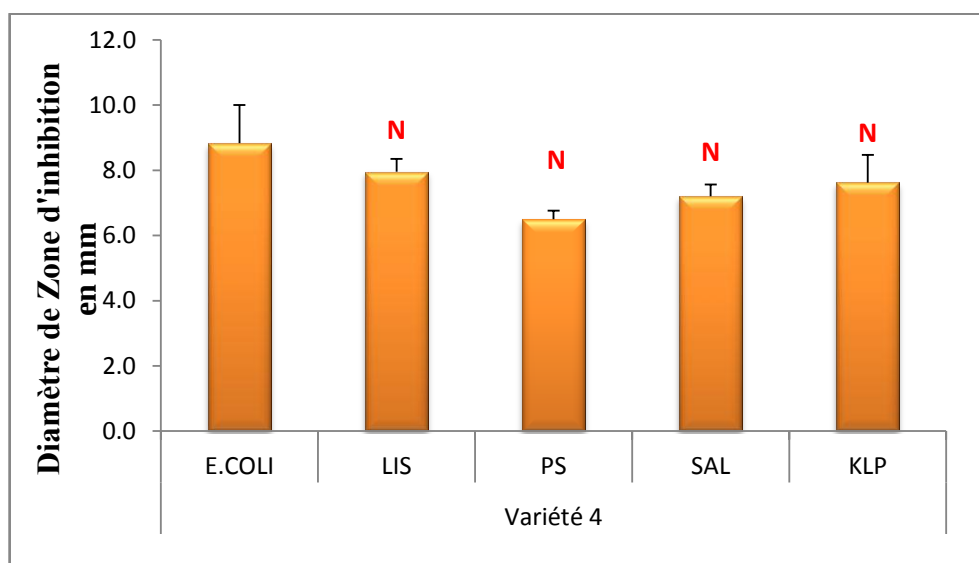


Figure 32: Les zones d'inhibition de la variété 4 en comparaison entre les différentes espèces bactériennes.

La valeur moyenne de zone d'inhibition (en mm) de la variété 4 (figure 32) est variée de 8.8 ± 1.17 à 6.5 ± 0.250 contre *Escherichia coli*, 8.0 ± 0.397 à 7.1 ± 0.110 contre le *Listeria innocua*, 7.6 ± 0.851 à 6.7 ± 0.363 contre *Klpseilla pnemoniae*, 7.2 ± 0.356 à 6.6 ± 0.361 contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* et 6.5 ± 0.260 à 6.2 ± 0.208 contre *Pseudomonas aeruginosa*, ils ont présenté une activité faible contre les tous bactéries testées, L'analyse statistique montre que la différence est n'y a pas significative ($p > 0.05$) pour l'effet de la variété 4 sur tous les bactéries par rapport elles-mêmes.

D'après nos résultats, on remarque les variétés 1, 2 et 4 possèdent des effets très faible contre *Pseudomonas aeruginosa* due aux les bactéries de cette genre qui sont des espèces opportunistes naturellement résistantes à plusieurs antibiotiques, qui est indiquée par **Sougakoff & Trystram, 2003**. Mais pour la variété 3 qu'elle a effets très faible contre *Listeria innocua*, on peut expliquer ca par Listéria est une bactérie ubiquiste tellurique, très largement répandue dans l'environnement, et qui possède de grandes capacités de résistance dans le milieu extérieur (**El Mouhtadi, 2014**). Et aussi elle possédant certaines caractéristiques physico-chimiques non connues, semblent assurer leur survie et leur multiplication (**Aubertin, 1987**), ainsi que quelques rares souches de *Listeria* sont capables d'acquérir une résistance par de plasmides portant les gènes de résistance au antibiotique (**Euzéby, 2000**).

Conclusion générale

Conclusion

Notre expérimentation avait pour but l'étude de l'activité antibactérienne des extraits hydrométhanoliques de la partie arienne (feuilles) de quelque variétés de *Vitis Vinifera* cultivé dans la région d'El-Oued. En conclusion, nos résultats ont montré que:

Tous les variétés étudiées riche en composées phénoliques (flavonoïdes, d'alcaloïdes, tanins cathéchiques, saponosides, polyphénols, terpénoïdes, anthocyanes, coumarines, quinones et les sucres réducteurs).

Avec une quantité importante de polyphénols, de flavonoïdes et de tanins condensés. Où la variété 4 a la valeur la plus élevée (138.91 ± 1.82 µgEAG/mgMS, 30.79 ± 0.021 µgEQ/mgMS et 7.05 ± 1.66 µgEAG/mgMS) respectivement.

Mais pour l'activité antibactérienne, on trouve que les tous variétés étudiées ont un effet inhibiteur faible sur la croissance de cinq souches bactériennes testées par rapport l'antibiotique (Gentamycine). Notant le fort effet de la variété 4 contre *Escherichia coli* ATCC 25922 et *Listeria innocua* CLIP 74915 par rapport à d'autres variétés, la variété 3 a donné une forte activité contre *Pseudomonas aeruginosa* ATCC27853 et *Klpseilla pnemoniae* ATCC 700603 par rapport les autres et la variété 1 possède une forte activité contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* CIP 81-3.

La variété 1 possède une inhibition plus élevé contre *Salmonella enterica ssp. arizonae* par rapport les autres espèces. Mais les variétés 2 et 3 ont une inhibition Remarquable contre *Klpseilla pnemoniae* et enfin la variété 4 a donné une inhibition plus élevé contre l'*Escherichia coli*.

On peut conclure que l'étude de l'activité antibactérienne des extraits hydrométhanoliques de différentes variétés de *Vitis vinifera* présenter que toutes les variétés ont presque la même force d'inhibition des bactéries. Seraient souhaitable pour identifier les composants responsables des activités antibactériennes des extraits étudiés.

Référence bibliographique

Référence bibliographique

- ❖ **Agbossou, K., Boroze, T.T.E., Ouro-Djobo, S., Djeteli, G., et Napo, K. (2013).** Etude de la daptabilité des dispositifs de séchage a leur contexte et au besoin des utilisateurs au Togo. *Rev. Ivoir. Sci. Technol*, 21(22), 1-18.
- ❖ **Agouazi, O. (2013).** *Contribution à la caractérisation physico-chimique de cépages de Vitis vinifera ssp vinifera autochtones d'Algérie.* Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques, Université Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou, Algérie.1-5p.
- ❖ **Aigrin, P.(2003).** Note de conjoncture mondiale. *Bull. OIV*, 867-868.
- ❖ **Alem Etsouri, M.(2014).** *Etude de la diversité génétique de Botrytis cinerea Pers. :Fr. agent de la pourriture grise de la vigne.* Mémoire de Magister en Sciences Agronomiques, Ecole Nationale Supérieure Agronomique El Harrach – Alger -, Algérie.1p.
- ❖ **Ali Boutlelis, D. (2015).** *Etude phytochimique et activité antimicrobienne, antioxydante, antihépatotoxique du marrube blanc ou Marrubium Vulgare L.* Thèse de Doctorat en Science, Université Badji Mokhtar –Annaba.
- ❖ **Ali-Shtayeh, MS., Yaghmour, RM-R., Faidi, YR., Salem, K. et Al-Nuri, MA. (1998).** Antimicrobial activity of 20 plants used in folkloric medicine in the Palestinian area. *Journal of ethnopharmacology*, 60, 265-271.
- ❖ **Amara, N. et Melouk, F.Z. (2016).** Activité antimicrobienne des extraits des feuilles de la Vigne Sauvage (*Vitis vinifera sylvestris*). *Algerian Journal of Natural Products*, 4:3, 358 – 366.
- ❖ **Amrani-joutei, K., Glories, Y. et Mercier, M. (1994).** Localisation des tanins dans la pellicule de baies de raisin. *Vitis*.33, 133-138.
- ❖ **Andino, A. et Hanning, I.(2015).** *Salmonella enterica*: survival, colonization, and virulence differences among serovars. Review Article: *The Scientific World Journal*, 16 .
- ❖ **Aniref .(2013).** Monographie de la Wilaya d'EL-OUED. *Agence Nationale d'Intermédiation et de Régulation Foncière*.3p.
- ❖ **Anjali, S. et Sheetal, S. (2013).** Phytochemical analysis and free radical scavenging potential of herbal and medicinal plant extracts. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 2 (4): 22-29.
- ❖ **Anonyme. (2007).** *Production mondiale de raisin et de vin.* Rome, FAO.
- ❖ **Arraki, K.(2014).** *Les stilbénoïdes chez les Cypéracées:Isolation, identification et étude de leurs activités biologiques. Identification et dosage des stilbènes dans des vins Tunisiens.* Thèse de Doctorat , Université de Carthage Faculté des Sciences de Bizerte, Tunis.5p.

- ❖ **ASEPT. (1999).** Compte-Rendu de La Matinee Listeria.2p.
- ❖ **Athamena. (2009).** *Etude quantitative des flavonoïdes des graines de Cuminum cyminum et les feuilles de Rosmarinus officinalis et l'évaluation de l'activité biologique.* Thèse de Magister en Biologie, Université El-Hadj Lakhdar. Batna, Algérie.88p.
- ❖ **Aubertin, J., Gin, H., Ragnaud, J.M., Morlat, P. et Beauvieux, J.M. (1987).** La listeriose humaine. *Ann. Soc. Belge Méd-trop*, 67,7-15.
- ❖ **Ayad, R. (2008).** Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires de l'espèce zygophyllum cornutum. Mémoire magister En Chimie Organique.35-39et 40-47p.
- ❖ **Badiaga, M. (2011).** *Etude Ethnobotanique, Phytochimique Et Activités Biologiques De Nauclea Latifolia Smith Une Plante Médicinale Africaine Récoltée Au Mali .* Thèse de Doctorat, Université De Bamako. 10p.
- ❖ **Bagley, S. T., Seidler, R. J., Talbot, H. W. J. et Morrow, J.E. (1978).** Isolation of *Klebsiellae* from within living wood. *Appl. Environ. Microbiol*,36, 178-85.
- ❖ **Bagre, I., Bahi, C., Gnahoue, G., Djaman, A.J. et Guede, G.F. J. (2007).** Composition phytochimique et évaluation in vitro de l'activité antifongique des extraits des feuilles de *Morinda Morindoides* (Baker) Milne-Redhead (Rubiaceae) Sur *Aspergillus Fumigatus* et *Candida Albicans*. *Sci. Pharm. Biol*,8, N°1, 15-23. En Ligne [Ttp://Www.Ufrspb.Ci/Cf/Doc2_31](http://Www.Ufrspb.Ci/Cf/Doc2_31).
- ❖ **Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., Luyckx, M., Vasseur, J., Cazin, M., Cazin, J. C. et Pinkas, M. (1996).** Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arznei. Forschung*,Vol. (46), 1086-1089. En Ligne [Http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/8955870](http://Www.Ncbi.Nlm.Nih.Gov/Pubmed/8955870).
- ❖ **Bakkali, F., Averbek, S., Averbek, D. et Idaomar, M.(2008).** Biological effects of essential oils. *Food Chemical Toxicology*, 46, 446-475.
- ❖ **Basler, A. (2000).** L'environnement international pour le développement de l'arboriculture et de la viticulture en Algérie.70p.
- ❖ **Batra, P. et Sharma, A. K. (2013).** Anti-cancer potential of flavonoids: recent trends and future perspectives. 3(6), 439-459.
- ❖ **Bekro, Y-A., Bekro, J. A., Boua, B. B., Tra Bi, F. H. et Ehile, E. E. (2007).** Etude ethnobotanique et screening phytochimique de *Caesalpinia benthamiana* (Baill.) Herend. et Zarucchi (Caesalpiniaceae). *Sciences & Nature*, Vol . 4 N°2, 217 – 225.

- ❖ **Belbache, H. (2003).** *Investigation phytochimique de l'extrait chloroforme de Centaurea Parviflora Desf.* Mémoire de magister en chimie organique, Université Mentouri Constantine. 16-20p.
- ❖ **Belyagoubi Nee Benhammou, N. (2012).** *Activité antioxydant des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'ouest et du Sud-Ouest Algérien.* Thèse de doctorat en substances naturelles, Université Abou Bakr Belkaïd-Tlemcen, Algérie.
- ❖ **Benabid D.(2009).** *Rôle de l'élastase du neutrophile dans les infections pulmonaires à Pseudomonas aeruginosa.* Thèse de doctorat en Immunologie, Université de Reim Champagne-Ardenne.161p.
- ❖ **Benaïssa, O. (2011).** *Etude des métabolismes terpénique et flavonique d'espèces de la famille des composées, genres Chrysanthemum et Rhantherium.* Thèse Doctorat. 62p.
- ❖ **Benayache F.(2005).** *Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre Genista (Fabaceae) : G. saharae, G. ferox.* Thèse de Doctorat en chimie organiques, Université Mentouri-Constantine. Algérie. 199 p.
- ❖ **Berche, P., Gaillard, J-L. et Simonet, M. (1989).** Bactériologie: bactéries des infections humaines. Médecine-Sciences Flammarion.
- ❖ **Berkal, G. et Bouchama, S.(2016).** *Etude phytochimique et activités biologiques d'une plante médicinale : Euphorbia characias L.* Mémoire de Master en Biochimie Moléculaire et Santé, Université des Frères Mentouri Constantine, Alger. 26p.
- ❖ **Bert. (2008).** La Journée Annuelle Technico-Economique Des Plantes A Parfum, Aromatique Et Médicinales Dans Le Puy De Dome. 7p.
- ❖ **Bhat, S. V., Nagasampagi, B. A. et Sivakumar, M. (2005).** Chemistry of Natural Products. Narosa, New Delhi, India. , Ch. 4. 237p.
- ❖ **Bonnaillie, C., Salacs, M., Vassilova, E. et Saykova, I. (2012).** Etude de l'extraction de composés phénoliques a partir de Pellicules D'arachide (*Arachis hypogaea L.*). *Revue De Génie Industriel*, 7, 35-45. En Ligne [Http://Www.RevueGenie-Industriel.Info](http://Www.RevueGenie-Industriel.Info).
- ❖ **Boudjouref, M. (2011).** *Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'Artemisia campestris L.* Mémoire de Magister en Biochimie, Université Ferhat Abbes, Sétif, Algérie. 99p.
- ❖ **Bouhadjera, K. (2005).** *Contribution a l'étude chimique et biologique de deux plantes médicinales Sahariennes Oudneya Africana R.Br. et Aristida pungens L.* Thèse de doctorat en Chimie Organique Appliqué, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen, Algérie. 143p.

- ❖ **Boukri, N-El H.(2014).** *Contribution à l'étude phytochimique des extraits bruts des épices contenus dans le mélange Ras-el-hanout.* Mémoire Master Académique en Sciences Biologiques, Université KASDI MERBAH Ouargla, Alger. 5p.
- ❖ **Bouزيد, W., Yahia, M., Abdeddaim, M., Aberkane, M.C et Ayachi, A. (2011).** Evaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne des extraits de *l'Aubepine monogyne*. *Lebanese Science Journal*, Vol. (12), 59-69.
- ❖ **Bretaudeau, J-Faure. (1990).** *Atlas de l'arboriculture fruitière.* Vol.4.
- ❖ **Bruneton, J. (1999).** *Pharmacognosie, Phytochimie-Plantes médicinales* (3è éd). Paris: Techniques et documentations. 1120p.
- ❖ **Bssaibis F. et al. (2009) .** Activité antibactérienne de *Dittrichia viscosa* L. *Rev. Microbiol. Ind. San et Environn* ,Vol. 3(1) , 44-55.
- ❖ **Camille, D. (2014).** *Pratique en microbiologie de laboratoire.* Edition Céline Poiteaux. Paris : Lavoisier.66-68 et 111p.
- ❖ **Celiktas, O.Y., Hames Kocabas, E.E., Bedir, E., Vardar Sukan, F., Ozek, T. et Baser, K.H.C. (2007).** Antimicrobial activities of methanol extracts and essential oils of *Rosmarinus officinalis*, depending on location and seasonal variations. *Food Chem.*, 100, 553-559.
- ❖ **Chalal, N., Bellhamri, A., et Bennamoun, L. (2008).** Etude d'un séchoir solaire fonctionnant en mode direct et indirect. *Revue Des Energies Renouvelables*.08, 117-126.
- ❖ **Chaouche, T.M. (2014) .***Contribution à l'étude des activités antioxydantes et antimicrobiennes des extraits de quelques plantes médicinales.* Thèse de Doctorat en Biochimie, Université Abou Bah Belkaïd Tlemcen, Alger.
- ❖ **Cowan, M. M. (1999).** Plant products as antimicrobial agents. *Clinical microbiology reviews*, 12 (4), 564-570.
- ❖ **Cowan, N. M. (1999).** Plant products as anti-microbial agents. *Clinical microbiology Reviews*, Vol. 12(4), 564-582.
- ❖ **Cuendet, M. (1999).** *Recherche de nouveaux composés capteurs de radicaux libres et antioxydants à partir d'une plante d'Indonésie : « Fagraea blumei » (Loganiaceae) et de trois plantes d'altitude : « Bartsia alpina » (Scrophulariaceae), « Loiseleuria procumbens » (Ericaceae) et Camp.* Thèse de doctorat, Université de Lausanne. 24p.
- ❖ **Cuisset, C. (1998).** *Etude de la diversité génétique de la vigne (Vitis vinifera L.) par les marqueurs morphologiques et moléculaires.* Thèse de doctorat en sciences agronomiques, l'école nationale supérieure agronomique de Montpellier. 141 p.

- ❖ **Currie, A., Langford, G., McGhie, T., Apiolaza, L.A., Snelling, C., Braithewaite, B. et Vather, R. (2006).** *Inheritance of Antioxidants in a New Zealand Blackcurrant (Ribesnigrum L.)*. Christchurch, New Zealand .218-225.
- ❖ **Daas Amiour, S. (2009).** Etude quantitative des composés phénoliques des extraits de trois variétés de dattes (phoenix dactylifera l.) et évaluation in vitro de leur activité biologique. Mémoire de Magister en Biologie, Université El-HadjLakhdar- Batna, Algérie.
- ❖ de Docteur en Sciences, Université Mentouri de Constantine, Algérie. 25p.
- ❖ **Delaldja , I. et Saadoudi, H.(2017) .** *Contribution a la connaissance du métabolisme secondaire et l'activité biologique de la plante Pistacia Lentiscus L.* Mémoire du diplôme de Master Académique en Biodiversité et Physiologie Végétale, Université MOHAMED BOUDIAF - M'SILA, Algérie. 37p.
- ❖ **Deliorman Orhan, D., Orhan, N., Özçelik, B. et Ergun, F. (2009).** Biological activities of *Vitis vinifera L.* leaves. *Turk J Biol*, 33, 341-348.Doi:10.3906/biy-0806-17
- ❖ **Delmas, D., Rebé, C., Lacour, S., Filomenko, R., Athias, A., Gambert, P., Malki, C.M., Jannin, B., Daloz, D.L., Latruffe, N. et Solary, E. (2003).** Resveratrol -induced apoptosis complex in colon cancer cells. *The Journal of Biological Chemistry*, 278 (42), 41482-41490.
- ❖ **Dhaouadi, K., Raboudi, F., Estevan, C., Barrajon, E., Vilanova, E., Hamdaoui, M. et Fattouch, S. (2010).** Cell viability effects and antioxidant and antimicrobial activities of Tunisian date syrup (Rub El Tamer) polyphenolic extracts. *J. Agric Food Chem*, Vol. (59), 402-406.
- ❖ **Dharmendra, S., Poonam, S., Abhishek, G. Shikha, S., Ekta, S. et Rajeev, N. (2012).** Qualitative estimation of the presence of bioactive compound in *Centella asiatica*: An important medicinal plant. *International Journal of Life Science and Medical Science*, Vol. 2N° 1, 5-7.
- ❖ **Diallo, D. (2000).** *Ethno pharmacological survey of medicinal plants in Mali and phytochemical study of four of them: Glinus oppositifolius (Aizoaceae), Diospyros abyssinica (Ebenaceae), Entada africana (Mimosaceae), Trichilia emetic (Meliaceae)*. Thèse de doctorat de recherche, université de Lausanne Suisse.
- ❖ **Djelloul Daouadji, S. (2010).** *Detection de biofilm a Staphylocoques sur Catheters Veineux*. Thèse de magister en Biologie Moléculaire et Cellulaire, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen. Algérie. 77p.

- ❖ **Dordevic, S., Petrovic, S., Dobric, S., Milenkovic, M., Vucicevic, D., Zizic, S. et Kukic, J. (2007).** Antimicrobial, anti-inflammatory, anti-ulcer and antioxidant activities of *Carlina acanthifolia* root essential oil. *J Ethnopharmacol*, 109: 458-463.
- ❖ **Downey, M.O., Harvey, J.S., Robinson, S.P. (2003).** Analysis of tannins in seeds and skins of Shiraz grapes throughout berry development. *Australian Journal of Grape and Wine Research*, 9 (1), 15-27.
- ❖ **El Mouhtadi S. (2014).** *Actualites epidemiologiques et prophylaxiques de la listeriose*. Thèse du doctorat en Médecine, Université MOHAMMED V –SOUISSI–. 11et 19p.
- ❖ **Erdman, Jr. J. W., Balentine, D., Arab, L., Beecher, G., Dwyer, J. T., Folts, J., Harnly, J. Hollman, P., Keen, C. L., Mazza, G., Messina, M., Scalbert, A., Vita, J., Williamson, G. et Burrowes, J. (2007).** Flavonoids and Heart Health: Proceedings of the ILSI North America Flavonoids Workshop. *The Journal of Nutrition* jn.nutrition.org, 137, 718-737.
- ❖ **Euzeby J.P. (2000).** *Bactériologie vétérinaire: Les Listeria*. En Ligne : www.bacterio.cict.fr/bacdico/nomstaxons.html. 1-35p.
- ❖ **Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M., Abdelly, C. (2008).** Phenolic composition of *Cynara cardunculus L. organs, and their biological activities*, *C. R. Biologies*, Vol. (331), 372-379.
- ❖ **FAOstat, (2012).** Food and Agriculture Organisation. Statistics database, 2012.
- ❖ **Fattorusso, W. et Ritter, O. (2001).** *Vademecum cliniques, Du diagnostique au traitement* (16^{ème} édition). Italie : Masson m. 1915p.
- ❖ **Galet P. (2000).** Dictionnaire encyclopédique des cépages, Hachette. 935p
- ❖ **Galet P. (1993).** *Précis de viticulture* (6ème édition). Dehan. Montpellier. 612 p.
- ❖ **Galet, P. (1998).** *Précis de viticulture* (7^{ème} ed). Déhan. Montpellier. 561p.
- ❖ **Gallet, P. (2000b).** *Précis de viticulture*.
- ❖ **Gallet, P. (2000a).** *Dictionnaire encyclopédique des cépages*.
- ❖ **Géry, L. (1997).** *Les polyamines libres et conjuguées dans le modèle "Boutures fructifères" de Vigne. Influence de l'azote et du potassium et des inhibiteurs de la biosynthèse des polyamines*. Thèse de Doctorat. Université Bordeaux I. 209p.
- ❖ **Gonzalez, A. G, Estevez-Braun, A. (1997).** Coumarins, *Na t. Pr od. Reprod*, 14, 465-475.
- ❖ **Gorham, J. (1977).** Lunularic acid and related compounds in liverworts, algae and hydrangea. *Phytochemistry*, Vol. (16), 249-253.

- ❖ **Guinoiseau, E. (2011).** *Molécules antibactériennes issues d'huiles essentielles : séparation, identification et mode d'action.* Thèse de doctorat en Biochimie - Biologie moléculaire, Université De Corse. 5p.
- ❖ **Hadjaoui, N. (2011).** *Contribution à l'étude des cépages de Vitis vinifera dans la wilaya de Tlemcen cas particulier de la ferme pilote Hamadouche.* Mémoire de master, Université UABOU-BEKR BELKAID Tlemcen, Algérie. 9p.
- ❖ **Hamidi, A.R. (2013).** *Etude phytochimique et activité biologique de la plante Limoniastrum guyonianum.* Thèse de magister en chimie organique, Université Kasdi Merbeh de Ouargla, Algérie. 111p.
- ❖ **Hamza, T. (1993).** *Introduction à la biologie moderne.* Berti Editions.
- ❖ **Handa, S.S. (2008).** An Overview of Extraction Techniques for Medicinal and Aromatic Plants. (Eds) Extraction Technologies for Medicinal and Aromatic Plants. Italy: International Centre For Science and High Technology, Trieste. 21-54p.
- ❖ **Harborne, J. B. et Herbert B. (1995).** *Phytochemical Dictionary: A Handbook of Bioactive Compounds from Plants.* Bristol: Taylor & Francis.
- ❖ **Harnly, J., Hollman, P., Erdman, Jr, J. W., Balentine, D., Arab, L., Beecher, G., Dwyer, J. T., Folts, J., Keen, C. L., Mazza, G., Messina, M., Scalbert, A., Vita, J., Williamson, G. et Burrowes, J. (2007).** Flavonoids and Heart Health: Proceedings of the ILSI North America Flavonoids Workshop. *The Journal of Nutrition.* nutrition.org, 137, 718-737.
- ❖ **Harrar, A.E. (2012).** *Activités antioxydante et antimicrobienne d'extraits de Rhamnus alaternus L.* Mémoire de magister, Université Ferhat Abbas –Sétif, Algérie. 17-73p.
- ❖ **Hartmann, T. (2007).** From waste products to ecochemicals : fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry*, 68, 2831-2846.
- ❖ **Haslam, E., (1994).** Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. *Nat. Prod.*, Vol. (11), 41-66.
- ❖ **Havsteen, B. H. (2002).** The biochemistry and medical significance of the flavonoids. *Pharmacology & Therapeutics*, 96, 67-202.
- ❖ **Hollman, P.C.H., Hertog, M.G.L. et Katanc, M.B.(1996).** Analysis and health effects of flavonoids. *Food chemistry*, 51, 43 - 46.
- ❖ **Hopkins, W.G. (2003).** *Physiologie Végétale.* Paris.: Edition De Boeck Supérieure Université Des Sciences Et Technologie De Lille. 138-139-140 -267- 278-514p.

Référence bibliographique

- ❖ **Huglin, P. et Schneider, C.(1998).** *Biologie et écologie de la Vigne*. Paris : Edit. Tec & doc. 370 p.
- ❖ **Igor Passi, L.B. (2002).** *Etude des activités biologique de Fagara zanthoxyloïdes, lam (Rutaceae)*.Thèse de pharmacie, Bamako. 133p.
- ❖ **Irving, W., Ala'Aldeen, D. et Boswell, T. (2005).** *Medical Microbiology*. Collection Instant Notes. Taylor et Francis. 350p.
- ❖ **Jawetz, E., Melnick, J. L. et Adelberg, E.A. (1973) .** *Microbiologie médicale* .Paris.254p.
- ❖ **John, Shi, Jianmel., Yu., Joseph, E., Pohorly, et Yukio Kakuda . (1999).** *Food Research Center, Agriculture and Agri-Food Canada, Guelph; 2 Joseph' s Estate Wines, Niagara-onthe-Lake; and 3 Department of Food Science, University of Guelph, Guelph, Ontario, Canada.*
- ❖ **Julkunen-Titto, R. (1985).** Phenolic constituents in the leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 33, 213-217.
- ❖ **Kanoun, K.(2011) .** *Contribution à l'étude phytochimique et activité antioxydante des extraits de Myrtus communis L. (Rayhane) de la région de Tlemcen (Honaine)*. Mémoire de magister en biologie,Universite Aboubekr Bbelkaid Tlemcen, Algérie. 37-41p.
- ❖ **Kansole, M.M.R. (2009).** *Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quel queslamiaceae du Burkina Faso: cas de Leuca s ma r tinicansis (J a cquin) R. Brow n, Hoslundiaopposstavahl et Orthosiphonpalidusroy le ex benth.* Mémoire d'Etudes Approfondies (D.E.A) en Sciences Biologiques Appliquées, Burkina Faso.
- ❖ **Kappel, C. D. (2010).** *Biologie intégrative du métabolisme de la baie de raisin*. Thèse de doctorat, Université de Vector Segalen Bordeaux. 177p.
- ❖ **Karumi, Onyeyili, et Ogugbuaja. (2004).** Identification of active principals of M. balsamina (Balsam apple) leaf extract. *J Med Sci*, 4, 179-182.
- ❖ **Kayser, M.D. F. H., Bienz, K. A., Eckert, Ph.D. J. et Zinkernagel, M.D. M. R. (2005).** *MedicalMicrobiology*. Edition Thieme. 698p.
- ❖ **Khaled, B.(2012).** *Synthèse hydrogéologique sur la région d'El-Oued Sahara nord oriental – Est Algérien*. Mémoire du diplôme de Magister en Géologie, Université Constantine 1, Algérie. 10p.

- ❖ **Koffi, G., Kadja, B., Guédé, N., Zirihi, Traoré, D. et Aké-Assi, L. (2009).** Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*, Vol. 6 N°1, 1 – 15.
- ❖ **Koffi, G., Kouassi, K. E. et Zirihi Guédé, N. (2006).** Etudes botaniques et tri phytochimique de *Petersianthus Macrocarpus* (P. Beauv.) Liben (Barringtoniaceae), Une Plante Utilisée En Médecine traditionnelle, dans la lutte contre le cholera. *Pharm. MM Trad. Afr*, Vol. 14, 97-116.
- ❖ **Korsak, N., Clinquart, A. et Daube, G. (2004).** *Salmonella spp.* dans les denrées alimentaires d'origine animale : un réel problème de santé publique?. *Ann. Méd. Vét*, 148, 174-193.
- ❖ **Krief, S. (2003).** *Métabolites secondaires des plantes et comportement animal : surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (Pan troglodytes schweinfurthii) en Ouganda. Activités biologiques et étude chimique de plantes consommées.* Thèse de Docteur en Écologie et Chimie des Substances, Naturelles Muséum National d'histoire Naturelle. 49p.
- ❖ **Laamari, F. et Mostefaoui, C. (2017).** *Contribution à l'étude de quelques paramètres biochimiques et biologiques (antioxydante et anti bactérienne) de Oudneya africana R de la région de Ghardaïa.* Mémoire Master Académique en Sciences Biologiques, Université Echahid Hamma Lakhdar d'El-Oued, Alger. 7p.
- ❖ **Lacombe, T., Laucou, V., Di Vecchi, M., Bordenavel, Bourse, T., Siret, R., David, J., Boursiqot, J. M., Bronner, A., Merdioglu, D. et This, p. (2003).** Contribution à la caractérisation et à la protection in situ des populations de *Vitis vinifera L.ssp. Selvestris* (gmelin) hegi, en France. *Les actes du BRG*, 4, 381-404.
- ❖ **Lacompagne, S. (2010).** *Localisation et caractérisation des tanins dans la pellicule du raisin: Etude de l'impact de l'organisation physico-chimique des parois cellulaires sur la composante tannique, la qualité du fruit et la typicité des raisins de Bordeaux.* Thèse de doctorat de l'université de Victor Seglan Bordeaux 2.
- ❖ **Lahmari, N., Fahloul D. et Azani, I. (2012).** Influence des méthodes de séchage sur la qualité des tomates séchées (Variété Zahra). *Revue Des Energies Renouvelables*, 15(2), 285-295.
- ❖ **Leclerc H, Gaillard, J-L. et Simonet, M. (1995).** *Microbiologie générale, la bactérie et le monde bactérien.* Paris : Doin Editeurs.

Référence bibliographique

- ❖ Legiot, A.D., LE mao, P., Convent, A. et Penot. (1993). Recherche des *Salmonelles* dans les mollusques bivalves marins par conductance-métrie. *direction de l'environnement et de l'aménagement journal*. 6p.
- ❖ Levadoux, L. (1956). Possibilités naturelles offertes à la culture des raisins de table en Algérie.
- ❖ Longo, L., Vasapollo, G. et Rescio, L. (2005). Identification of anthocyanins in *Rhamnus alaternus* L. berries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 1723- 1727.
- ❖ Lutge, U., Kluge, M. et Bauer, G. (2002). *Botanique* (3^e Ed). Paris : Technique et Documentation. Lavoisier. 211p.
- ❖ Macheix, J.J., A., Fleuriot, A. et Jay -Allemand, C. (2005). *Nature et diversité des composés phénoliques des végétaux*. In : *Les composés phénoliques des végétaux*. Ed : Technique et documentation. Lavoisier. 10-15p.
- ❖ Madi, A. (2009). *Caractérisation et comparaison du contenu polyphénolique de deux plantes médicinales (thym et sauge) et la mise en évidence de leurs activités biologiques*. Mémoire magister, Université Mentouri Constantine, Algérie.
- ❖ Mahmoudi, S., Khali, M. et Mahmoudi, N. (2013). Etude de l'extraction des composés phénoliques de différentes parties de la fleur d'artichaut (*Cynara scolymus* L.). *Nature & Technologie*, (9), 34-40.
- ❖ Makhloufi, A. (2009). *Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.) et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru*. Thèse de doctorat d'état en biologie, Université ABOUBAKER Belkaid. 80p.
- ❖ Malecky, M. (2005). *Métabolisme des terpénoïdes chez les caprins*. Thèse de docteur de l'Institut des Sciences et Industries du Vivant et de l'Environnement, Agro Paris Tech. 9, 13-19, 20, 27p.
- ❖ Mansour, R., Ayed, L., Hammami, S., Dhaouadi, S., Dhaouadi, H., Bakharouf, A., Mighri, Z. et Mhenni, F. (2011). Propriétés tinctoriales et Activités antibactériennes d'extraits de feuilles de *Vitis vinifera* L. de TUNISIE. *Tunisian Journal of Medicinal Plants and Natural Product*, 6, 126-132.
- ❖ Marc, T., Gerard, W. et Denis, L. (2001). *Classification des anti-inflammatoires in Guide pharmacologie*. Etudiants et professionnels paramédicaux (4^{ème} Edition). 426p.
- ❖ Marles, M.A.S., Ray H. et Gruber, M.Y. (2003). New perspectives on proanthocyanidin biochemistry and molecular regulation. *Phytochemistry* 64, 367-383.

- ❖ **Marouf, A., Reynaud, J.(2007).** *La Botanique De A à Z*. Paris: Ed. Dunod. 9-20-176-177p.
- ❖ **Massimo, A., Carmela, F., Roberta, D.B., Raffaella, G., Claudio, G. et Roberta,M. (2007).** Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Annali dell'Istituto superiore di sanità*, 43, 348-361.
- ❖ **Maugé, C. (2010).** *Biosynthèse des Flavan-3-ols chez Vitis vinifera: structure, mécanisme catalytique et première approche cinétique de la leucoanthocyanidine réductase*. Thèse de doctorat en sciences de la vie et de la santé, Université de Bordeaux. 270p.
- ❖ **Mauro, N. (2006).** *Synthèse d'alcaloïdes biologiquement actifs: la (+)-anatoxine-a et la (±)-camptothécine*. Thèse de docteur en chimie, Université Joseph Fourier Grenoble I. 15-16p.
- ❖ **Meddour, A., Yahia, M., Benkiki, N., et Ayachi, A. (2013).** Etude de l'activité antioxydant et antibactérienne des extraits d'un ensemble des parties de la fleur du *Capparis spinosa* L. *Lebanese Science Journal*, 14(1), 49-60.
- ❖ **Merghem, R. (2009).** *Eléments De Biochimie Végétale* (16). Algérie : Ed, Bahaeddine. 11-120-123-152-153p.
- ❖ **Meziti, A. (2009).** *Activité antioxydant des extraits des graines de Nigella sativa l'étude in vitro et in vivo*. Mémoire de magister en Molécules Bioactives, Université El-Haj Lakhdar Batna, Algérie. 71p.
- ❖ **Mibindzou Mouellet, A. (2004).** *Screening phtochimique de deux espèces de plantes : Crotalia retusa L (papilionaceae) et Hallea ciliata Aubrev & Pellegrer. (rubiaceae) récoltées au Gabon*. Thèse de doctorat, Mali. 58 p.
- ❖ **Michalak, A. (2006).** Phenolic Compounds and Their Antioxidant Activity in Plants Growing under Heavy Metal Stress. *Polish Journal of Environmental Study*, 15(4), 523-530.
- ❖ **Milane, H. (2004).** *La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère pro-oxydant ou capteurs de radicaux libres; études et applications thérapeutiques*. Thèse de doctorat. Université de Strasbourg.
- ❖ **Mohammedi, Z. (2013).** *Etude phytochimique et activités biologiques de quelques Pplantes médicinales de la région Nord et Sud-Ouest de l'Algérie*. Thèse de doctorat en biologie, Université De Tlemcen, Algérie. 82p.
- ❖ **Moreno, S., Andrea I., Yesim, Soyer, Lorin, D., Warnick, et Wiedmann, M. (2009).** Emergence, distribution, and molecular and phenotypic characteristics of *Salmonella Enterica* Serotype. Review: *Foodborne Pathogens and Disease*, V.6, 407-408.

Référence bibliographique

- ❖ **Nabit, L. Z. et Belhattab, R. (2016).** In vitro antioxidant activity of *Oudneya africana* R. Br. Aerial Parts. *Issues In Biological Sciences And Pharmaceutical Research*, 4(6), 58-64.
- ❖ **Naczki, M. et Shahidi, F. (2004).** Extraction and analysis of phenolics in food. *Journal of Chromatography*, 1054, 095 -111.
- ❖ **Nauciel, C. et Vildé, J.L. (2005).** *Bactériologie médicale* (2^{ème} Ed). Paris : Masson. 5-10p.
- ❖ **Nijveldt, R. J., Nood, E. V., Hoorn, D., Boelens, P., Norren, K. et Leeuwen, P. (2001).** Flavonoids: a review of probable mechanisms of action and potential application. *American Society for Clinical Nutrition*, 74, 418-425.
- ❖ **Nkhili, E-Z. (2009).** *Polyphénols de l'Alimentation : Extraction, Interactions avec les ions du Fer et du Cuivre, Oxydation et Pouvoir antioxidant*. Thèse de Doctorat en Sciences des Aliments, Université Cadi Ayyad, Marrakech. Maroc. 27 et 327 p.
- ❖ **O.I.V. (2010).** Statistiques de viticulture mondiale.
- ❖ **Omane, K. et Zroug, H. (2016).** *Etude comparative de l'activité antibactérienne du lait et du colostrum humains, camelins, bovins, ovins et caprins dans la wilaya d'El-oued*. Mémoire de Master Académique en Biochimie Appliquée, Université Echahid Hamma Lakhdar -El OUED. 29p.
- ❖ **Omrane, H., Menhour, F. (2003).** *Contribution à l'étude de quelque plantes médicinales de la région de ouergla (Mise en evidence de quelques principe actif)*. Mémoire de magister en Chimie organique, Université kasdimerbah, Ouergla. 24-26p.
- ❖ **Organisme Mondial De La Sante, Oms. (2003).** Directives Oms sur les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de récolte (Bpar) relatives aux plantes médicinales. 22p.
- ❖ **Pandey, KB. et Rizvi, SI., (2009).** Plant polyphenols as dietary antioxidants in human health and disease. *Oxidative Medicine and Cellular Longevity*. Vol. 2 (5) : 270 – 278.
- ❖ **Pawlowska, AM., DE LEO M., Braca, A. (2006).** Phenolics of *Arbutus unedo* L. (Ericaceae) fruits: Identification of anthocyanins and gallic acid derivatives. *J. Agric. Food Chem*, Vol. 54 (26). 10234-10238.
- ❖ **Peeking, A., Picand, B., Hacene, K., Lokiec, F. et Guerin, P. (1987).** Oligomères procyanidoliques (Endotélon) et système lymphatique. *Artères et Veines. Publications médicales AGCF*, Vol. (6), 512-513.
- ❖ **Perret, C. (2001).** *Analyse de tanins inhibiteurs de la stilbène oxydase produite par Botrytis cinerea*. Thèse de Doctorat, Université de Neuchâtel, Suisse. 184 p.
- ❖ **Peynaud, E. (1997).** *Connaissance et travail du vin*. Paris : Edition, Dunod.

- ❖ **Piquemal, G. (2008).** Les flavonoïdes. En Ligne
[http://www.detoursante.com/index.php?Option=com_content&view=article & id=166 &Itemid=215](http://www.detoursante.com/index.php?Option=com_content&view=article&id=166&Itemid=215).
- ❖ **Prescott, L.M., Harley, J.P. et Klein, D.A. (1995).** Microbiologie. De Boeck ed. 1014p.
- ❖ **Qin, C., Li, Y., Niu, W., Ding, Y., Zhang, R. et Shang, X. (2010).** Analysis and characterisation of anthocyanins in mulberry fruit. *Czech Journal of Food Sciences*, 28, 117-126.
- ❖ **Quideau, S., Deffieux, D., Douat-Casassus, C. et Pouységu, L. (2011).** Plant polyphenols: Chemical properties, biological activities, and synthesis. *Angewandte Chemie - A International Edition*, 50(3), 586 -621.
- ❖ **Rahal, K. (2011).** *Standardisation de l'antibiogramme en médecine humaine à l'échelle National Selon les recommandations de l'OMS* ;Alger, Algérie. 116p.
- ❖ **Ralston, L., Subramanian, S., Matsuno, M. et Yu, O. (2005).** Partial Reconstruction of Flavonoid and Isoflavonoid Biosynthesis in Yeast Using Soybean Type I and Type II Chalcone Isomerases. *Plant Physiology*, 137(4), 1375-1388.
- ❖ **Raven, P., Evert, R. et Eichhorn, S. (2000).** *Biologie végétale*. Paris : Ed De BOECK.
- ❖ **Reynier A. (1989).** *Manuel de viticulture* (5^e édition). Paris : J.L. Bailliere. 406p.
- ❖ **Reynier, A. (1991).** *Manuel de viticulture*. Paris : Ed. Lavoisier. 285-288p.
- ❖ **Reynier, A. (1991).** *Manuel de viticulteur* (4^{ème} édition). Paris : J.L. Bailliere.
- ❖ **Reynier, A. (2007).** *Manuel de viticulture*. Paris : Edit, Tec. doc. 532 p.
- ❖ **Richard, C. et Kiredjian, M. (1995).** *Méthodes de laboratoire pour l'identification des bacilles à gram négatif aérobies stricts: Pseudomonas, Alcaligenes, Flavobacterium, Acinetobacter, Brucelle, Bordetella* (2^{ème} édition). Ed Institut. Paris : Pasteur. 42-43p.
- ❖ **Romani, A. et al. (2006).** Analysis of condensed and hydrolysable tannins from commercial plant extracts. *J Pharm Biomed Anal*, 41(2), 415-20.
- ❖ **Roupe, K., Remsberg, C. M., Yonez, A et Davies, N. M. (2006).** Pharmacometric of stilbènes: Seguing Towards the clinic. *Current Clinical Pharmacology*, 1(1), 81-101.
- ❖ **Sacchetti, G., Maietti, S., Muzzoli, M., Scaglianti, M., Manfredini, S., Radice, M. et Bruni, R. (2005).** Comparative evaluation of 11 essential oils of different origin as functional antioxidants, antiradicals and antimicrobials in foods. *Food Chem.*, 91, 621-632.
- ❖ **Schlesier, K. Harwat, M., B.Hm, V. et Bitsch, R. (2002).** Assessment of antioxidant activity by using different in vitro methods. *Free Radic Res* 36(2), 87- 177.

Référence bibliographique

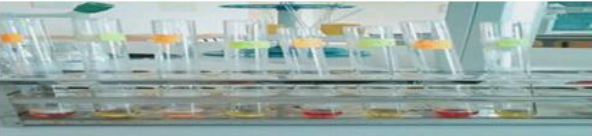
- ❖ **Schorderet, M. (1998).** *Pharmacologie Des concepts fondamentaux aux applications thérapeutiques* (3^{ème} édition).
- ❖ **Sekhri-Arafa, N. (2011).** *Fréquence et marqueurs épidémiologiques de Klebsiella Pneumoniae dans les services à haut risque infectieux au niveau du CHU Benbadis de Constantine.* 18, 22et23p.
- ❖ **Simon J. (1992).** *Viticulture.* Imp. Déhan Montpellier. 990p.
- ❖ **Singleton, V.L., Orthofer, R. et Lamuela-Raventos, R.M.(1999).** Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. *Methods Enzymol*, 152-177.
- ❖ **Siret, R. (2001).** *Etude de polymorphisme génétique de la vigne cultivée (Vitis viniferaL.) à l'aide de marqueurs microsatellites : application à la caractérisation des cépages dans les vins.* Thèse de doctorat en sciences des aliments, Université de Montpellier. 130p.
- ❖ **Sosa, H.E. et Tonn, C.E. (2007).** Plan secondary metabolites from Argentinean semiarid lands; bioactivity against insects. *Phytoch en Rev.* DOI: 10. 1007/ S11101-006-9056-7
- ❖ **Sougakoff, W. et Trystram, D. (2003).** *Résistance aux β -lactamines.* Université Pierre et Marie Curie.
- ❖ **Stefek, M. (2011).** Natural flavonoids as potential multifunctional agents in prevention of diabetic cataract. *Interdisciplinary. Toxicology*, 4(2) 69-77.
- ❖ **Stewart et al. (2015).** Plos Biologiy February.
- ❖ **Sushma, D. et Randhir Singh. (2017).** Evaluation of antioxidant and anti-hypercholesterolemic potential of *Vitis vinifera* leaves. *Food Science and Human Wellness*, 6, 131–136.
- ❖ **Talbi, H., Boumaza, A., El-Mostafa, K., Talbi, J. et Hilali A. (2015).** Evaluation de l'activité antioxydant et la composition physico chimique des extraits méthanolique et aqueux de la *Nigella sativa L.* (Evaluation of antioxidant activity and physico chemical composition of methanolic and aqueous extracts of *Nigella sativa L.*). *Mater. Environ. Sci*, 6 (4), 1111-1117.
- ❖ **Tieppo, J., Vercelino, R., Dias, A.S., Silva Vaz, M.F., Silveira, T.R., Marroni, C.A., Marroni, N.P., Henriques, J.A.P. et Picada, J.N.(2007).** Evaluation of the protective effects of quercetin in the hepatopulmonary syndrome. *Food and Chemical Toxicology*, 45, 1140-1146.
- ❖ **Toumi, M. (2006).** *Evaluation de l'état nutritionnel du vignoble de table.* Thèse de doctorat en sciences agronomiques, Institut National Agronomique El Harrach, Alger.

- ❖ **Treki, A.S., Merghem, R. et DehimAT, L. (2009).** Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactérienne d'une Labiée: *Thymus hirtus*. *Sciences & Technologie*, Vol . (29), 25-29.
- ❖ **Ulanowska, K., Majchrzyk, A., Moskot, M., Jakbkiewics-Banecka, J.W. et Âgrzyn, M. (2007).** Assessment of antibacterial effects of flavonoids by estimation of generation times in liquid bacterial cultures. *Biologia*, 62, 132-137.
- ❖ **Ulanowska, K., Traczyk, A., Konopa, G. et Wegrzym, G. (2006).** Differential antibacterial activity of genistein arising from global inhibition of DND, RNA and protein synthesis in some bacterial strains. *Arch. Microbiol*, Vol. 184 (5), 271-278.
- ❖ **Urquiaga, I. et Leighton, F. (2000).** Plant polyphenol antioxidants and oxidative stress. *Biological Research*, 33 (2) : 55-64.
- ❖ **Verhoeyen ,M. E., Bovy, A., Collins, .G., Muir, .S., Robinson, .S., De Vos, .C. H. R. et Colliver, S. (2002).** Increasing antioxidant levels in tomatoes through modification of the flavonoid biosynthesis pathway. *Journal of experimental botany*, 53(377) , 209 -210.
- ❖ **Vermeris, W. (2006).** Phenolic compound biochemistry. *Springer, Dordrecht*. ISBN-10 1-4020-5163-8 (HB).
- ❖ **Winkel-Shirley, B. (2000).** Biosynthesis of flavonoids and effects of stress. *Current Opinion in Plant Biology*, 5, 218-223.
- ❖ **Xu, .Y.C., Leung, .S.W.S., Yeung, .D.K.Y., Hu, .L.H., Chen, .G.H., Che, .C.M. et Man, .R.Y.K. (2007).** Structure- activity relationships of flavonoids for vascular relaxation in porcine coronary artery. *Phytochemistry*, 68, 1179-1188.
- ❖ **Yaol,H., Jiangy,M., SHI J., Tomas-Barberan, F.A., Datta, N., Singanusong, R. et Chen S.S. (2004).** Flavonoids in Food and their health benefits. *Plant. Food Hum. Nutr*, Vol (59) , 113-122.
- ❖ **Zhishen, J., Mengcheng, T. et Jianming, W. (1999).** The determination of flavonoid contents in Mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals. *Food Chemistry*, 64, 555-559. En Ligne
[Http://Dns2.Asia.Edu.Tw/~Ysho/YshoEnglish/1000%20china%20\(Independent\)/Pdf/Foo%20che64,%20555](http://Dns2.Asia.Edu.Tw/~Ysho/YshoEnglish/1000%20china%20(Independent)/Pdf/Foo%20che64,%20555).

Annexes

Annexes :

Annexe 01: phytochimie de *Vitis vinifera*.

Tests	Photos
Flavonoïdes	
Tannins	
Alcaloïdes	
Sucres réducteurs	
Polyphénols	
Terpénoïdes	
Anthocyanes	
Coumarines	
Saponosides	
Quinones	

Annexe 02: Matériels utilisés



Figure 01: Spectrophotomètre de type UVmini-1240 SHIMADZ (photo originale)



Figure 02: Evaporateur de type Rotavapor BUCHI Haeting bath R-491 (photo originale)



Figure 03: Etuve (Photo originale).

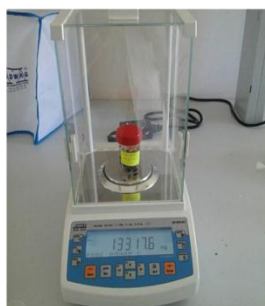


Figure 04: Balance analytique (photo originale)



Figure 05: Autoclave de type pbinternational (photo originale).

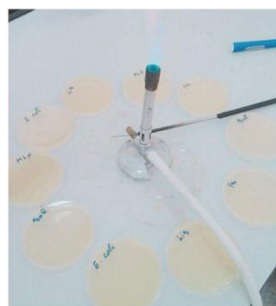


Figure 06: Bec benzène (photo originale).



Figure 07: Microscope optique avec appareil photo (caméra) (photo originale)

Annexe 03: Coloration de Gram

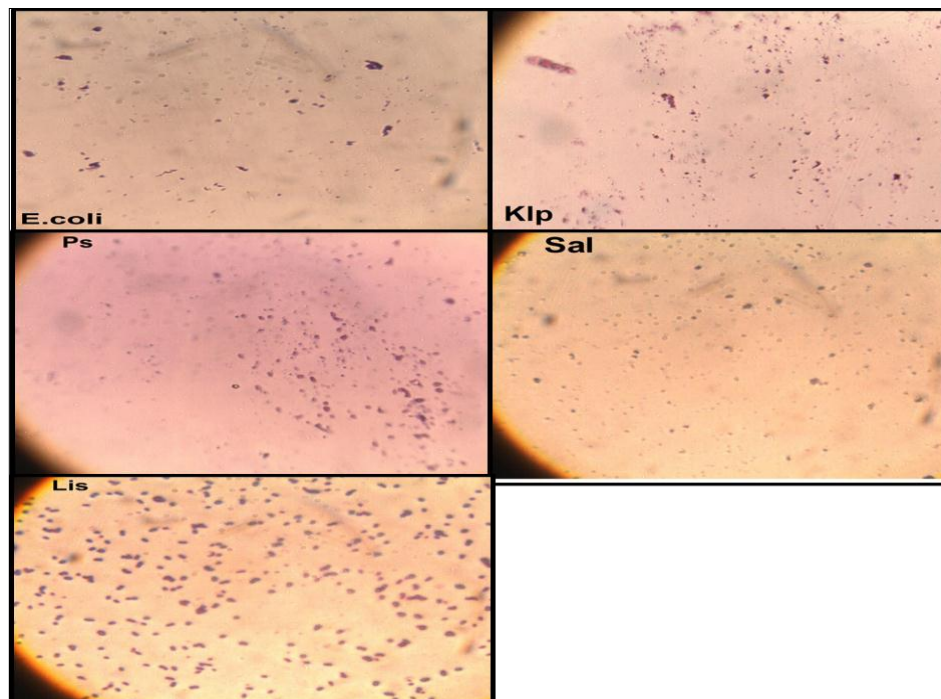


Figure 08: résultats de coloration de Gram on microscope ×40 (photo originale).

Annexe 04: Test catalase

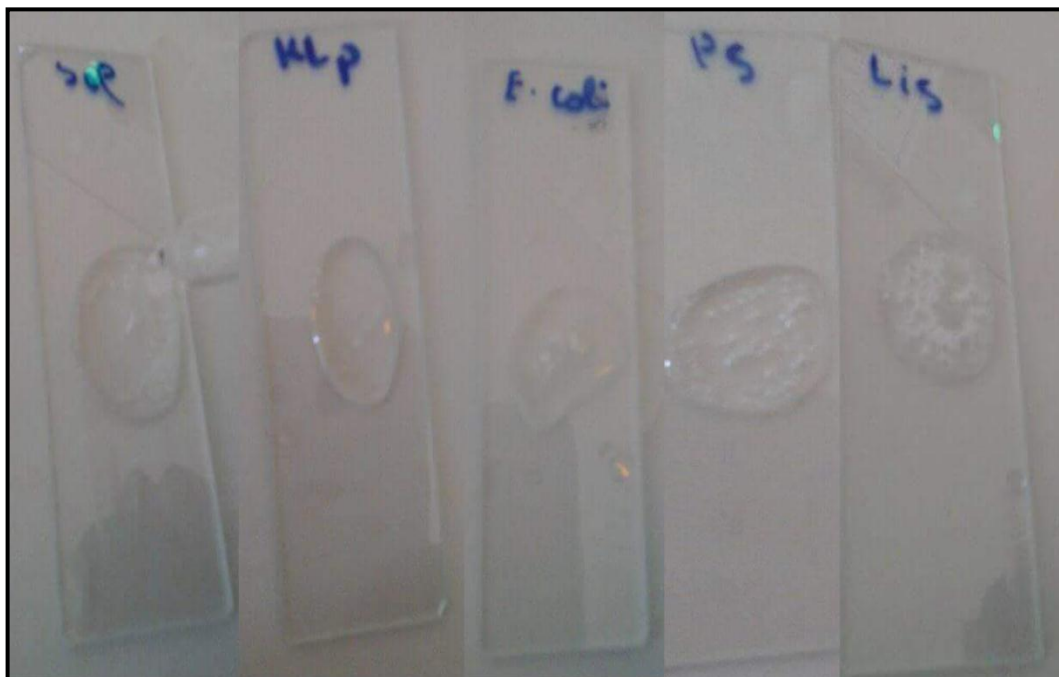


Figure 09: Résultats de tests catalase (photo originale).

Annexe 05: Activité antibactérienne

Tableau 01: Résultats de l'activité antibactérienne des extraits sur les bactéries *Escherichia coli*.

Souches bactériennes	<i>Escherichia Coli</i>					
Dilution (mg/ml)	ATB	0,25	0,5	0,75	1	Sensibilité
Les variétés						
Variété 1	34.5 ±0.289	6,6 ±0,331	6,8 ±0,561	6,9 ±0,341	7,0 ±0,0417	sensible/Résistante (-)
Variété 2	34.5 ±0.289	6,9 ±0,220	7,0 ±0,356	7,1 ±0,208	7,1 ±0,232	sensible/Résistante (-)
Variété 3	34.5 ±0.289	6,8 ±0,315	7,2 ±0,167	7,6 ±0,315	7,7 ±0,253	sensible/Résistante (-)
Variété 4	34.5 ±0.289	6,5 ±0,250	6,7 ±0,333	7,3 ±0,542	8,8 ±1,17	sensible/Résistante (-)

Tableau 02: Résultats de l'activité antibactérienne des extraits sur les bactéries *Listeria innocua*.

Souches bactériennes	<i>Listeria Innocua</i>					
Dilution (mg/ml)	ATB	0,25	0,5	0,75	1	Sensibilité
Les variétés						
Variété 1	34.8 ±0.167	6,4 ±0,208	6,5 ±0,370	6,7 ±0,333	7,2 ±0,861	Sensible/Résistante (-)
Variété 2	34.8 ±0.167	6,8 ±0,144	6,8 ±0,208	6,9 ±0,125	7,1 ±0,451	Sensible/Résistante (-)
Variété 3	34.8 ±0.167	6,4 ±0,260	6,8 ±0,382	6,9 ±0,0833	6,9 ±0,220	Résistante (-)
Variété 4	34.8 ±0.167	7,1 ±0,110	7,4 ±0,220	8,0 ±0,417	8,0 ±0,397	Sensible

Tableau 03: Résultats de l'activité antibactérienne des extraits sur les bactéries *Pseudomonas aeruginosa*.

Souches bactériennes	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>					
Dilution en mg/ml	ATB	0,25	0,5	0,75	1	Sensibilité
Les variété						
Variété 1	34.7 ±0.333	6.1 ±0.083	6.2 ± 0.167	6,2 ±0,208	6.3 ± 0.250	Résistante (-)
Variété 2	34.7 ±0.333	6,2 ±0,167	6,3 ±0,167	6,5 ±0,542	6,8 ±0,792	Résistante (-)
Variété 3	34.7 ±0.333	6,8 ±0,470	7,1 ±0,0722	7,4 ±0,0722	7,4 ±0,208	Sensible/Résistante (-)
Variété 4	34.7 ±0.333	6,2 ±0,208	6,3 ±0,167	6,3 ±0,250	6,5 ±0,260	Résistante (-)

Tableau 74 : Résultats de l'activité antibactérienne des extraits sur les bactéries *Salmonella enterica ssp. Arizonae*.

Souches bactériennes	<i>Salmonella enterica ssp. Arizonae</i>					
Dilution en mg/ml	ATB	0,25	0,5	0,75	1	Sensibilité
Les variété						
Variété 1	19.7 ±0.333	6,9 ±0,451	6,9 ±0,260	7,3 ±0,955	7,7 ±1,47	sensible/Résistante (-)
Variété 2	19.7 ±0.333	6,4 ±0,220	6,7 ±0,341	6,8 ±0,144	7 ±0,217	sensible/Résistante (-)
Variété 3	19.7 ±0.333	6,3 ±0,292	6,5 ±0,458	6,6 ±0,625	7,0 ±0,723	sensible/Résistante (-)
Variété 4	19.7 ±0.333	6,6 ±0,361	6,6 ±0,0833	7 ±0,577	7,2 ±0,356	sensible/Résistante (-)

Tableau 05: Résultats de l'activité antibactérienne des extraits sur la bactérie *Klpseilla pnemoniae*.

Souches bactériennes	<i>Klpseilla Pnemoniae</i>					
Dilution en mg/ml	ATB	0,25	0,5	0,75	1	Sensibilité
Les variétés						
Variété 1	19.5 ± 0.5	6,7 ±0,110	6,8 ±0,0722	7,0 ±0,723	7,2 ±0,110	sensible/Résistante (-)
Variété 2	19.5 ± 0.5	7,1 ±0,382	7,3 ±0,542	8,3 ±0,751	8,5 ±0,542	Sensible
Variété 3	19.5 ± 0.5	7,7 ±0,855	8 ±1,42	8,2 ±0,300	9 ±0,878	Sensible
Variété 4	19.5 ± 0.5	6,7 ±0,363	7,3 ±0,701	7,5 ±0,866	7,6 ±0,851	sensible/Résistante (-)

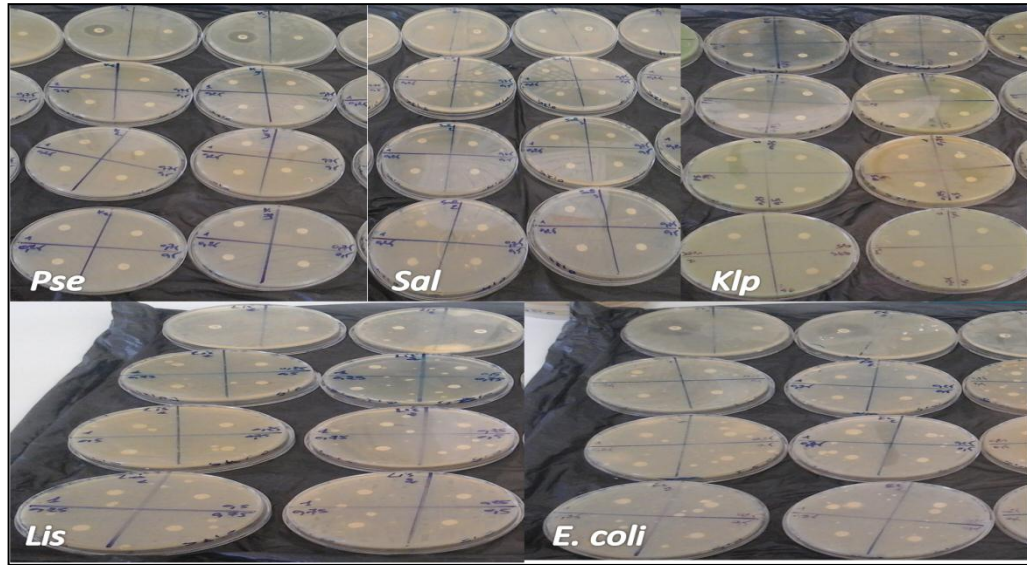


Figure 10 : Résultats d'évaluation de l'activité antibactérienne (Pse, Sal, Klp, Lis et E. coli) (photo original).

Pse: *Pseudomonas Aeruginosa*, **Sal:** *Salmonella enterica ssp. Arizonae*, **Klp:** *Klpseilla Pnemoniae*, **Lis:** *Listeria Innocua*, **E. coli:** *Escherichia coli*, **ATB :** Antibiotique (Gentamycin),