



N° d'ordre : .....

N° de série : .....

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

## **Mémoire de Fin d'Études**

Présenté à

**L'Université d'Echahid Hamma Lakhdar d'El Oued**

Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie

Département de Biologie Cellulaire et Moléculaire

En vue de l'obtention du diplôme de

## **MASTER ACADEMIQUE**

En Sciences Biologiques

Spécialité : Toxicologie

Présenté par

**LARBI Khadidja**

**ZERIG Karima**

**ZERIG Nour**

**DADDA Youssra**

## **Thème**

**Etude des intérêts des pépins de raisin  
- Préparation des différents extraits -**

Soutenu le 08/06/2023. Devant le jury composé de :

M. GHANIA Ahmed

Maitre-Assistant A

Président

M. SALEMI Said

Maitre-Assistant A

Rapporteur

M. KIRAM Abderrazak

Maitre-Assistant A

Examineur

**Année Universitaire 2022/2023**

# Remerciements

Louange à Dieu, l'Auditent, l'Omniscient, possesseur de gloire et d'une grande générosité, et prières et paix soient sur l'Élu, le Noble Guide, et toute sa famille et ses compagnons. Après cela, nous remercions tout d'abord « **ALLAH** » Tout-Puissant, qui nous a éclairé sur le chemin de la connaissance et de la connaissance, et nous a aidés à mener à bien ce travail.

Notre Prophète Mohamed (que les prières et la paix de Dieu soient sur lui) a dit : "Celui qui ne remercie pas les gens ne remercie pas Dieu." Nous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude au **Dr. Said SALMI** pour avoir accepté la supervision de ce mémoire et de nous avoir guidés pendant ce travail. Nous tenons également à remercier **Dr. Noureddine BESSOUS** pour son soutien, ses conseils et ses précieux commentaires. Ses bonnes idées, sa morale généreuse et ses bonnes remarques ont eu un grand impact sur cette version finale du mémoire.

Nous exprimons également nos remerciements et notre gratitude aux membres du jury qui ont consacré du temps et des efforts à l'audit pour enrichir ce travail scientifique dans sa forme et son contenu où nous avons l'honneur d'examiner et de juger notre travail.

Nous adressons également nos sincères remerciements et notre gratitude au responsable de laboratoire 11 : "**BOSHRA**".

Nous ne manquons pas de remercier tous ceux qui nous ont aidés de près ou de loin d'accomplir de ce travail, et nous citons, mais sans s'y limiter : **Dr. Khaled LAICHE**, le Doctorant **Abdullah** et **Dr. Khalifa CHEMSA**.

Nous n'oublions pas non plus de remercier tous les enseignants qui ont contribué à notre formation tout au long de notre parcours scientifiques, ainsi que les étudiants de la promotion de Master **2022-2023** spécialisé : Toxicologie.



# *Dédicaces*



Je dédie ce travail

A ma très chère **MAMAN : Dj. BEN ATALLAH**, il n'y a pas de mots pour te remercier assez.

Pour ce que tu m'as tout donné : Amour, Confiance, Soutien moral, ainsi que tes Efforts et tes Sacrifices.

Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

Des encouragements tout au long de mon cheminement vers un avenir meilleur

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit.

A mon père qui m'a aidée plusieurs fois.

Je dédie ce travail à mes frères et mes sœurs, mon fiancé

C'est grâce à vous ma vie entière ne suffira pas à donner partie de leur amour :

A vous je dis **MERCI** beaucoup.

Et à tous ceux qui m'ont appris une lettre

À tous ceux qui m'ont soutenu et m'ont donné amour et espoir dans cette vie

Et à tous ceux qui m'ont souhaité du succès, ma famille, mes amis et mes collègues.

**Khadija**



# *Dédicaces*



Je dédie mon travail à mes chers parents.

A mon mari et mes enfants : ma princesse " Maissam " et mon prince "Abderahmane ".

A mes sœurs, mes frères et leurs épouse " belle sœurs".

À toute personne qui m'a aidé dans mes études.

**Karima**



# *Dédicaces*



Je dédie mon travail à ma chère **Maman** et mon cher **Papa** pour leur amour, leur confiance, leurs conseils ainsi que leur soutien inconditionnel.

À ma Famille un par un.

À mes professeurs respectes.

À mes camarades de classe.

*Nour*



## *Dédicaces*



Du plus profond de mon cœur je dédie de travail qui n'aura jamais pu voir le jour sans les soutiens indéniables et sans limites de mes chers parents qui ne cessent de me donner avec amour le nécessaire pour que je puisse arriver à ce que je suis aujourd'hui que Dieu vous Protège et que la réussite soit toujours à ma portée pour que je puisse vous combler de bonheur.

A toute ma famille pour leur soutien tout a long de mon parcours universitaire.

Que ce travail soit l'accomplissement de vos vœux tant allègues et le fuit de votre soutien infallible.

Merci d'être toujours là pour moi.

**Youssra**

## ملخص

اشتهر العنب منذ فترة طويلة بتأثيره الإيجابي على الصحة، وذلك بفضل محتواه من الفيتامينات والأحماض العضوية والبوليفينول والمعادن والسكريات سهلة التحلل. في الواقع، تتمتع بذور العنب بخصائص يمكن أن تساعد جسم الإنسان في عديد النواحي. بفضل إجراءاتها العديدة، لا سيما قوتها المضادة للأكسدة، إذ تمنح البوليفينول العنب عددًا كبيرًا من الخصائص في مجال التجميل والعلاج كذلك. هذا العمل يسعى لتحديد خصائص مستخلصات بذور العنب. قمنا بإجراء البروتوكول حيث أعدنا العينات لتحليلها. بالإضافة إلى ذلك، تم تحليل العينات باستخدام تقنيات محددة بصورة جيدة. إلى جانب ذلك، هذا العمل قام بالتطرق إلى أنشطة فيزيائية للعينات من خلال حساب المرودية التي تم إيجاد قيمتها بـ 13.44. كما درسنا معامل الانكسار والنشاط المضاد للأكسدة والنشاط المضاد للميكروبات للعينات المحضرة. تهدف النتائج التي تم الحصول عليها إلى الحصول على قرار نهائي بشأن مساهمة العينات في مجال الصحة.

**الكلمات المفتاحية:** النباتات الطبية، العلاج بالنباتات، العنب، بذور العنب، مستخلص بذور العنب، زيت بذور العنب، الصحة، الإنسان

## **Abstract**

Grapes have long been renowned for their favorable action on health, thanks to their content of vitamins, organic acids, polyphenols, minerals and easily assimilated sugars. Indeed, the grape seed has properties that can help the human body in several ways. Thanks to their many actions, in particular their antioxidant power, polyphenols give grapes a large number of properties in the field of cosmetology and therapy. This work is part of verifying the properties of grape seed extracts. We presented the protocol where we prepared the samples to be analyzed. In addition, the samples were analyzed using well-defined techniques. Besides, this work did physical activities by calculating yield which is found 13.44. As we studied the refractive index, antioxidant activity and antimicrobial activity of the prepared samples. The results obtained have the objective to have a final decision on the contribution of the samples in the health field.

**Key words:** Medicinal Plants, Phytotherapy, Grape, Grape Seed, Grape Seed Extract, Grape Seed Oil, Health, Human

## Résumé

Le raisin est depuis longtemps réputé pour son action favorable sur la santé, grâce à son contenu en vitamines, acides organiques, polyphénols, minéraux et sucres facilement assimilables. En effet, le pépin de raisin, a des propriétés peut conduire à aider l'organisme humain en plusieurs points. Grâce à leurs nombreuses actions, notamment leur pouvoir antioxydant, les polyphénols confèrent au raisin un grand nombre de propriétés dans le domaine de la cosmétologie et de la thérapeutique. Ce travail s'inscrit dans le cadre de vérifier les propriétés des extraits des pépins du raisin. Nous avons présenté le protocole où nous avons préparé les échantillons à analyser. En plus, on a analysé les échantillons en utilisant des techniques bien définies. En plus, ce travail a fait des activités physiques en calculant le rendement qui est trouvé 13.44. Comme nous avons étudié l'indice de réfraction, l'activité anti-oxydant et l'activité antimicrobienne des échantillons préparés. Les résultats obtenus ont l'objectif d'avoir une décision finale sur la contribution des échantillons dans le domaine de la santé.

**Mots clés :** Plantes médicinales, Phytothérapies, Raisin, Pépins de raisin, Extrait des pépins de raisin, Huile des pépins de raisin, Santé, Être humain

# Sommaire

<b>Liste des figures</b>	<b>xiii</b>
<b>Liste des tableaux</b>	<b>xvi</b>
<b>Introduction générale</b>	<b>1</b>
<b>Chapitre I : Etat de l'Art sur les Plantes Médicinales</b>	
<b>I-1 Introduction</b>	<b>4</b>
<b>I-2 Définition des plantes médicinales</b>	<b>4</b>
<b>I-3 Généralités</b>	<b>4</b>
<b>I-4 Historiques</b>	<b>5</b>
<b>I-5 Phytothérapie</b>	<b>8</b>
I-5-1 Principe de la phytothérapie	8
I-5-2 Intérêt de la phytothérapie	9
<b>I-6 Avantages et inconvénients de la phytothérapie</b>	<b>9</b>
I-5-1 Avantages	9
I-5-2 Inconvénients	10
<b>I-7 Fonctionnement des plantes médicinales</b>	<b>10</b>
<b>I-8 Exemple des plantes médicinales</b>	<b>11</b>
1- ROMARIN	11
2- ÉCHINACÉE	12
3- PIMENT DE	12
4- GINSENG	13
5- MAÏS	13
6- CITRON	14
<b>I-9 Plantes médicinales de type fruits</b>	<b>14</b>
I-9-1 Orange	15
I-9-2 Pomme	16
I-9-3 Canneberge	18
I-9-4 Raisin	19
<b>I-10 Conclusion</b>	<b>21</b>

---

## Chapitre II : Extrait et l'Huile des Pépins du Raisin

<b>II-1 Introduction</b>	<b>23</b>
<b>II-2 Raisin et pépins des raisins</b>	<b>23</b>
<b>II-3 Composition détaillée des différentes parties du grain de raisin</b>	<b>25</b>
<b>II-4 Composition chimique du raisin</b>	<b>26</b>
II-4-1 La rafle	27
II-4-2 Les feuilles	27
II-4-3 La baie (grain) de raisin	28
<b>II-5 Intérêts thérapeutiques du raisin</b>	<b>31</b>
II-5-1 Pouvoirs des polyphénols du raisin	31
II-5-2 Vertus des polyphénols dans le domaine de la santé	31
II-5-3 Vertus des polyphénols dans le domaine de la cosmétologie	32
<b>II-6 Les bienfaits santé d'huile de pépins de raisin</b>	<b>32</b>
<b>II-7 Les bienfaits santé de l'extrait de pépins de raisin</b>	<b>33</b>
<b>II-8 Cycle végétatif de la vigne</b>	<b>34</b>
<b>II-9 Classification botanique de la vigne</b>	<b>36</b>
<b>II-10 Conclusion</b>	<b>37</b>

## Chapitre III : Méthodes de Préparation de l'Extrait et l'Huile des Pépins de Raisin

<b>III-1 Introduction</b>	<b>39</b>
<b>III-2 Local d'étude et échantillonnage</b>	<b>39</b>
III-2-1 Local de produit	39
III-2-2 Échantillonnage	39
<b>III-3 Matériel et produits utilisés pour le prélèvement</b>	<b>40</b>
<b>III-4 Mode de prélèvement</b>	<b>40</b>
<b>III-5 Extraction de l'huile des pépins de raisin</b>	<b>41</b>
<b>III-6 Préparation l'extrait des pépins de raisin</b>	<b>43</b>
III-6-1 Extraction des polyphénols	44
III-6-2 Expression des résultats	46
<b>III-7 Analyses physiques</b>	<b>46</b>

---

III.7.1. Densité relative	46
III.7.2. Indice de réfraction	47
<b>III-8 Analyse biologique</b>	<b>49</b>
III-8-1 Activité antioxydant	49
III-8-2 Activité antimicrobienne	50
III-8-2-1 Activité antimicrobienne de l'huile et extrait de pépins de raisin	50
III-8-2-2 Méthode de diffusion sur gélose (méthode de puits)	51
<b>III-9 Conclusion</b>	<b>53</b>

## **Chapitre IV : Analyse et Discussion des Résultats**

<b>IV-1 Introduction</b>	<b>54</b>
<b>IV-2 Détermination de la teneur en matière grasse (huile)</b>	<b>54</b>
<b>IV-2 Caractéristiques physiques d'huile des pépins de raisin</b>	<b>54</b>
IV-2-1 La densité relative	54
IV-2-2 L'indice de réfraction	55
<b>IV-3 Caractéristiques biologiques</b>	<b>55</b>
IV-3-1 Activité antioxydant	55
IV-3-2 Activité antibactérienne	57
IV-3-2-1 Activité antibactérienne d'extrait de pépins de raisin	57
IV-3-2-2 Activité antibactérienne de l'huile de pépins de raisin	58
<b>IV-4 Conclusion</b>	<b>59</b>
<b>Conclusion générale</b>	<b>62</b>
<b>Bibliographie</b>	<b>65</b>

## **Liste des Figures**

## Liste des figures

### Chapitre I : Etat de l'Art sur les Plantes Médicinales

<b>Figure I.1.</b> Herbes médicinales utilisées au Moyen âge.	7
<b>Figure I.2.</b> Romarin.	12
<b>Figure I.3.</b> Échinacée.	12
<b>Figure I.4.</b> PIMENT DE.	13
<b>Figure I.5.</b> Ginseng.	13
<b>Figure I.6.</b> Maïs.	13
<b>Figure I.7.</b> Citron.	14
<b>Figure I.8.</b> Quelques types des fruits.	14
<b>Figure I.9.</b> Orange.	16
<b>Figure I.10.</b> Pomme.	18
<b>Figure I.11.</b> Canneberge.	18
<b>Figure I.12.</b> Type des Raisins.	20

### Chapitre II : Extrait et l'Huile des Pépins du Raisin

<b>Figure II.1.</b> Un type du raisin.	24
<b>Figure II.2.</b> Structure du raisin.	24
<b>Figure II.3.</b> Compositions du grain de raisin.	25
<b>Figure II.4.</b> Schéma illustratif d'une baie (grain) de raisin.	25
<b>Figure II.5.</b> Eléments du raisin et leurs constitutions.	27
<b>Figure II.6.</b> Structure de pépin du raisin.	29
<b>Figure II.7.</b> Schéma récapitulatif des composés phénoliques du raisin.	30
<b>Figure II.8.</b> Huile des pépins de raisin.	33
<b>Figure II.9.</b> Cycle végétal annuelle.	35

### Chapitre III : Méthodes de Préparation de l'Extrait et l'Huile des Pépins de Raisin

<b>Figure III. 1 :</b> Carte géographique de la Wilaya d'EL-OUED.	40
<b>Figure III. 2 :</b> Etapes d'extraction de l'huile des pépines de raisin	42

---

<b>Figure III. 3 :</b> Echantillons d'huile des pépins du raisin dans les bouteilles.	<b>43</b>
<b>Figure III. 4 :</b> Pépins des raisins.	<b>43</b>
<b>Figure III. 5 :</b> Etapes d'extraction de pépins de raisin.	<b>45</b>
<b>Figure III. 6 :</b> Extrait final des pépins du raisin.	<b>45</b>
<b>Figure III. 7 :</b> Manière de récupération d'extrait des pépins du raisin.	<b>46</b>
<b>Figure III. 8 :</b> Refractomètre.	<b>48</b>
<b>Figure III. 9 :</b> Structures chimiques du radical libre di- phenyl –picrylhydrazyl (DPPH).	<b>49</b>
<b>Figure III. 10 :</b> Image d'un spectrophotomètre.	<b>49</b>
<b>Figure III. 11 :</b> Etape d'analyse l'extraction et l'huile des pépins de raisin.	<b>52</b>
<b>Figure III. 12 :</b> Protocole des activités antibactériennes.	<b>53</b>

### **Chapitre IV : Analyse et Discussion des Résultats**

<b>Figure IV. 1 :</b> Courbe anti-oxydante d'huile des pépins de raisin.	<b>56</b>
<b>Figure IV. 2 :</b> Standard acide ascorbique.	<b>56</b>

## **Liste des Tableaux**

---

## Liste des tableaux

### Chapitre II : Matériels et Méthodes de Préparation

<b>Tableau II.1</b> Composition des différentes parties du grain de raisin.	<b>26</b>
<b>Tableau II. 2</b> : Composition de la pulpe.	<b>28</b>
<b>Tableau II. 3</b> : Composition en vitamines et assimilés.	<b>30</b>
<b>Tableau II. 4</b> : Quelques composés dans le grain du raisin.	<b>31</b>

### Chapitre IV : Analyse et Discussion des Résultats

<b>Tableau IV. 1</b> : Rendements d'huile des pépins de raisin.	<b>54</b>
<b>Tableau IV. 2</b> : Valeur de l'indice de réfraction.	<b>55</b>
<b>Tableau IV. 3</b> : Indice de réfraction d'huile des pépins de raisin.	<b>55</b>
<b>Tableau IV. 4</b> : Résultats des tests antibactériennes (1).	<b>58</b>
<b>Tableau IV. 5</b> : Résultats de <i>Candida albicans</i> (1).	<b>58</b>
<b>Tableau IV. 6</b> : Résultats des tests antibactériennes (2).	<b>59</b>
<b>Tableau IV. 7</b> : Résultats de <i>Candida albicans</i> (2).	<b>59</b>

# **Introduction Générale**

## Introduction générale

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés thérapeutiques. Cela signifie qu'une de ses parties (feuille, bulbe, racine, graines, fruits, fleurs) peut être employée dans le but de guérir (**Lavergne, 1981 ; Boeglen, 1981**). Leur utilisation remonte à des milliers d'années, où l'homme utilisait les plantes pour se soigner. A l'époque, le choix des plantes se faisait instinctivement, ce qui a permis de déceler petit à petit celles qui pouvaient être utilisées, et celles qui s'avéraient toxiques (**Khoukhou, 2019**). Aujourd'hui, elles sont la base de la phytothérapie et de l'homéopathie. Il existerait plusieurs centaines de milliers d'espèces différentes, que l'on peut cueillir ou récolter. En effet, les plantes médicinales étant issues de la nature, il est possible d'en croiser tous les jours. De plus, on distingue les plantes herboristes qui sont utilisées telles quelles, de manière « traditionnelle », et les plantes qui constituent une matière première pour l'industrie pharmaceutique (**Gayet, 2013**). Donc, il faut savoir que la matière principale de la pharmacopée est restée végétale. Ces végétaux auraient des effets curatifs et préventifs chez leurs utilisateurs. Les industries pharmaceutiques sont de plus en plus intéressées par l'étude ethnobotanique des plantes. Les plantes médicinales sont utilisées pour leurs propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine. En effet, elles sont utilisées de différentes manières, décoction, macération et infusion. Une ou plusieurs de leurs parties peuvent être utilisées, racine, feuille, fleur.

En Algérie, la viticulture remonte à l'antiquité et particulièrement à la colonisation romaine puisqu'elle a trouvé les conditions agro-climatiques idéales pour son développement. Ainsi, la vigne de cuve en Algérie, un fait colonial à l'origine, a pris sous le soleil de notre pays le caractère évident d'une richesse naturelle qui s'est ancrée dans notre sol avec la force de la tradition. La viticulture a connu dans les années 1980 une forte régression qui s'est traduite non seulement par la faiblesse des programmes de plantations, mais également à l'arrachage systématique de milliers d'hectares de vignes, pourtant cette culture était la locomotive de l'économie algérienne durant l'époque coloniale et les premières années de l'indépendance (**Elmaghili, 2017**).

Les pépins de raisin ont plusieurs avantages, pour cela les chercheurs accélèrent d'avoir des bonnes propriétés. Le problème est donc résidé dans l'étude des propriétés des pépins du raisin afin de déterminer l'ensemble d'avantages et de ses constituants.

Notre travail s'inscrit dans le cadre d'enquêtes sur les plantes médicinales. Précisément, nous avons choisi les pépins des raisins afin de les analyser après avoir fait une élaboration des extraits. Cette étude a fait une étude expérimentale en se basant sur des protocoles bien définis.

Ce travail a traité et analysé deux échantillons d'extraction des pépins de raisin de la wilaya d'El-Oued, Daira de Hassi Khalifa. L'un est l'extrait simple des pépins des raisins et l'autre est l'huile des pépins de raisin. Donc, cette étude a l'objectif de vérifier les compositions des échantillons. Pour cela, ce travail est agencé en quatre chapitres comme suit :

Le premier chapitre sera consacré à une synthèse bibliographique sur les plantes médicinales. Cet état de l'art sera présenté l'histoire des plantes médicinales, leurs avantages et inconvénients, etc.

Une description des matériels utilisés et une synthèse théorique sur les pépins de raisin ont une partie du deuxième chapitre.

La troisième partie va présenter la manière d'élaboration les échantillons relevé des pépins de raisin.

Le dernier chapitre sera présenté à une analyse et discussion des résultats obtenus.

Enfin, on conclut ce travail par une conclusion générale.

# **Chapitre I**

## **Etat de l'Art sur les Plantes Medicinales**

## **I-1 Introduction :**

Une plante médicinale est une plante utilisée pour ses propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine, voire animale. Des plantes ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir également des usages alimentaires ou condimentaires ou encore servir à la préparation de boisson hygiénique. Depuis l'Antiquité, la classification des plantes médicinales systématisée au XVI<sup>ème</sup> siècle, a joué un grand rôle pour distinguer par analogie les plantes nécessaires à une guérison humaine, avant d'être largement contestée dès le XVII<sup>ème</sup> siècle. Une plante médicinale est aujourd'hui introduite dans la plupart de la préparation des médicaments pharmaceutiques.

Alors que la mode est à la médecine naturelle, de plus en plus de remèdes à base de plantes médicinales bien définies. Qu'elles soient préparées en laboratoire ou autre, les solutions phytothérapeutiques trouvent toutes leur origine dans les plantes. Dans ce chapitre, on va mettre une synthèse bibliographique sur les plantes médicinales. Comme nous allons mettre la lumière sur l'une des plantes médicinales qui se base sur les pépins des raisins.

## **I-2 Définition des plantes médicinales :**

Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Leur action provient de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés présents. Les plantes médicinales sont utilisées pour leurs propriétés particulières bénéfiques pour la santé humaine. En effet, elles sont utilisées de différentes manières, décoction, macération et infusion. Une ou plusieurs de leurs parties peuvent être utilisées, racine, feuille, fleur (**Amroune, 2018**).

## **I-3 Généralités :**

La médecine par les plantes remonte à l'aube de l'humanité. Aux temps préhistoriques, les chasseurs-cueilleurs ne se limitaient pas à consommer des plantes, ils s'en servaient aussi pour se soigner. Pas d'écrits bien sûr, mais des fouilles archéologiques ont dévoilé qu'il y a 35000 ans les hommes de Cro-Magnon connaissaient certaines plantes comme la camomille, le chanvre, l'ortie, l'achillée millefeuille, le lin, le pavot et la valériane [**Site Web 01**].

Les premiers « sorciers » datent de cette lointaine époque où l'usage des plantes médicinales revêtait pour les hommes un caractère sacré. Chez les civilisations précolombiennes, les Mayas, les Aztèques et les Incas utilisaient déjà le quinquina, réputé pour ses propriétés antipaludiques et anti-inflammatoires, tout comme l'ipéca, connu pour ses vertus respiratoires et gastro-intestinales, ou encore le curare, dont ils se servaient comme anesthésiant [**Site Web 02**].

Les plantes médicinales sont importantes pour la recherche pharmacologique et l'élaboration des médicaments, non seulement lorsque les constitutions des plantes sont utilisés directement comme agent thérapeutique, mais aussi comme matière première pour la synthèse de médicaments ou comme modèle pour les composés pharmaco logiquement actifs (**Delhami, 2022**). Les plantes médicinales constituent un patrimoine précieux pour l'humanité et plus particulièrement pour la majorité des communautés démunies des pays en voie de développement qui en dépendent pour assurer leurs soins de santé primaires et leurs substances elles utilisent la plupart des espèces végétales, tant ligneuses qu'herbacées comme médicaments, une croyance bien répandue est que toute plante soigne. Plus de 80 % des populations africaine ont recours à la médecine et à la pharmacopée traditionnelle pour faire face aux problèmes de santé, le continent africain regroupe des plantes médicinales très diversifiées. En effet sur les 300.000 espèces végétales recensées sur la planète, plus de 200.000 espèces vivent dans les pays tropicaux d'Afrique et ont des vertus médicinales. Les plantes médicinales demeurent encore une source de soins médicaux dans les pays en voie de développement en l'absence d'un système médicinale moderne (**Delhami, 2022**).

#### **I-4 Historiques :**

Les plus anciens écrits remontent à la Chine, à la Mésopotamie, à l'Égypte et à l'Inde. L'une des plus vieilles pharmacopées serait une tablette cunéiforme découverte à Nippour en Mésopotamie. Gravée à la fin du troisième millénaire avant notre ère, elle mentionne une demi-douzaine de remèdes, dont la plupart sont issus du règne végétal. On y trouve entre autres le pavot, utilisé comme plante alimentaire, thérapeutique, rituelle et... psychotrope. Près de trois mille ans avant J.-C., des ouvrages Chinois mentionnent 365 remèdes à base de plantes. Spécialistes de l'art de l'embaumement et de la parfumerie, les Égyptiens connaissaient le benjoin, la myrrhe, l'oliban, le safran, le ricin etc. Plus précieuses que l'or ou l'argent, ces plantes faisaient partie intégrante de la civilisation égyptienne et étaient indispensables à la réincarnation et à la célébration des rites liturgiques, magiques et thérapeutiques [**Site Web 02**].

En Inde, pays de la médecine ayurvédique, science de la longévité, ce sont les brahmanes, la caste sacerdotale dépositaire de la tradition védique, qui exerçaient la phytothérapie mille cinq cents ans.

Chez les Grecs, c'est à Hippocrate, figure de proue de l'école de médecine de Cos, que l'on doit au V<sup>ème</sup> siècle avant J.-C. la théorie des humeurs, qui perdurera pendant plus de deux millénaires. Selon cette théorie, le corps renferme quatre humeurs (sang, pituite, bile et atrabile) correspondant aux quatre éléments (air, eau, feu et terre). Ce médecin, que l'on disait descendant

du dieu Asclépios, rédigea d'autre part des observations sur 230 plantes médicinales. Au moment des grandes épidémies de peste qui ravagèrent Athènes, il prescrivait d'allumer des feux avec du romarin, de la lavande, de la sarriette, du genévrier et de l'hysope. En brûlant, ces plantes dégageaient des vapeurs antiseptiques dues à leurs essences (Paul, 2001).

Dioscorides (1er siècle après JC) est l'auteur d'un Traité de matière médicale connu sous le nom de « De Materia Medica » et dont la partie consacrée aux plantes, fruit de son observation personnelle, resta une référence jusqu'au XVII<sup>ème</sup> siècle. Ce qui différencie Dioscorides des autres médecins dont les ouvrages ont marqué l'histoire est le fait qu'il était aussi un rhizotomos «coupeur de racines » voire un pharmakopôlês « vendeur de drogues », ce qui fait de lui un expert en plantes médicinales. Ses œuvres sont donc naturellement consacrées aux substances végétales, animales et minérales appelées à être utilisées comme des remèdes composés ou non.

Dioscorides reproche à ses prédécesseurs de ne pas avoir directement observé les végétaux dont ils vantaient les vertus, mais de seulement en avoir observé les effets sur l'homme. C'est l'attrait tout particulier pour les plantes, leur qualité, leur culture, leur saisonnalité et leur conservation qui fait naître dans ce traité l'importance de la qualité première de la botanique.

Dans l'antiquité gréco-romaine il est encore difficile d'identifier un vrai statut de pharmacien. En effet Dioscorides en est l'exemple car le médecin à cette époque est à la fois homme de science, philosophe, praticien et préparateur de remèdes. Il faudra attendre le VIII<sup>ème</sup> siècle après JC et l'apparition de Rhazès au sein du monde arabo-islamique pour observer une vraie séparation entre la médecine et la pharmacie (Limonier, 2018).

Le Moyen Âge marque l'âge d'or de l'herboristerie arabe. Au cours de leurs multiples invasions, les Arabes ont ajouté à leurs propres connaissances l'héritage thérapeutique des civilisations grecque, latine, assyrienne, hébraïque et perse. Ibn Sīnā, connu sous le nom latin d'Avicenne, fut au XI<sup>ème</sup> siècle le plus grand médecin et philosophe de son temps. Son ouvrage encyclopédique de médecine médiévale, le Kitāb al-Qānūn fī al-Tibb (Canon de la médecine), décrit, entre autres, les propriétés et l'emploi de plus de 800 plantes médicinales. Pour la digestion, celui que l'on baptisait le prince de la médecine préconisait par exemple un mélange de cumin sauvage, de rue, de borax (minéral), de poivre blanc et de miel. Mais Avicenne s'intéressait aussi aux vertus esthétiques procurées par les plantes et savait comment soigner les verrues, faire disparaître les taches de rousseur ou les tatouages [Site Web 02].

À cette époque, en Europe, les religieux qui s'approprièrent le savoir antique de l'herboristerie. Les moines créèrent des « jardins de simples », comme à l'abbaye de Salagon dans le sud de la France. Ces « simples », drogues d'origine végétale, sont recensées dans plusieurs ouvrages, comme le Liber de simplici medicina de Matthaeus Platearius, médecin de

l'école de Salerne, la première école de médecine fondée au IX<sup>e</sup> siècle au sud de Naples (Chabrier, 2010). Dans les campagnes, les femmes transmettaient elles aussi l'art des simples de génération en génération. Mais celles qui connaissaient le pouvoir et le secret des plantes furent bientôt considérées comme des sorcières, et seront persécutées jusqu'au XVII<sup>ème</sup> siècle. Leurs remèdes de bona fama n'étaient pourtant pas, comme on le croit encore aujourd'hui, des remèdes de « bonne femme », mais des remèdes « de bonne renommée » etc. L'abbesse bénédictine allemande Hildegarde de Bingen, poétesse, musicienne et visionnaire, est considérée comme la première phytothérapeute moderne. Elle rédigea plusieurs volumes sur la phytothérapie, dont le Livre des subtilités, qui présente les propriétés des plantes médicinales. Des causes et des remèdes traite, lui, des maladies, de leurs symptômes et des remèdes à base de végétaux (Limonier, 2018).



**Figure I.1** Herbes médicinales utilisées au Moyen âge [Site Web 03].

Alors qu'au départ le métier de pharmacien était basé uniquement sur les plantes médicinales et donc très étroitement mêlé à celui d'herboriste, il en est tout autrement aujourd'hui. Au cours des siècles, les statuts n'ont cessé de s'enrichir et de s'adapter à la situation scientifique et économique. L'avancée des sciences, de la chimie, de la recherche et les grandes découvertes des derniers siècles ont recentré le pharmacien vers un métier hautement scientifique et essentiellement basé sur des molécules chimiques, ce qui fait reculer le métier d'herboriste jugé trop précaire face aux progrès rapides de l'industrie pharmaceutique.

Simplement le métier d'herboriste, au profit de la création d'un ordre des pharmaciens à qui fût confié le monopole de la vente et du conseil en matière de plantes. Cette nouvelle abrogation demande au pharmacien de porter une double casquette : pharmacien et herboriste puisqu'il a le monopole de la plupart des plantes médicinales.

La question de la valorisation économique des plantes médicinales peut apparaître sous la figure d'une polarité entre usages traditionnels, ancrés dans les cultures locales, et sources de principes actifs et de matières premières pour la grande industrie pharmaceutique de stature internationale. Des plantes sont collectées à l'état sauvage, ou domestiquées, quelquefois sélectionnées, pas encore à proprement parler « manipulées » mais soumises en tout cas à un examen très attentif pour détecter, extraire et mettre en œuvre leurs propriétés intimes (Chominot, 2000).

## **I-5 Phytothérapie :**

Le terme phytothérapie provient du grec, il est composé de deux mots : « phyto » signifiant plante et « thérapie » signifiant traitement. L'association des deux mots signifie donc traitement par les plantes. La phytothérapie est la science des plantes médicinales ou la médication par les plantes, c'est l'une des sources de traitement des maladies qui demeurent basé sur l'observation ou l'analyse vient confirmer ce qu'on observe depuis déjà des millénaires. La phytothérapie ne doit pas évoquer l'exotisme car plus de 50% des médicaments dans toutes les nations occidentales sont à base des plantes. On distingue deux types de phytothérapies (Delhami, 2022):

- 1- La phytothérapie traditionnelle
- 2- La phytothérapie clinique

### **I-5-1 Principe de la phytothérapie :**

La phytothérapie repose sur l'utilisation de plantes médicinales à des fins thérapeutiques. En médecine classique, les fabricants pharmaceutiques extraient le principe actif des plantes pour en faire des médicaments. La logique de traitement est également différente entre la médecine classique et la phytothérapie. La médecine moderne est substitutive, c'est-à-dire que les médicaments classiques régularisent les fonctions de l'organisme et le soulagent du besoin de s'auto guérir. En phytothérapie, les plantes sont également utilisées comme des médicaments pour réguler les fonctions du corps. Selon les phytothérapeutes, une maladie ne survient pas par hasard. Elle est la conséquence d'un déséquilibre interne à l'organisme qui doit en permanence s'adapter à son environnement. La phytothérapie s'attache à analyser les systèmes constitutifs de l'organisme : systèmes neuroendocrinien, hormonal, immunitaire, système de drainage (Amroune, 2018).

**I-5-2 Intérêt de la phytothérapie :**

La phytothérapie se pratique sous différentes formes et uniquement dans le cas de maladies « bénignes ». Bien sûr, bon nombre de symptômes nécessitent des antibiotiques ou autres traitements lourds. Dans d'autres cas, se soigner par les plantes représente une alternative reconnue par la médecine et dénuée de tout effet toxique pour l'organisme (**Amroune, 2018**).

Enfin, les plantes médicinales présentent des effets bénéfiques pour la santé, et sont donc, à juste titre, aussi appelées "plantes utiles". Cela exige une base solide de connaissances au sujet des plantes médicinales en vente libre. Des connaissances et un véritable intérêt pour la phytothérapie mais aussi la biologie sont essentiels [**Site Web 04**].

**I-6 Avantages et inconvénients de la phytothérapie :**

La phytothérapie, quatrième branche de la connaissance des plantes médicinales, décrit les possibilités et les limites de l'application des produits phytothérapeutiques aux indications la médecine humaine. Elle intéresse principalement les médecins et les paramédicaux ayant recours aux plantes médicinales. Mais, la phytothérapie a des avantages et des inconvénients qui nous pouvons les citer dans les points suivants (**Ben Moussa, 2011**) :

**I-5-1 Avantages :**

- 1- Généralement, les plantes médicinales d'usage courant ne provoquent que très peu, voire aucun effet indésirable ;
- 2- La phytothérapie est rentable et moins coûteuse que les médicaments achetés dans une pharmacie allopathique ;
- 3- Achat sans ordonnance. Ils sont disponibles dans n'importe quel magasin de la santé.
- 4- La phytothérapie et les remèdes sont plus efficaces que la médecine allopathique pour certains maux ;
- 5- La médecine chimique prescrit par un pharmacien pourrait avoir certains effets secondaires négatifs. Cependant, la plupart des herbes médicinales et les remèdes n'ont pas d'effets secondaires négatifs. Le cas échéant, ils sont plus doux que la médecine allopathique ;
- 6- La phytothérapie peut être utilisée efficacement pour le processus de détoxification du corps naturel ;
- 7- La phytothérapie, qui inclut des herbes telles que le gingembre, le poivron, l'ail et agripaume aider à contrôler les maladies liées à la circulation du sang telles que l'hypertension artérielle, les ulcères variqueux et ainsi de suite. Beaucoup de plantes

médicinales sont utilisées pour traiter les maladies coronariennes et de réduire le niveau de cholestérol dans le sang ;

- 8- L'obésité est la cause de nombreux problèmes de santé. La phytothérapie peut aider à réduire l'excès de poids et de réguler l'appétit.

#### **I-5-2 Inconvénients :**

- 1- Cure utilisant phytothérapie et compléments prendrait un certain temps. Vous devez posséder une immense patience ;
- 2- La phytothérapie contient divers ingrédients et vous devez être sûr que votre corps est d'accord avec les ingrédients et il n'est pas allergique ;
- 3- Un point à noter ici est, la phytothérapie et la médecine pour certaines affections peuvent avoir des effets secondaires négatifs. Ces effets secondaires ne peuvent être révélés immédiatement, mais cela prendrait des mois voire des années. Dans les premières étapes, si la phytothérapie n'est pas d'accord avec vous, il est sage de cesser de l'utiliser.
- 4- Rappelez-vous, le gouvernement ne réglemente pas l'industrie des herbes médicinales. Par conséquent, il n'y a pas d'assurance qualité pour les produits à base d'herbes ;
- 5- Il y a très peu de bons praticiens de la médecine de fines herbes, et il serait sage de vous assurer que vous consultez un bon praticien avant de commencer sur la phytothérapie.

#### **I-7 Fonctionnement des plantes médicinales :**

L'efficacité d'une plante sur notre organisme est due aux principes actifs qu'elle renferme. Un principe actif (ou substance active) est une molécule qui va avoir un effet sur notre organisme, pour traiter ou prévenir des maux du quotidien voire des pathologies.

Au cours des dernières décennies, la recherche pharmaceutique a décrypté la composition chimique des propriétés de nombreuses plantes médicinales. L'industrie pharmaceutique a réussi à reproduire chimiquement un grand nombre de leurs composantes et à découvrir de nouvelles combinaisons, pour le bénéfice de patients et celui de la protection des ressources naturelles.

Chaque plante est composée de milliers de substances actives, présentes en quantité variable. Ces principes actifs isolés ne sont pas d'une grande efficacité, mais lorsqu'ils sont prélevés avec d'autres substances de la plante, ils révèlent leur aspect pharmacologique. On parle alors de synergie, car contrairement aux médicaments allopathiques qui ne sont composés que d'un seul principe actif, les médicaments phyto-thérapeutiques utilisent l'ensemble des constituants de la plante. Ces végétaux auraient des effets curatifs et préventifs chez leurs utilisateurs. Les premiers produits de la photosynthèse sont des substances à basse molécularité nommés métabolites primaires : les oses (sucres), les acides gras et les acides aminés. Par la suite

sont produits les métabolites spécialisés. Certains possèdent des vertus thérapeutiques (Amroune, 2018).

L'idée donc est d'extraire des plantes certains principes actifs. Ils ont alors pu analyser différentes structures chimiques présentes dans les plantes et étudier leur impact sur notre organisme. Certains principes actifs issus de plantes ont permis de découvrir des molécules qui sont encore aujourd'hui utilisées dans la fabrication de médicaments [Site Web 05].

### **I-8 Exemple des plantes médicinales :**

Aujourd'hui, les traitements à base de plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques (considérés comme la solution quasi universelle aux infections graves) décroît. Les bactéries et les virus se sont peu à peu adaptés aux médicaments et leur résistent de plus en plus. C'est pourquoi on utilise à nouveau l'absinthe chinoise et surtout son principe actif pour soigner la malaria lorsque les protozoaires responsables de la maladie résistent aux médicaments.

La phytothérapie, qui propose des remèdes naturels et bien acceptés par l'organisme, est souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel, spécialement dans le traitement des maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme (Paul, 2001).

Dans cette partie, on va présenter quelques exemples des plantes médicinales avec ses caractéristiques.

#### **1- ROMARIN :**

Ces plantes renforcent le système nerveux (elles les relaxants), le reposent Les sédatifs, modèrent l'activité nerveuse (elles les stimulants), contribuent au bon fonctionnement du système nerveux. Donc, l'extrait du romarin influe sur le système nerveux.



**Figure I.2** Romarin (Paul, 2001).

## **2- ÉCHINACÉE :**

Les immunostimulants, comme l'échinacée, aident le système immunitaire à prévenir les infections.



**Figure I.3** Échinacée (Paul, 2001).

## **3- PIMENT DE :**

Il a des actions variables et certains ralentissent le rythme du cœur, alors que d'autres l'accélèrent Les stimulants circulatoires, améliore la circulation du sang, provoque la transpiration et abaissent la tension artérielle, réduise la pression artérielle.



**Figure I.4 PIMENT DE (Paul, 2001).**

#### **4- GINSENG :**

Il joue un rôle de fortifiant, stimule la production hormonale, en particulier sexuelle, d'autres comme l'actée à grappes, régularise les règles.



**Figure I.5 Ginseng (Paul, 2001).**

#### **5- MAÏS :**

Il désinfecte les conduits urinaires, et stimule la production d'urine les diurétiques.



**Figure I.6 Maïs (Paul, 2001).**

## 6- CITRON :

Les flavonoïdes, présents dans la plupart des plantes, sont des pigments poly phénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. Certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et des effets protecteurs sur le foie. Des flavonoïdes comme l'hespéridine et la rutine, présentes dans plusieurs plantes, dont le sarrasin et le citronnier, renforcent les parois des capillaires et préviennent l'infiltration dans les tissus voisins. Les isoflavones, que l'on trouve par exemple dans le trèfle rouge, à effets œstrogéniques, sont efficaces dans le traitement des troubles liés à la ménopause.



Figure I.7 Citron (Paul, 2001).

## I-9 Plantes médicinales de type fruits :

Les Plantes Médicinales sont destinées à offrir une meilleure santé. Donc, chaque type de plante offre des propriétés bienfaisantes, que ce soit des arbres fruitiers (le Feijoa, l'Ananas, le Fino de Jete, etc.) et des plantes pour la santé, telles que le Graviola, l'Aloe Vera, le Callisia fragrans, etc. Au sein du métabolisme normal des êtres vivants, l'organisme produit certaines substances à partir de nutriments latents dans l'environnement ; certaines de ces réactions chimiques font partie du processus de toutes (ou presque) les espèces. Normalement, les composants utiles sont concentrés dans certaines parties : feuilles, graines, fleurs, etc.



Figure I.8 Quelques types des fruits [Site Web 19].

Dans cette section, nous allons présenter quelques modèles des fruits utilisés comme des plantes médicinales. Arbitrairement, nous avons choisi ces fruits dédiés à l'utilisation pour la santé.

**I-9-1 Orange :**

L'oranger est un arbre fruitier sempervirent de type vivace d'une hauteur varie de huit à dix mètres. Il fait partie de la famille des agrumes, famille des rutacées. Il est constitué de branches épineuses surmontées d'un feuillage persistant en forme ovale, de couleur vert foncé brillant, avec une odeur très agréable. Son inflorescence est solitaire avec des fleurs hermaphrodites blanches qui apparaissent dès la fin du printemps et tout l'été donnant ensuite un fruit sphérique de couleur orange [Site Web 06].

L'oranger est originaire de l'Asie et notamment du sud-est avec la Chine, l'Inde et le Viêtnam, mais on le rencontre également dans toutes les zones chaudes de la planète, jusque dans les pays méditerranéens et l'Indochine.

Depuis une décennie, l'orange figure parmi les plantes médicinales les plus utilisés en médecine traditionnelle dans de nombreux pays. Il est recommandé pour ses propriétés vivifiantes, excellentes pour stimuler l'organisme et le système nerveux, surtout en période hivernale.

L'huile extraite de l'oranger contribue à apaiser les états nerveux. Cette huile détend le patient et calme les nerfs. Il permet également à soulager les troubles générés par les états émotionnels sur la gestion.

Par ailleurs, l'huile extraite de l'orange douce constitue une vertu à détendre les muscles, à purifier le sang et à désintoxiquer l'organisme. On dit aussi que l'utilisation de cette substance huileuse permet de renouveler facilement l'organisme.

L'orange renferme des alcaloïdes dont la synéphrine et l'octopamine, des composés actifs comme la diosmine et la naringosine, des hespéridoside et rutosides, du tangéretine, du nobilétine ainsi que diverses vitamines dont la B1 et la B2, C, et A [Site Web 06].



**Figure I.9** Orange [Site Web 20].

L'huile extraite de l'orange est tout aussi réputée que le fruit lui-même. Elle permet de calmer les états nerveux, les anxiétés et contrariétés qui accompagnent les mauvais états émotionnels. Elle aide à mieux dormir et efficace en cas de surmenage.

L'orange est connue pour son effet à calmer les troubles digestifs. En effet, elle aide à la digestion, soulage l'aérophagie et le ballonnement, protège la muqueuse gastrique et stimule l'appétit.

On la recommande également pour régler le rythme cardiaque et stopper les problèmes respiratoires comme la toux.

Grâce à son effet antiseptique, l'oranger aide à soigner les blessures et coupures cutanées. Par ailleurs, c'est un désodorisant naturel efficace [Site Web 06].

### **I-9-2 Pomme :**

- Alliée intestinale et cardiovasculaire :

Mais si vous la choisissez avec soin, la pomme mérite amplement sa réputation de super-aliment et le fameux dicton anglais qui lui colle à la peau : « An apple a day keep the doctor away » ou en Français « une pomme par jour chasse le médecin ». Les scientifiques ont longtemps assimilé cet adage à sa teneur en vitamine C, mais depuis quelques années, on connaît mieux sa richesse en antioxydants et autres composés intéressants. C'est d'abord un partenaire minceur reconnu. Peu calorique, elle est riche en fibres insolubles qui ont une action coupe-faim

et agissent positivement sur le métabolisme des lipides tout en stimulant le transit intestinal.

Parallèlement, la pectine, fibre soluble typique de la pomme, forme un épais gel pendant la digestion, ralentissant l'assimilation des lipides, du cholestérol et du sucre, ce qui en fait aussi un bon outil de prévention contre le diabète de type 2. De par ce parfait équilibre entre ces deux types de fibres, la pomme est un grand allié de l'intestin, conseillée aussi bien en cas de constipation (crue avec la peau) qu'en cas de diarrhées (crue et finement râpée ou cuite). Dans le même temps, ces fibres entretiennent la flore intestinale et protègent les cellules du côlon.

Grâce à cette richesse et via d'autres nutriments intéressants (magnésium, fructose, vitamine C et E), c'est aussi un des fruits emblématiques de la santé cardiovasculaire. Plusieurs études montrent que sa consommation régulière (une à trois par jour) fait baisser significativement le cholestérol LDL dans le sang, tandis que les antioxydants contenus dans la pelure limitent la tension artérielle et la formation de caillots tout en améliorant la santé des vaisseaux sanguins.

- Pour les asthmatiques et les fumeurs :

D'autres études ont encore montré son action sur le système respiratoire et dans la prévention de l'asthme. Grâce aux polyphénols et aux flavonoïdes qu'elle contient, elle améliore en effet notablement la capacité respiratoire, même chez les fumeurs. Idéalement, il faudrait consommer plus de deux pommes par semaine pour observer un effet significatif chez les asthmatiques, ou encore boire un verre de jus de pomme par jour pour diminuer l'incidence des sifflements respiratoires. Les femmes enceintes auraient également intérêt à en consommer pour réduire le risque d'asthme de leur futur enfant. Les flavonoïdes et polyphénols, composés antioxydants de la pomme contenus surtout dans la peau, réduiraient enfin de manière significative la croissance des cellules cancéreuses (foie, poumons et côlon notamment) quand ils sont combinés entre eux et conjugués à la vitamine C. D'autres études suggèrent que la consommation d'une pomme quotidienne protégerait de la maladie d'Alzheimer et de Parkinson grâce à la quercétine, un flavonoïde dont elle est très riche [**Site Web 07**].



**Figure I. 10** Pomme [Site Web 21].

### **I-9-3 Canneberge :**

La canneberge, autrefois cantonnée en Amérique du Nord, est désormais populaire en Europe comme aliment et comme produit de phytothérapie destiné à prévenir les infections urinaires. De nombreux produits à base de canneberge sont désormais disponibles en pharmacie dans cette indication [Site Web 08].

#### **- Comment La Canneberge (Cranberry) Agit-Elle ?**

Les fruits de canneberge contiennent divers acides (benzoïque, malique, oxalique, citrique, ascorbique, etc.), des glycosides (par exemple le leptoside), et surtout des proanthocyanidines (PAC).



**Figure I.11** Canneberge [Site Web 22].

#### **- Quelle Efficacité Pour La Canneberge (Cranberry) ?**

Des études cliniques contre placebo ont suggéré que la canneberge contribuait à prévenir les infections urinaires chez la femme adulte. Cet effet n'a pas été confirmé chez les personnes âgées. De plus, la canneberge n'a pas montré d'efficacité dans le traitement des infections urinaires aiguës.

Plusieurs études contre placebo semblent indiquer que la canneberge peut contribuer à l'élimination d'*Helicobacter pylori*, un germe responsable des ulcères gastriques et duodénaux, en complément des antibiotiques et des antiulcéreux prescrits dans cette indication. Toutefois, l'EFSA a considéré que la démonstration de l'effet revendiqué n'avait pas été apportée.

Aucune preuve concluante ne vient confirmer d'éventuels effets positifs de la canneberge dans le traitement des affections de la bouche, ni dans le contrôle du taux de cholestérol dans le sang ou la prévention des maladies cardiovasculaires. Dans ces domaines, des études cliniques sont en cours.

#### **I-9-4 Raisin :**

Les espèces de raisin sont nombreuses ; il y a le raisin noir, à grains ronds ; celui à grains allongés ; une autre espèce (de forme et de couleur) intermédiaire ; le rouge tirant sur le jaune ; le raisin précoce et le raisin tardif, et les variétés qui tiennent le milieu (Yahia, 2012).

##### **- Des actions minceur :**

Plusieurs études démontrent que le raisin est un excellent drainant naturel. Ces effets lui permettent de traiter la **peau d'orange**. On remarque également qu'il accélère la perte de poids grâce à sa teneur en tanins. Il ne délivre que très peu de calories, environ 74 kcal pour 100 g, ce qui fait de lui un allié intéressant lors d'un régime hypocalorique, idéal pour atteindre une **silhouette affinée**. Il apporte par ailleurs des vertus **anti cellulite** [Site Web 09].

##### **- Pour une diminution du taux de cholestérol :**

La consommation de raisin améliore le profil lipidique. Des recherches montrent qu'il régule le taux de lipide sanguin. Par extension, il diminue la quantité de mauvais cholestérol et limite les risques de contracter un accident vasculaire cardiaque (AVC) ainsi que d'autres problèmes cardiaques. D'autres études sont en cours pour statuer sur les réelles vertus hypolipémiantes du raisin.

##### **- Une meilleure circulation sanguine :**

On prescrit souvent du raisin pour soigner les jambes lourdes. Cette maladie survient essentiellement lorsqu'une personne est sujette à une mauvaise circulation sanguine. Alors quand il est ingéré, il délivre certains principes actifs qui a pour rôle de fluidifier la circulation du sang à travers tout le corps en veillant à ce que les artères, les veines ainsi que tous les éléments du réseau sanguin jouent chacun leurs rôles [Site Web 09].

- **Des vertus anti-inflammatoires :**

La phytothérapie utilise le raisin pour ses excellentes vertus anti-inflammatoires. De nombreuses études supposent qu'elles viendraient des polyphénols qu'il embarque. Il serait très efficace pour soigner les pathologies inflammatoires comme le syndrome du côlon irritable.

- **Composition et posologie :**

Le raisin est composé de nombreux principes actifs. En tête de liste, on retrouve les anthocyanes et les flavonoïdes. Ces derniers sont à l'origine des effets antioxydants de ce sous-produit vinicole. C'est une excellente source de tanins et de fibres. D'autres excipients viennent compléter sa composition : des stilbènes, des acides phénoliques, etc.



**Figure I.12** Type des Raisins [Site Web 23].

Aucune posologie usuelle n'est recommandée pour sa consommation et son usage. Il est donc important de bien regarder l'emballage du produit que vous achèterez. Les indications nécessaires à son utilisation se trouvent généralement sur la boîte ou dans la notice. À noter que la dose de substances actives varie selon le fabricant. Le raisin existe sous forme de gélule. Il doit être consommé en tant que complément alimentaire. En cas de doute sur son utilisation, demandez un avis médical, car le dosage et la posologie diffèrent également selon l'objectif [Site Web 09].

- **Contre-indications et effets secondaires :**

Le raisin est un produit naturel sûr. Le corps l'assimile très bien. Cependant, par précaution, les femmes enceintes et celles qui allaitent doivent se tourner vers un médecin pour obtenir un avis d'expert. Il en est de même pour les personnes qui suivent un traitement médical.

Une cure de raisin ne provoque aucun effet secondaire. Afin de profiter pleinement de ses effets, un patient ne doit pas la renouveler plus de deux fois en une année.

- **Avis d'expert :**

Les produits à base de raisin constituent de parfaites solutions naturelles pour ceux ou celles qui souhaitent maigrir normalement. Il regorge de vertus thérapeutiques contribuant à maintenir une bonne même durant des régimes. En tant que produit naturel, il ne provoque aucun effet indésirable, du moins, nous n'en connaissons aucun pour le moment, ce qui le rend encore plus intéressant.

Toutefois, la prudence est de mise lors de sa consommation. Les formules changent d'une marque à une autre, rendant ainsi presque impossible l'établissement d'une posologie standard. En cas de doute, nous vous recommandons de toujours vous orienter vers un médecin.

- **Association avec d'autres plantes médicinales :**

Il est envisageable de combiner les avantages du raisin avec les bienfaits d'autres plantes afin d'obtenir de meilleurs résultats. Une association avec du thé vert renforcerait ses vertus contre la cellulite. On peut également le mêler avec de l'orthosiphon. L'ail se présente comme un binôme parfait pour améliorer la circulation sanguine [**Site Web 09**].

Notre étude sera analysée les pépins de raisin afin d'avoir des informations utiles en se basant sur le contenu des pépins des raisins. Le deuxième chapitre va donner les détails sur la composition des raisins.

## **I-10 Conclusion :**

Dans ce chapitre, nous avons présenté une recherche bibliographique sur les plantes médicinales.

Tout d'abord, nous avons présenté des généralités en définissant les plantes médicinales. Comme nous avons donné une brève historique sur les plantes médicinales afin de suivre la chronologie de les utiliser comme phytothérapie en indiquant les avantages et les inconvénients de celle-ci.

Ensuite, nous avons montré quelques types des plantes médicinales. Finalement, nous avons mentionné que ce travail va mettre la lumière sur les pépins de raisin afin d'extraire des informations utiles sur l'être humain en se basant sur les résultats analysés.

Le deuxième chapitre va étudier attentivement les constitutions des raisins et les méthodes de préparation l'extrait et l'huile des pépins de raisin.

## **Chapitre II**

### **Extrait et l'Huile des Pépins du Raisin**

## II-1 Introduction :

L'utilisation de matières premières d'origine naturelle en général, et provenant des plantes médicinales en particulier, est une pratique très ancienne au dans le monde. Cette pratique est le fondement de la médecine traditionnelle. L'avènement de la médecine moderne n'a pas réduit la confiance placée en elle par les populations rurales, qui utilisent couramment deux cents plantes pour le traitement des pathologies les plus fréquentes, y compris le paludisme, la drépanocytose, les affections respiratoires aiguës, les maladies diarrhéiques, les dermatoses et les affections opportunistes du VIH/sida. C'est ainsi que la collecte des plantes médicinales a suivi la croissance rapide de la population et des besoins thérapeutiques. Les pépins de raisin est l'un de plusieurs plantes médicinales qui ont des caractéristiques importantes. Cette partie va mettre une étude théorique bien détaillée sur les raisins et ses constituants afin les exploiter dans la phase de préparation. En plus et selon la littérature, nous allons présenter les bienfaits d'extrait des pépins de raisin et l'huile des pépins de raisin attentivement.

## II-2 Raisin et pépins des raisins :

Le raisin est connu depuis la nuit des temps à travers son histoire culturelle, politique, religieuse et économique ; c'est un des fruits les plus anciens. Le raisin est consommé sous différentes formes : soit comme fruit frais appelé plus communément « raisin de table », soit comme fruit sec « raisin sec » surtout utilisé dans des préparations culinaires comme le couscous par exemple. De plus à partir de son jus fermenté, il est notamment employé pour la production de vin c'est ce qu'on appelle le « raisin de cuve ». Depuis toujours le raisin est connu pour ses mille et une vertus : c'est un remède à de nombreuses maladies dans la Rome Antique mais aussi un cosmétique naturel dont s'enduisaient les dames à la cour des rois de France afin de conserver une peau éclatante. Source de multiples vitamines, acides organiques, polyphénols, minéraux, le raisin est donc un allié pour garder la santé. Enfin on peut également l'utiliser et le consommer en tant qu'huile par extraction de ses pépins (Kremer, 2017).

Le raisin du genre *Vitis vinifera L* est la principale espèce de raisin cultivée, pour la production de vin. Cette espèce angiosperme, de la famille des Vitaceae, fournit en effet les principaux **cépages** ou cultivars (par exemple, Cabernet, Chardonnay, Muscat) utilisés pour la vinification.

Le raisin est une baie classée dans le groupe des fruits charnus à pépins. La grappe de raisin est constituée de deux parties : la rafle, qui en est la charpente et le fruit dit grain ou baie de raisin. Cette dernière se compose de trois constituants : la pellicule, la pulpe et les pépins de raisin. En général, la rafle représente de 3 à 6% de la grappe mûre, la baie en constitue de 94 à

97%. La pulpe représente 75 à 85% du poids des baies, les pellicules de 15 à 20% et les pépins de 3 à 6% (Belmiloud, 2018).



Figure II. 1 Un type du raisin [Site Web 24].



3 à 6%

94 à 97%

Figure II. 2 Structure du raisin (Belmiloud, 2018).

La grappe de raisin est formée par (Hebbache et al., 2019) :

- ✓ La raffle.
- ✓ Les grains.

La **raffle** se compose :

D'un axe central ; le **pédoncule**, sur lequel se rattachent les **pédicelles**. La raffle peut se résumer à l'ensemble des parties vertes d'une grappe de raisin.

Le **grain** se compose :

- Le grain est entouré par une peau, la **pellicule** recouverte par une matière cireuse : la **pruine**.
- La **pulpe**, gorgée de jus, forme l'intérieur du grain qui renferme également les **pépins**.

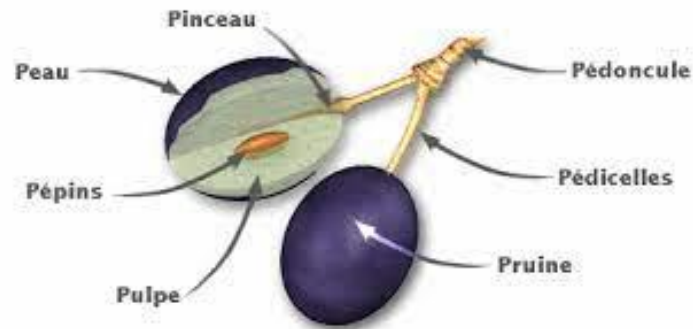


Figure II.3 Compositions du grain de raisin [Site Web 25].

Une variété de raisin s'appelle un cépage, il en existe des centaines mais on peut les classer dans trois catégories :

- o Les cépages à pellicule blanche et pulpe blanche : **BLANC DE BLANC**
- o Les cépages à pellicule noire et pulpe blanche : **BLANC DE NOIR**
- o Les cépages à pellicule noire et à pulpe noire : **CEPAGE TEINTURIER**

### II-3 Composition détaillée des différentes parties du grain de raisin :

Chaque élément qui compose le grain de raisin renferme des substances indispensables et complémentaires pour la fabrication du jus.

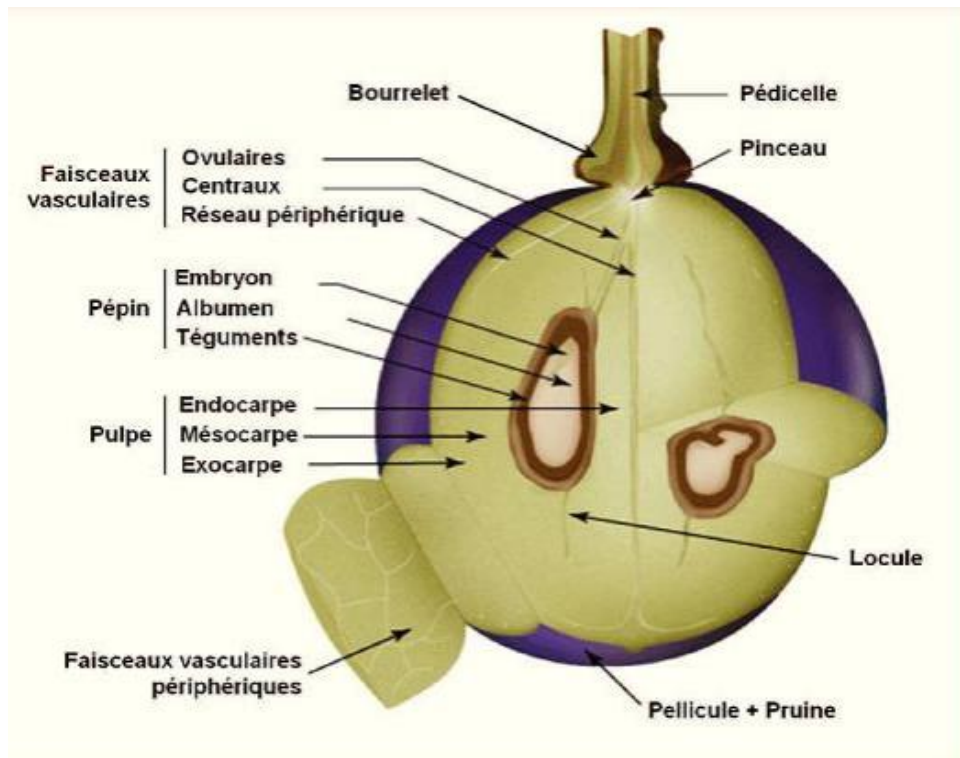


Figure II.4 Schéma illustratif d'une baie (grain) de raisin [Site Web 26].

On retiendra donc au tableau II.1 ci-dessous qui résume les compositions des différentes parties (Toussaint, 2001) :

**Tableau II. 1 :** Composition des différentes parties du grain de raisin.

<b>Partie</b>	<b>Composition</b>	<b>Rôle vinique</b>
<b>La rafle</b>	Eau, <b>tanin, acides</b>	Apporte l'acidité et l'astringence (tanins) nécessaire à l'équilibre du vin.
<b>La pellicule</b>	<b>Matières colorantes, vitamines (B.C.P)</b>	Donne la couleur au vin
<b>La pruine</b>	Réserve de <b>ferments</b>	Les levures sont les responsables de la fermentation alcoolique
<b>La pulpe</b>	<b>Eau, sucre, acides</b>	L'eau est le constituant principal du vin et le sucre sera transformé en alcool par les levures
<b>Les pépins</b>	Matières <b>oléagineuses</b> (huile)	La matière grasse piège les parfums et les arômes, elle est importante pour que le vin conserve son goût et son parfum.

#### **II-4 Composition chimique du raisin :**

Dans cette partie, on va essayer de mettre un aperçu sur la composition chimique du raisin selon la littérature. Pour cela, la figure ci-dessous représente les éléments constitutifs du raisin.

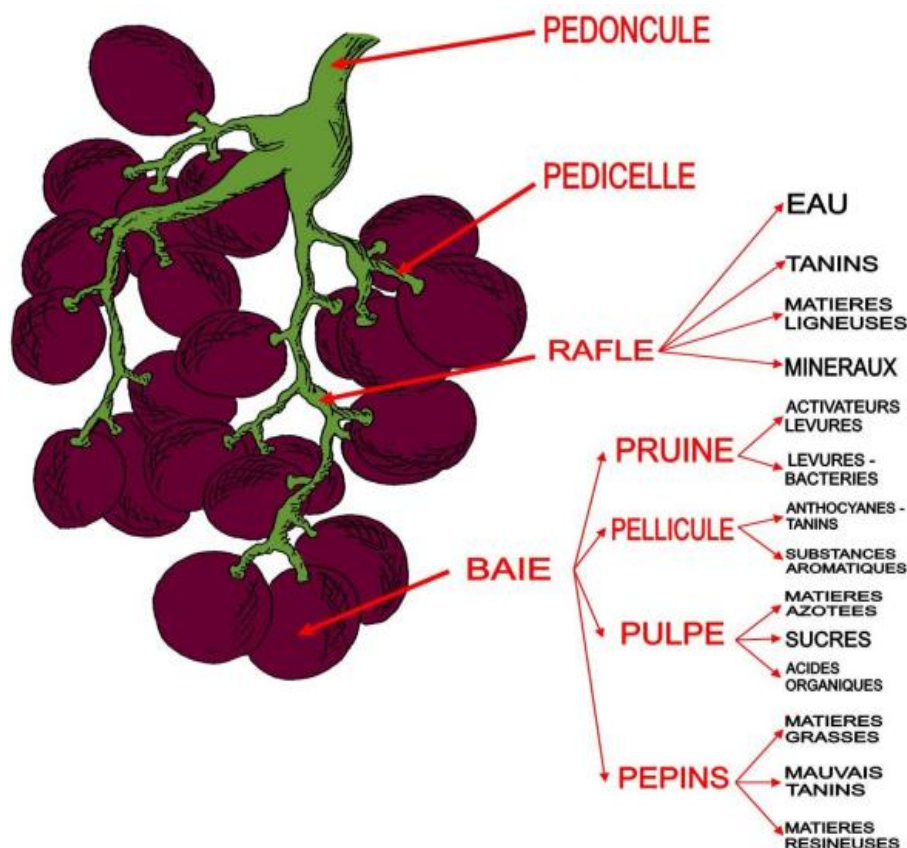


Figure II. 5 Eléments du raisin et leurs constitutions [Site Web 27].

#### II-4-1 La rafle :

La rafle est constituée des composants chimiques suivants (Kremer, 2017) :

- L'eau qui représente environ 80 % de son poids. Elle va être le siège d'échanges osmotiques quand elle est laissée au contact avec les autres parties de la vendange.
- Les tanins qui représentent 3% de son poids. On parle de « goût de rafle » dû à l'astringence des tanins.
- Des matières minérales qui représentent environ 3% de son poids (sous formes de sels de potassium).
- Quelques traces de sucres (glucose et fructose) et d'acides organiques.

#### II-4-2 Les feuilles :

Elles sont constituées de pigments rouges. Les anthocyanosides et de leurs dérivés ainsi que de composés phénoliques et de tanins (proanthocyanidols et dérivés de l'acide gallique). Elles sont aussi utilisées en cas troubles circulatoires liés à la stase veineuse (varices, hémorroïdes) mais aussi dans les troubles artériolaires liés à l'âge ou au diabète (Kremer, 2017).

**II-4-3 La baie (grain) de raisin :**

La baie ou grain est constituée de :

- ✓ La pellicule ;
- ✓ La pulpe ;
- ✓ Les pépins.

La taille des baies est comprise entre 8 et 24 mm. Sa forme est variable selon les espèces.

**a-** La pellicule est constituée des composants chimiques suivants (Navarre et al., 2003):

- Composés phénoliques :
  - Des matières colorantes : flavones chez les cépages blancs, anthocyanes et flavones chez les cépages rouges et noirs.
  - Des tanins (plus fins que ceux de la rafle).
- Des substances odorantes caractérisant certains cépages et donnant un goût fruité au vin.
- Des substances pectiques pour la formation des parois cellulaires.
- Des substances minérales et protéiques.

**b-** Les composants chimiques essentiels de la pulpe (pour 1000g de pulpe) sont présentés dans la tableau suivant :

**Tableau II. 2 :** Composition de la pulpe (Hebbache et al., 2019).

Eau	700 à 780 g
Sucre	200 à 250 g
Acides organiques libres	2 à 5 g
Acides organiques combinés	3 à 10 g
Substances minérales	2 à 3 g
Substances azotées	0.5 à 1 g

**c-** Les pépins du raisin :

**Description :** Les pépins représentent 3% du poids de la grappe. Ils devraient être aux nombres de quatre par fruits. Cependant dans les raisins d'une même grappe, leur nombre est variable : Il peut aller jusqu'à neuf et même jusqu'à onze. Certaines variétés sont apyrénées c'est-à-dire sans pépin (génétiquement modifié). Ils sont constitués des composés chimiques suivants :

- Des composés phénoliques (tanins) représentant 5 à 8% de leur poids notamment des OPC (oligomères proanthocyanidiques).
- Des huiles qui nuisent à la qualité du jus si elles entrent dans le jus.

On évite alors d'écraser les pépins lors du foulage et du pressurage.

Cependant les pépins peuvent être utilisés en tant que matière première, pour l'extraction d'huile à usage alimentaire (Navarre et al., 2003).

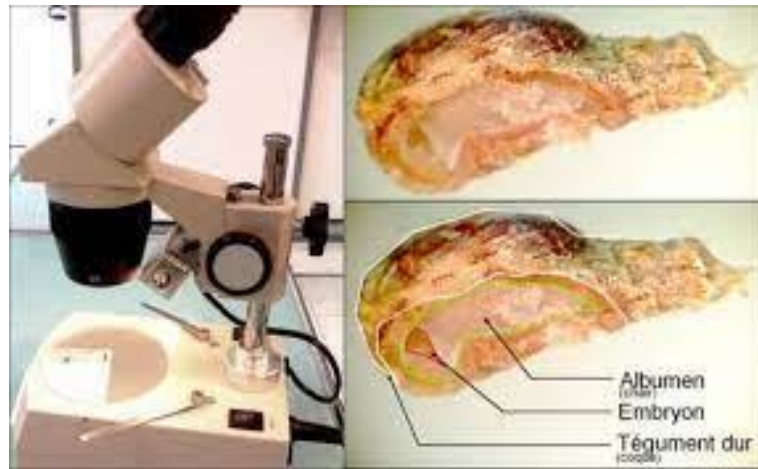


Figure II. 6 : Structure de pépin du raisin (Navarre et al., 2003).

(Kremer, 2017) a présenté les différents composés chimiques en détail du grain de raisin. Cela nous aide à définir les points forts où l'extrait doit être riche en quelques composés efficace à la santé humaine. On peut aussi indiquer aux points suivants qui vérifient les composés chimiques du grain de raisin (Hebbache et al., 2019) :

- Les sucres.
- Les acides organiques.
- Les substances minérales.
- Substances azotées.
- Substances odorantes.
- Les vitamines et assimilés (voir le tableau récapitulatif).

Tableau II. 3 : Composition en vitamines et assimilés.

Vitamine A et provitamine A	5 µg
Caroténoïde provitaminiques A	/
Béta-carotène	59 µg
Alpha-carotène	1 µg
Béta-cryptoxanthine	/
Thiamine (Vitamine B1)	0.092 mg
Riboflavine (Vitamine B2)	0.057 mg
Niacine (Vitamine B3 ou PP) en équivalent en niacine totale	0.35 NE
Niacine acide (nicotinique)	0.3 mg
Acide pantothénique (Vitamine B5)	0.024 mg
Vitamine B6	0.11 mg
Folates totaux	4 µg
Vitamine C	4 mg
Vitamine E (Tocophérols)	0.19 mg
Vitamine K	14.18 µg
Lutéine et zéaxanthine	72 µg

- Les composés phénoliques du raisin :

Les polyphénols présentent une grande diversité de structures, divisées en deux classes : les flavonoïdes et les non flavonoïdes. D'un point de vue chimique, ils sont caractérisés par un noyau benzénique portant un ou plusieurs groupements hydroxyles. Ce sont de puissants antioxydants qui vont permettre de lutter contre un certain nombre de pathologies (Cheynier et al., 1998). La figure (II.7) résume les composés phénoliques du raisin (Kremer, 2017).

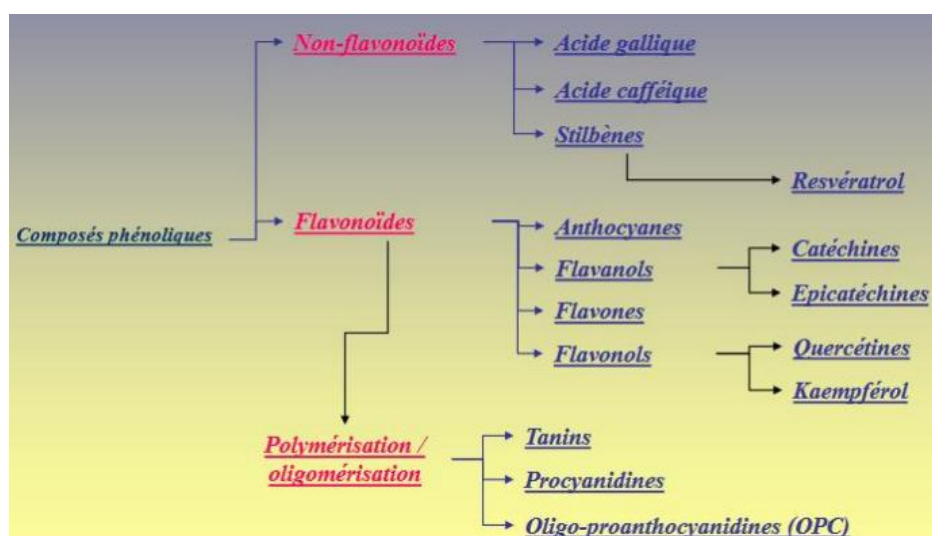


Figure II. 7 Schéma récapitulatif des composés phénoliques du raisin (Kremer, 2017).

On conclut que, dans la grappe, il y a une partie solide (rafle, pellicule et pépins) qui renferment des substances chimiques qui enrichit le moût. Une partie liquide qui donnera le moût.

**Tableau II. 4 :** Quelques composés dans le grain du raisin [Site Web 10].

	<b>Pellicule</b>	<b>Pépin</b>	<b>Pulpe</b>
<b>K</b>	360	230	480
<b>Na</b>	14	10	24
<b>Ca</b>	150	228	52
<b>Mg</b>	30	51	34
<b>Fe</b>	6	3	2

## II-5 Intérêts thérapeutiques du raisin :

### II-5-1 Pouvoirs des polyphénols du raisin :

Les polyphénols sont des micro-constituants de l'alimentation contenus dans les végétaux. Ces molécules se caractérisent par des groupements phénoliques qui peuvent apparaître en résonnance c'est-à-dire un noyau aromatique où sont greffés un ou plusieurs groupements hydroxyles (-OH). Cela va leur permettre de capter des électrons tout en restant stables, ce qui leur confère des propriétés antioxydantes. C'est à ces propriétés que l'on a attribué les effets santé des polyphénols (**Teissedre et al., 1995**).

L'activité antioxydante d'un aliment est mesurée par l'indice TAC (Total Antioxidant Capacity). Plus l'aliment a un indice TAC élevé, plus il est antioxydant. On considère que l'aliment est très fortement antioxydant quand son indice TAC dépasse 200 micromoles (**Cathiard et al., 1998**).

### II-5-2 Vertus des polyphénols dans le domaine de la santé :

Les avantages peuvent toucher les points suivants (**Kremer, 2017**) :

- Action au niveau cardio-vasculaire.
- Action veinotonique.
- Action anti-histaminique.
- Action sur les caries dentaires.
- Action en alcoologie.
- Action anti-infectieuse.
- Action sur la digestion.
- Action anti-diabète.
- Action minceur.
- Action sur la vision.
- Action en radioprotection.
- Action anti-âge : déclin cognitif lié à l'âge.
- Action antipoison

### II-5-3 Vertus des polyphénols dans le domaine de la cosmétologie :

La littérature a vérifié les effets avantageux dans le domaine de la cosmétologie. Les extraits ont grande influence sur le l'être humain au niveau de la peau, le vieillissement, etc. (Kremer, 2017).

### II-6 Les bienfaits santé d'huile de pépins de raisin :

Tout le monde reconnaît que la vigne est une **plante prodigieuse** car elle possède des **vertus multiples**. Elle donne de merveilleux fruits sucrés et juteux, qu'on apprécie généralement frais, confits ou séchés aussi bien au dessert qu'en cas de creux à l'estomac. Après des délais de macération idéaux, ses grappes se transforment en vinaigre. Quant aux pépins, ils sont soigneusement récupérés afin d'en extraire des **huiles végétales très bénéfiques pour la santé** et les soins du corps [Site Web 12].

L'huile de pépins de raisin n'est pas la plus connue ni la plus utilisée des huiles végétales. Elle présente pourtant plusieurs intérêts nutritionnels, qui marquent d'excellents points au bilan de la santé. Alors, on peut mettre les bienfaits de l'huile de pépins de raisin dans les points suivants [Site Web 12] :

- **Anti-oxydant** : Naturellement riche en polyphénols, cette huile végétale possède une très bonne action anti-radicalaire. Elle capte les radicaux libres et participe ainsi à la lutte contre le vieillissement cellulaire.
- **Régulateur de sébum, désincrustant** : Très adaptée aux peaux grasses et mixtes car c'est une huile "sèche" qui pénètre bien l'épiderme, cette huile végétale purifie et désincruste les pores. Elle est également séborégulatrice.
- **Régénérant cutané** : Riche en acide linoléique, cette huile végétale favorise le renouvellement de la peau.
- **Protecteur cardio-vasculaire** : La vitamine E est un anti-oxydant qui contribue à équilibrer les niveaux de cholestérol dans le sang et qui améliore ainsi le système cardio-vasculaire.

L'huile des pépins de raisin est très utile en cométologie. Pour lutter contre le vieillissement cutané, nourrir une peau sèche ou hydrater une peau grasse, vous pouvez donc penser à l'huile de pépins de raisin et à son action régénératrice. Elle trouve aussi son utilité dans la réparation des cheveux secs et abîmés. Particulièrement légère, l'huile de pépins de raisin pénètre facilement dans la peau.



**Figure II. 8** Huile des pépins de raisin [Site Web 13].

L'huile de pépins de raisin est une huile végétale de couleur verte. Elle est épaisse et inodore. Elle a une texture sèche qui **pénètre naturellement dans la peau** sans laisser ni pellicules, ni traces de graisses. Cette huile végétale est aussi insaponifiable (insoluble dans l'eau). Elle se mélange facilement avec d'autres oléagineux, mais pour la conserver il est essentiel de la mettre à l'abri de l'air et de la lumière, à une température inférieure à 20°C.

Concernant les principes actifs, **l'huile pure de pépins de raisin** contient de nombreux acides gras, entre autres l'illustre acide linoléique qui est un acide gras essentiel du groupe des oméga-6. Elle renferme aussi une quantité non négligeable de **vitamine E**, un antioxydant naturel indispensable pour la conservation des cellules humaines. Les autres composants naturels de l'huile de pépins de raisins lui accordent également d'autres bienfaits non négligeables [Site Web 14].

### **II-7 Les bienfaits santé de l'extrait de pépins de raisin :**

De nombreux sites vantent les « vertus » de l'huile, pourtant il s'agit d'une huile très ordinaire qui contient essentiellement de l'oméga-6. En revanche, l'extrait de pépins de raisin apporte de nombreux bienfaits grâce à la présence des oligo-proanthocyanidines (OPC) qui sont de puissants antioxydants. Il convient donc de distinguer l'huile et l'extrait, qui constituent deux types de produits complètement différents [Site Web 11].

Antioxydant, il est bien plus puissant que la vitamine C, mais en même temps, les oligo-proanthocyanidines (OPC) potentialisent l'action de cette vitamine [Site Web 11].

- **Action antioxydante :** il permet de contrer le stress oxydatif et les radicaux libres. Il contribue donc à protéger les cellules et à maintenir leur bon fonctionnement. Une étude

a permis d'établir l'effet bénéfique de l'extrait de pépins de raisin. Ainsi, il a été démontré qu'il permet de limiter l'impact du stress oxydatif causé par l'exposition au tabac. Une autre recherche a montré qu'il a favorisé la disparition des cellules cancéreuses, tout en renforçant les cellules saines.

- **Action bénéfique sur la circulation :** les OPC contribuent à maintenir la bonne santé des vaisseaux sanguins et à les protéger de l'oxydation. Ils pourraient également jouer un rôle significatif dans la réduction de la pression artérielle, participant ainsi à nous protéger des risques cardiovasculaires.

L'huile et l'extrait sont tous les deux extraits des pépins de raisin, mais seul l'extrait contient des OPC. En effet, ces derniers sont des molécules dits polaires, tandis que l'huile est un liquide non polaire. Or, en règle générale, les molécules sont solubles dans un liquide de même nature (polaire ou non polaire). Ainsi, l'eau, qui est polaire, ne peut se dissoudre dans l'huile, qui est non polaire. C'est donc la même chose avec les OPC et l'huile : étant de natures différentes, ils ne peuvent pas se mélanger. Les raisins utilisés pour produire l'extrait de pépins sont majoritairement fournis par des vigneron. L'extrait de pépins de raisins provient de l'huile issue de raisins rouges entiers écrasés. L'extrait de pépins de raisins est disponible en capsules et en tablettes.

## **II-8 Cycle végétatif de la vigne :**

La vigne est une plante vivace : elle pousse toute l'année. Elle a 3 fonctions : fabriquer des organes végétatifs accumuler des réserves (aoûtement) assurer sa reproduction (cycle reproducteur : formations de baies, de pépins). L'aoûtement fait concurrence à la maturation des baies car les matières de réserve se dirigent simultanément dans les deux cycles. Toute la difficulté de la conduite de la vigne résidera dans la recherche d'un équilibre à maintenir entre la végétation et la fructification. On peut mettre les points suivants pour ce cycle (**Beldio, 2018**):

### **Taille**

Période : Mars : La fin de l'hiver est la meilleure période pour tailler la vigne afin d'éviter les trop fortes gelées.

### **Débourrement**

Période : Avril : Apparition des premiers bourgeons, puis éclatement Naissance des premières feuilles.

**Floraison**

Période : Mai : Apparition des premières fleurs, durant cette période la vigne est fragile aux caprices de la météo (gelées nocturnes, grêle).

**Nouaison**

Période : Juin : Le raisin est vert Les grains sont très petits et de consistance très dure. Ils sont très acides.

**Véraison**

Période : Août : Les grains grossissent Ils changent de couleur, ils deviennent translucides (pour les blancs) ou noirs. Apparition du sucre.

**Maturation**

Période : Septembre : Les grains de raisin prennent leur taille définitive Ils accumulent le sucre et perdent de l'acidité.

La figure suivante représente un schéma illustratif du cycle végétal.

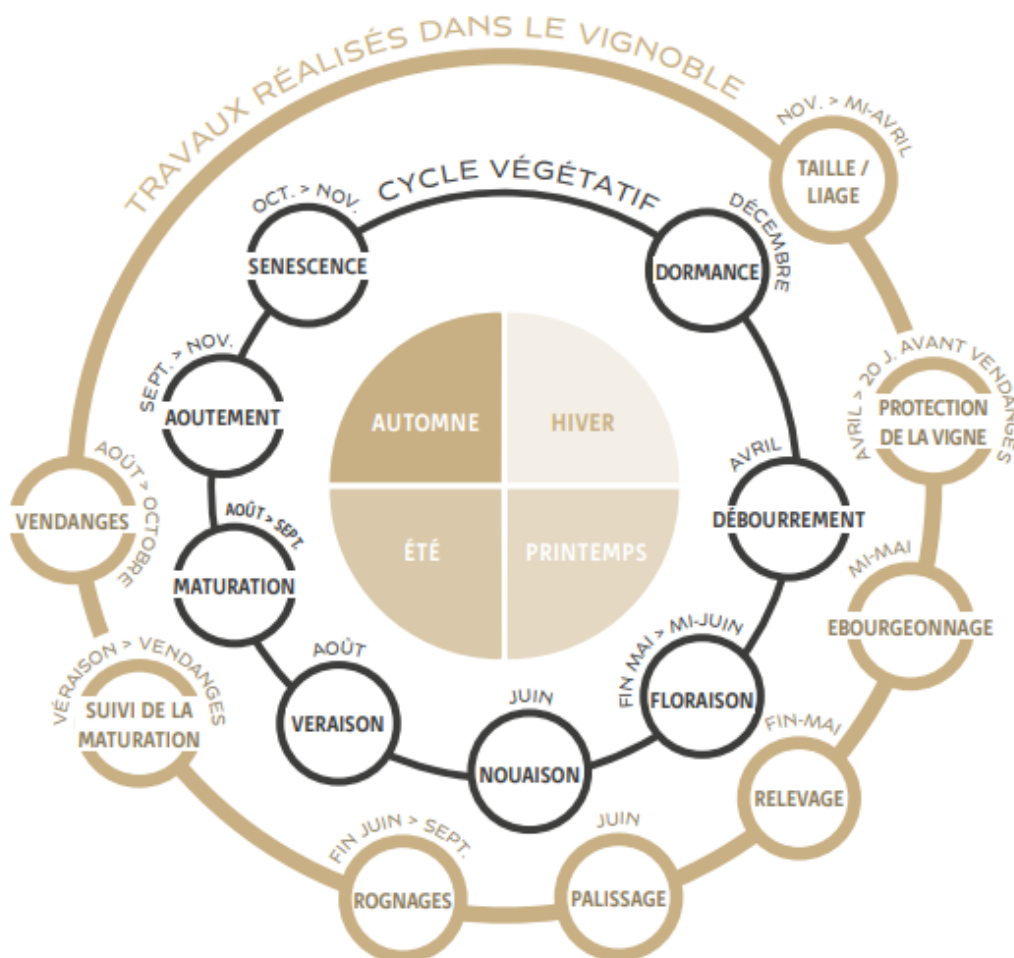


Figure II. 9 Cycle végétal annuelle (Beldio, 2018).

**II-9 Classification botanique de la vigne (Meliani, 2008) :**

Selon CRESPI (1987), la classification actuelle de cette espèce est :

**Embranchement :** Spermaphytes

**Sous-embranchement :** Angiospermes

**Classe :** Dicotylédones

**Famille :** Vitacées

**Genre :** Vitis

**Espèce :** Vitis vinifera

La vigne appartient à la famille des vitacées, plusieurs espèces de cette famille ont une grande importance économique produisant le raisin de table, des jus de fruits, le vin et le raisin sec. Il existe aussi quelques espèces qui sont utilisées comme plantes ornementales.

La vitacée comprend dix-neuf genres, parmi lesquels :

- Le genre *Parthenocissus*, auquel appartiennent les vignes vierges, originaire d'Asie et d'Amérique du nord.
- Le genre *Vitis*, auquel appartiennent les vignes cultivées, originaires des zones chaudes ou tempérées de l'hémisphère nord, le genre *Vitis* est divisé en deux sous genres :
  - *Muscadinia* à  $2n = 40$  chromosomes.
  - *Euvitis* à  $2n = 38$  chromosomes. Comprend une soixantaine d'espèces diploïdes classées en quatre groupes, en fonction de leurs origines géographiques :
    - Les Vignes américaines : présentent une bonne résistance aux pathogènes et sont aujourd'hui utilisées comme porte-greffe dans 85% des vignobles mondiaux. Ce groupe comprend une vingtaine d'espèces dont nous présenterons les plus importantes du point de vue de leur utilisation viticole : *Vitis labrusca*, *Vitis riparia*, *Vitis rupestris*, *Vitis berlandieri*, *Vitis rotundifolia*.
    - Les Vignes asiatiques : comprennent une dizaine d'espèces non résistantes aux maladies. Certaines, comme *Vitis amurensis* sont utilisées dans les programmes de croisements interspécifiques pour leur résistance au froid.
    - Les Vignes tropicales : moins communes ne seront pas détaillées.
    - Les Vignes européennes : ne comprend que l'espèce *Vitis vinifera*. Il s'agit d'un arbrisseau grimpant, donnant annuellement des sarments à écorce caduque pourvus de vrilles fourchues. Les inflorescences sont oppositifoliées, en grappe plus ou moins. Il s'agit de la seule espèce présente en Europe et, c'est à l'échelle mondiale l'espèce viticole la plus commune et la plus importante au niveau économique (Meliani, 2008).

On remarquera encore que l'espèce *Vitis vinifera* L. se partage en une sous-espèce sauvage (*Vitis vinifera sylvestris*) que l'on rencontre au Nord des Alpes, et une sous espèce cultivée (*Vitis vinifera sativa*) qui se divise en milliers de variétés aussi appelées cépages.

La vigne sauvage est une plante dioïque. Les cépages cultivés sont quant à eux hermaphrodites et ont été obtenus par sélection d'individus monoïques apparus dans les populations sauvages déjà cultivées. A l'heure actuelle, l'amélioration variétale peut se faire par voie asexuée en sélectionnant les individus dans les populations existantes ou par voie sexuée en créant de nouveaux cépages (**Meliani, 2008**).

## **II-10 Conclusion :**

En conclusion de ce deuxième chapitre, il a été montré l'importance des raisins et des pépins du raisin selon la littérature. En plus, on a bien défini les différents éléments constitutifs des raisins. Une brève composition chimique du raisin a été présentée dans cette partie.

## **Chapitre III**

# **Méthodes de Préparation de l'Extrait et l'Huile des Pépins de Raisin**

### **III-1 Introduction :**

En se basant sur les informations accumulées du chapitre précédent, l'extrait des pépins de raisin a les propriétés de consolider la protection de l'épiderme et à lutter contre les facteurs du vieillissement cutané prématuré, les radicaux libres. Les antioxydants de l'extrait de pépins de raisins sont très efficaces sur la santé. Les pépins de raisins sont composés de polyphénols qui ont une action antifongique dans la lutte contre *Plasmopara viticola* tels que le resvératrol ou les flavonoïdes. L'extrait de pépin de raisin sous forme de broyat permet l'application de ces polyphénols sur la vigne.

Cette partie s'inscrit dans l'élaboration d'un extrait et d'une huile des pépins du raisin afin de l'analyser. Comme nous allons montrer dans cette section le protocole qui nous permettra d'avoir des bons échantillons à analyser.

### **III-2 Local d'étude et échantillonnage :**

#### **III-2-1 Local de produit :**

La région de Souf est une partie de la Wilaya d'EL-Oued, située dans le Sud-Est Algérien et au Nord du grand Erg oriental (33° C à 34° C Nord. ; 6° C à 8° C Est). Le Souf est un vaste ensemble de palmiers entourés par les dunes de sable, limité au nord par la zone des chotts (Melghir et Merouane), au sud par l'extension de l'Erg oriental, la vallée d'oued Righ à l'Ouest et les El-Djerid qui le borde à l'Est (**Nadjah, 1971 ; Voisin, 1968**) (Figure III.1). Le Souf se trouve à 70 mètres au niveau de la mer (**Beggas, 1992**).

Le but de ce travail, consiste en la caractérisation des acides gras d'huile de pépins de raisin de la région de la wilaya d'El-oued exactement la commune de Hassi- Khalifa, leur caractère physique, analyse anti-oxydante et analyse antimicrobienne. L'analyse physique et anti-oxydante a été réalisée au laboratoire de recherche de département de Sciences de la nature et de la vie de l'université Echahid Hamma Lakhdar d'El oued, au sein de laboratoire de Toxicologie.

#### **III-2-2 Échantillonnage :**

Notre matériel végétal est constitué de pépins de raisin (*vitis vinifera*) récoltes sur des raisins secs pour la saison de janvier 2023 de la région de Hassi Khalifa. Les échantillons de pépins de raisin sont secs à l'air puis presses à froid à l'aide d'une machine mécanique pour extrait une huile 100% naturelle.

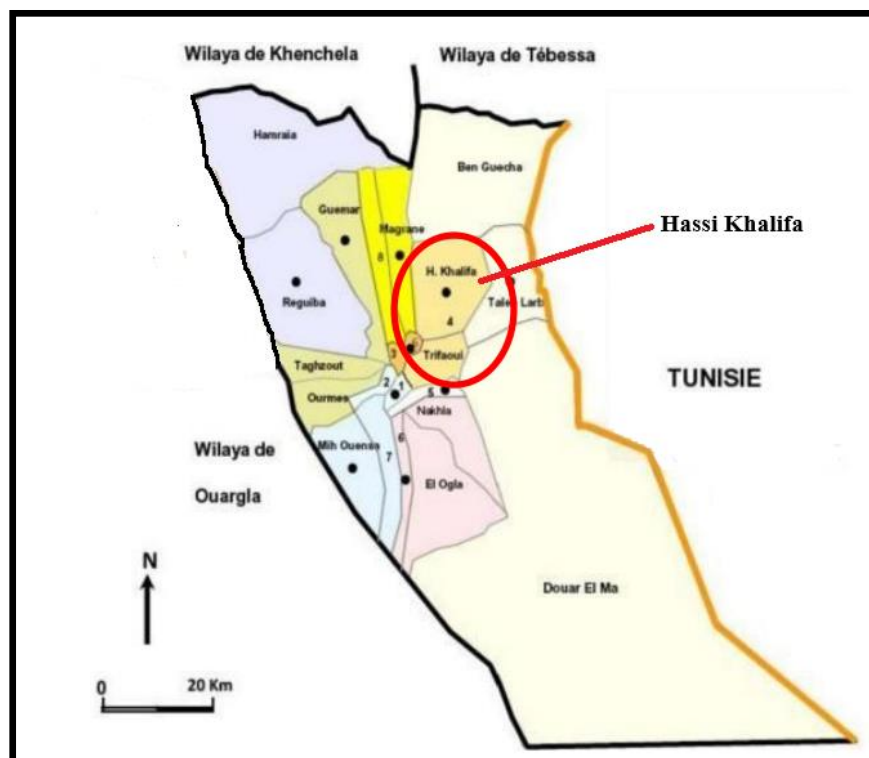


Figure III. 1 : Carte géographique de la Wilaya d'El-Oued (Hassi Khalifa) [Site web 16].

### III-3 Matériel et produits utilisés pour le prélèvement :

Afin de réaliser un bon prélèvement des pépins des raisins, nous avons fait une série des étapes, d'outils et conditions de sécurité pour y aboutir aux bons échantillons.

Il est important de noter que l'expérimentation a été réalisée dans les laboratoires qui se situent à l'université d'El-Oued (Faculté des sciences de la nature et de la vie, la Faculté de la technologie et la Faculté des sciences exactes). Ces essais expérimentaux ont été réalisés en quatre mois : Février, Mars, Avril et Mai 2023.

### III-4 Mode de prélèvement :

Nous avons sélectionné de la ferme de Hassi Khalifa une quantité d'environ 500 grammes des pépins de raisin, puis nous les avons mis dans les sacs plastiques et bien fermé avec un ruban adhésif pour protéger de toute influence extérieure (éviter toute contamination). Le sac plastique est étiqueté par l'enregistrement de la date et le nom du prélèvement, puis nous l'avons transféré au laboratoire pour réaliser les essais.

### **III-5 Extraction de l'huile des pépins de raisin :**

L'extraction est une étape nécessaire et présente dans de nombreux procédés de fabrication dans les différents domaines industriels relevant de la pharmacie, de la cosmétique, de la parfumerie et de l'agroalimentaire (**Herzi, 2013**). C'est le fait d'isoler les matières naturelles ou composées de la matière première (la plante) par pression à froid.

Le pépin de raisin contient une quantité élevée d'huile comestible de très grande qualité, connue pour ses vertus alimentaires et ses propriétés diététiques. Elle correspond à 5 à 10% du poids total du pépin (**Demelin, 2012**).

Pour cette extraction, on respecte les étapes suivantes :

- ✓ Il s'agit de l'huile extraite de la graine du fruit une fois que celle-ci est séchée et pressée à froid.
- ✓ Il faut épépiner et vérifier les grains à élaborer. Une fois séchés les pépins subissent une pression à froid et donneront ensuite des pellets. Ces derniers sont dirigés vers une unité d'extraction par solvant (qui est dans ce cas l'hexane). Ainsi, nous obtenons une huile brute très colorée, qui doit être raffinée afin d'éliminer les impuretés : la présence de cire très fine nécessite une étape de purification particulière : l'huile est neutralisée par de l'acide phosphorique ou de la soude et subit ensuite un premier refroidissement à 5°C ; après un délai de maturation, l'huile est ramenée à 12°C pour subir une centrifugation ; une seconde maturation à température ambiante précède le lavage et la décoloration. Pour terminer l'huile est alors filtrée.

#### **Détermination de la teneur en matière grasse :**

##### **❖ Méthode de pression**

Les huiles de pépins de raisins est produit par la pression à froid.

L'huile est extraite des pépins de raisins mécaniquement par pression à froid sans chaleur ni produits chimiques. Ce procédé préserve la teneur en nutriments de l'huile ce qui lui confère un prix plus élevé.

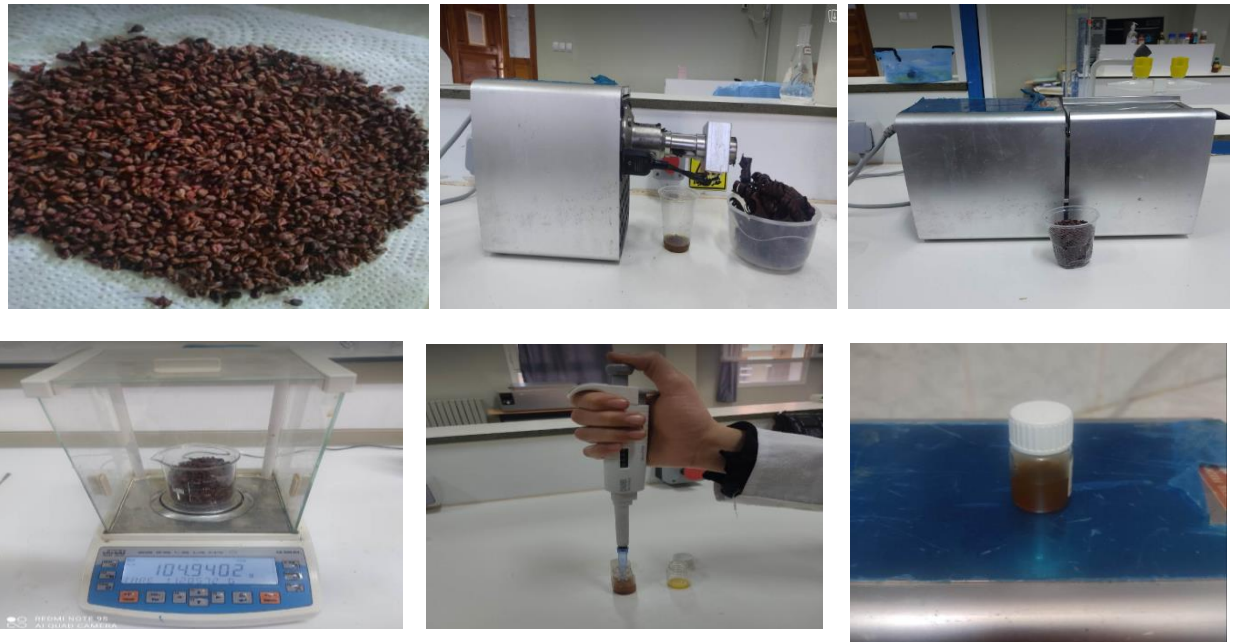
##### **❖ Principe**

Les corps gras sont des substances organiques qui peuvent être extraites à partir des fruits et végétaux par de l'appareil presse à froid.

❖ **Mode opératoire**

Les graisses présentes dans les graines sont extraites de 100 grammes de grains selon la méthode de pressage à froid à l'aide d'un dispositif de pressage à l'huile.

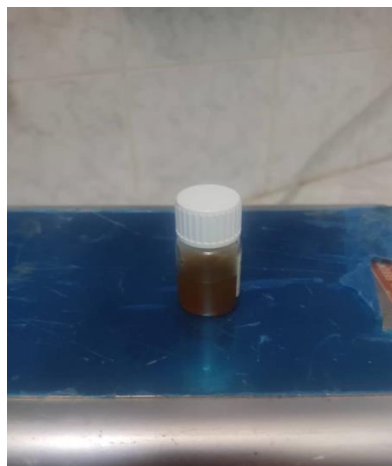
La figure ci-dessous montre les étapes d'extraction de l'huile des pépins de raisin qui font une pression à froid. Ces essais ont été réalisés dans le laboratoire 11 de la Faculté des sciences de la nature et de la vie de l'Université d'El-Oued.



**Figure III. 2 :** Etapes d'extraction de l'huile des pépins de raisin.

D'après ces essais expérimentaux où en injectant l'huile des pépins du raisin attentivement. On a remarqué que l'huile qui a une couleur vert jaunâtre et n'a pas une odeur (odeur neutre). La figure suivante présente la manière d'injection l'huile dans les bouteilles. Ces bouteilles seront les échantillons à analyser.

Enfin, on obtient les échantillons à analyser. Nous avons mis dans des bouteilles bien fermées et sécurisées. La figure ci-dessous représente une photo de celle-ci.



**Figure III. 3 :** Echantillons d'huile des pépins du raisin dans les bouteilles.

Enfin, les échantillons vont être exploités dans le prochain chapitre afin d'avoir des informations adéquates et utiles sur l'être humain.

### **III-6 Préparation l'extrait des pépins de raisin :**

Les raisins utilisés pour produire l'extrait de pépins. L'extrait de pépins de raisins provient aussi de l'huile, mais on s'intéresse dans cette section à l'extraction d'extrait des pépins du raisin.



**Figure III. 4 :** Pépins des raisins [Site web 17].

Nous moulons des pépins de raisin, pesant 50 mg, ont été agités avec 2 ml d'éthanol. Mélanger tout le contenu ensemble et laisser dans un endroit sombre pendant au moins deux jours. Ensuite, nous le filtrons et le mettons dans un fumigateur pendant un jour ou deux jours pour sécher.

✓ **Préparation du matériel végétale :**

Les échantillons sont achetés sur le marché local. Une fois au laboratoire, les pépins de raisins sont récupérés, puis séchés à l'étuve à 40°C pendant quelque jour jusqu'à la stabilité du poids. Une fois séchées on procède à un broyage à l'aide d'un broyeur à café, pour obtenir des poudres bien lisses. Ces dernières sont conservées à température ambiante à l'abri de la lumière et de l'humidité dans des flacons en verre.

✓ **Caractérisation des grains de raisins :**

D'un point de vue biologique, la croissance et la maturité de la baie signifient que la vigne réalise l'ensemble de son cycle reproductif. Elle développe des pépins viables et produit des composés pour les protéger simultanément, comme les acides organiques, les tanins, les pyrazines qui vont lui conférer un goût particulier, dans le but de repousser les attaques des différents prédateurs (oiseaux, animaux).

Dès la fin de la première période de croissance, les pépins atteignent leur degré de viabilité et leur pouvoir germinatif.

L'objectif de la seconde phase est alors de rendre la baie la plus appétente possible afin qu'elle soit consommée et les pépins dispersés.

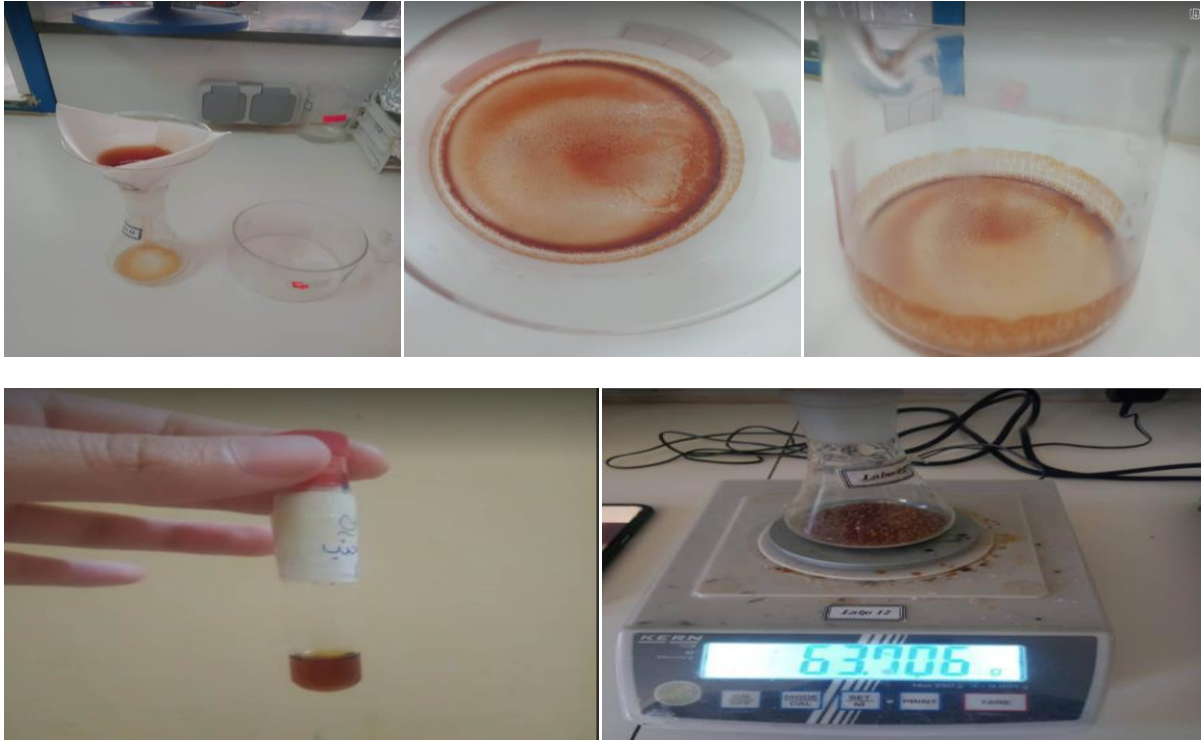
Le pépin compte au maximum 4 par baie mais ce chiffre est souvent inférieur suite à des non-fécondation. A noter que dans une même grappe, leur nombre peut être variable. Certaines variétés sont dites *apyrénées* c'est-à-dire sans pépin (génétiquement modifiées).

**III-6-1 Extraction des polyphénols :**

L'extraction des composés phénoliques est réalisée selon la méthode décrite par (Chougui, 2014), de poudre est laissée macérer dans 100ml d'éthanol-eau (70%-30%) pendant 2h à température ambiante. Après agitation le mélange est filtré à l'aide d'un papier filtre. Le solvant est évaporé à l'aide d'un évaporateur rotatif et l'extrait sec est conservé à 4°C en attendant les analyses.

Finalement, nous avons obtenu un extrait des pépins du raisin de couleur rouge et contenant des polyphénols, qui sont considérés des antioxydants.

L'extrait final obtenu par des étapes bien définies est représenté dans la figure ci-dessous.



**Figure III. 5 :** Etapes d'extraction de pépins de raisin.



**Figure III. 6 :** Extrait final des pépins du raisin.

Il est important de noter que l'appareil utilisé pour récupérer l'extrait est : Rota vapeur. La méthodologie est présentée dans la figure (III.7).



**Figure III. 7 :** Manière de récupération d'extrait des pépins du raisin.

### III-6-2 Expression des résultats :

La teneur en matière grasse est calculée selon la formule suivante :

$$Rdt = \frac{m}{m_0} \times 100$$

**m:** Masse en grammes de l'huile évaporée.

**m<sub>0</sub>** :Masse en grammes de la prise d'essai (graines broyées).

### III-7 Analyses physiques :

#### III.7.1. Densité relative :

##### ❖ Définition :

On appelle densité (ou masse volumique) le rapport de la masse d'un volume donné d'huile à 20°C à la masse d'un volume égal d'eau distillée à la même température [Site Web 28]. Généralement, la densité relative de la plupart des huiles, qu'elles soient minérales ou végétales, se situe entre 0.840 et 0.960. L'huile pépin de raisin est comprise entre 0.920 et 0.926 [Site Web 29].

La densité des huiles est toujours inférieure à celle de l'eau, c'est pourquoi toutes les huiles flottent sur l'eau et restent à la surface. La densité de l'huile varie en fonction de la température. Au fur et à mesure que la température augmente, l'huile se dilate et, par conséquent, sa densité diminue. C'est pourquoi, il est nécessaire d'exprimer la densité de l'huile en fonction de la température.

#### ❖ Principe :

La détermination de la densité d'une huile nous renseigne sur sa pureté. Elle est fonction de la composition chimique des huiles et de la température (**Karleskind, 1992**). La densité de l'huile est mesurée à une température de 20°C Le principe consiste à effectuer des pesées successives de volume égal d'huile et d'eau à l'aide d'une balance analytique à la température de 20°C.

#### ❖ Mode opératoire :

- Peser le pycnomètre propre et sec vide ( $m_0$ )
- Déterminer la masse du pycnomètre rempli d'eau distillée ( $m_1$ )
- Vider et sécher le pycnomètre.
- Déterminer la masse du pycnomètre contenant l'huile ( $m_2$ )

Méthode de calcul :

La densité relative est donnée par la formule ci-dessous (**Wolff, 1968**).

$$d = \frac{m_2 - m_0}{m_1 - m_0}$$

$m_0$  : Masse (g) de pycnomètre vide.

$m_1$  : Masse (g) de pycnomètre rempli d'eau distillée .

$m_2$  : Masse (g) de pycnomètre rempli d'huile de pépins de raisin.

#### III.7.2. Indice de réfraction :

L'indice de réfraction des huiles varie en fonction de leur insaturation. Le mesurage est normalisé par la méthode **ISO 6320 /2017**(Corps gras d'origines animale et végétale.

Détermination de l'indice de réfraction). Il est réalisé à 20°C pour les huiles fluides et à 40°C pour les graisses. L'indice de réfraction est mesuré à l'aide de réfractomètres (voir figure

III. 8). Réfractomètre, type Abbe, thermostatés. Il est lié à la température (0,00035 par degré au voisinage de 20°C) Chaque huile a un indice de réfraction spécifique mesuré à une certaine température, ce qui permet de les différencier **ISO 6320 /2017**. Voici l'indice de réfraction de l'huile de pépins de raisin mesurés à 20 °C : 1,467 à 1,477) [Site Web 29].

❖ **Principe :**

A l'aide d'un réfractomètre, on mesure directement l'angle de réfraction que l'on observe à la limite de réfraction totale ; l'huile étant maintenue dans des conditions d'isotropisme et de transparence.

❖ **Mode opératoire :**

Le mode opératoire : Pour mesurer l'indice de réfraction des huiles, nous avons utilisé un réfractomètre. Sur la section plane d'un prisme en verre, nous avons placé une goutte d'huile dont nous voulons mesurer l'indice de réfraction. L'appareil est éclairé avec une source étendue donnant des rayons lumineux de direction variée, focalisées au centre. Nous observons ainsi deux plages l'un est claire l'autre est sombre. La limite de séparation de ces deux plages permet de déterminer l'indice de réfraction.



**Figure III. 8 : Réfractomètre [Site web 18].**

- Nettoyer la lame du réfractomètre avec du papier Joseph.
- Etalonner l'appareil avec l'eau distillée dont l'indice de réfraction est égal à 1.33 à 20°C.
- Déposer quelques gouttes d'huile sur la lame à l'aide d'une pipette pasteur
- Régler le cercle de chambre sombre et claire dans la moitié et effectuer la lecture des résultats en tenant compte de la température.

### III-8 Analyse biologique :

#### III-8-1 Activité antioxydant :

##### ❖ Principe :

L'activité antioxydant des huiles pépins de raisin, Le test du DPPH Principe du test La molécule de 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl (DPPH) est un radical libre stable (voir figure III. 9). Les structures chimiques du radical libre di- phenyl –picrylhydrazyl (DPPH)), dont la solution possède une coloration violette et une absorption caractéristique à 517 nm. Quand une solution de DPPH est mélangée avec une substance donneuse d'atomes d'hydrogène il y'a obtention de la forme réduite ce qui provoque la perte de la coloration violette (Molyneux, 2004).

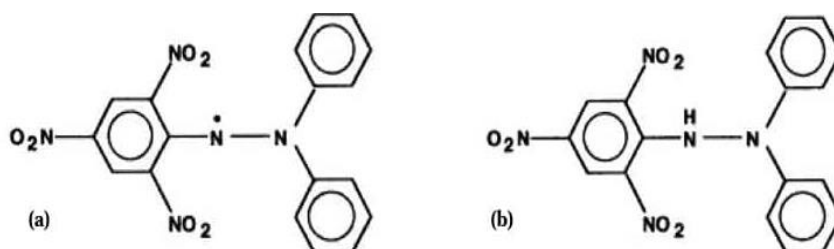


Figure III. 9 : Structures chimiques du radical libre di- phenyl –picrylhydrazyl (DPPH).

##### ❖ Mode opératoire

Afin de tester leur pouvoir antioxydant, des dilutions des huiles pépins de raisin ont été préparées dans de méthanol absolu. Un millilitre d'une solution méthanolique du DPPH (200µM) est ajouté à 1 ml de chaque dilution. Après 30 minutes d'incubation à l'obscurité, les absorbances des échantillons ont été lues à 517nm par un spectrophotomètre UV Visible de type Shimadzu 1601 contre un blanc.



Figure III. 10 : Image d'un spectrophotomètre.

Chaque absorbance correspond à un pourcentage d'inhibition calculé par la relation suivante :

$$I(\%) = \left( \frac{A_0 - A}{A_0} \right) \times 100$$

$A_0$  : L'absorbance de solution de DPPH sans huile essentielle.

$A$  : L'absorbance de la solution de DPPH en présence de l'huile essentielle.

#### **III-8-2 Activité antibactérienne :**

##### **III-8-2-1 Activité antibactérienne de l'huile et extrait de pépins de raisin :**

###### **❖ Principe :**

Nous avons utilisé une souche de référence de levures *Candida albicans* ATCC 14053 et quatre souches de bactéries dont trois à Gram négatif à savoir *Klebsiella pneumonia* ATCC 13883, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, et *Escherichia coli* ATCC 25922, et une souche à Gram positif à savoir *Staphylococcus aureus* ATCC 25923.

###### **❖ Mode opératoire :**

Matériel Activité antibactérienne ériel de laboratoire

- Milieux de culture Mueller–Hinton
- Boîtes de Pétri ;
- Etuve réglée à 37°C ;
- Réfrigérateur ;
- Autoclave ;
- Bec benzène ;
- Balance de précision ;
- Bain-marie ;
- Anse stérile ;
- Ecouvillon stérile ;
- Micropipette ;

- Tubes à hémolyse ;
- Cônes ;
- Pipettes Pasteur stériles ;
- Etalon de Mac Ferland n° 0,5 ( $1.5 \times 10^8$  UFC/ml) ;
- VITEK® DENSICHEK® McFarland
- Eau physiologique stérile NaCl (0,9%) ;
- Eau distillée stérile ;
- DMSO 20%.

**III-8-2-2 Méthode de diffusion sur gélose (méthode de puits) :**

Méthode de diffusion sur gélose (méthode de puits) C'est la technique de base utilisée pour étudier la capacité d'une substance à exercer un effet antimicrobien. Des boîtes de Pétri contenant du milieu Sabouraud dextrose agar additionné de 2% de glucose (pour les levures) et Mueller Hinton agar (pour les bactéries) sont ensemencées aseptiquement par une suspension de  $10^6$  cellules/mL qui provient d'une culture jeune de levures ou de bactéries respectivement.

L'ensemencement se fait par écouvillonnage. Après le séchage des boîtes, la gélose est perforée au centre à l'aide de la partie supérieure d'une pipette Pasteur. Les cavités ainsi formées sont remplies de la solution aqueuse de la cendre à une concentration de (100, 50, 25 and 12.5 mg/mL) (environ 60  $\mu$ L par puits). Les boîtes sont mises à incubées dans une étuve à 37°C pendant 48h pour les levures, et à 37°C pendant 24h pour les bactéries. L'action inhibitrice se manifeste par la formation d'une auréole autour des puits. La lecture des résultats s'effectue par mesure des diamètres des zones d'inhibitions. Un produit est considéré actif, si le diamètre de la zone d'inhibition est supérieur à 6mm.

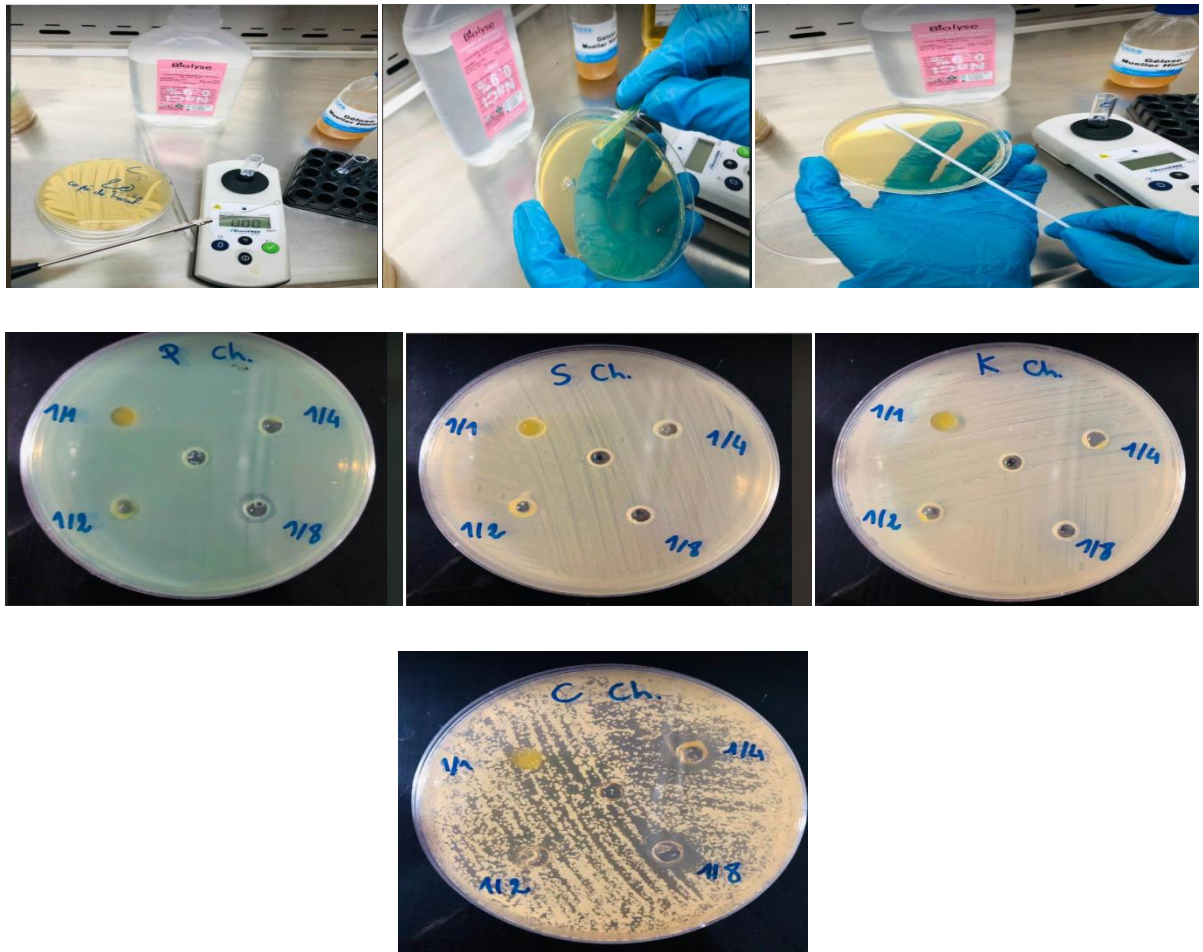
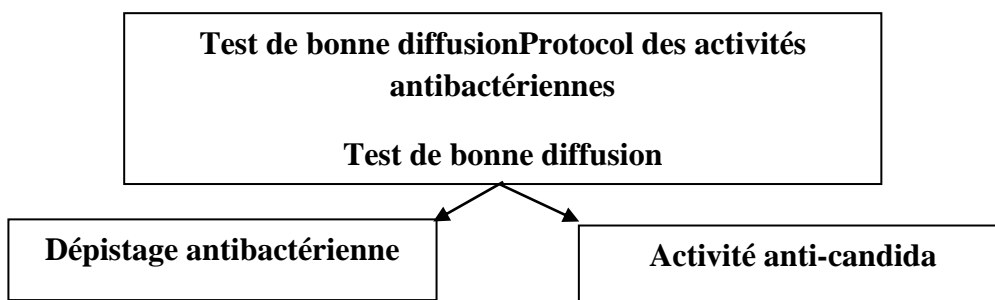
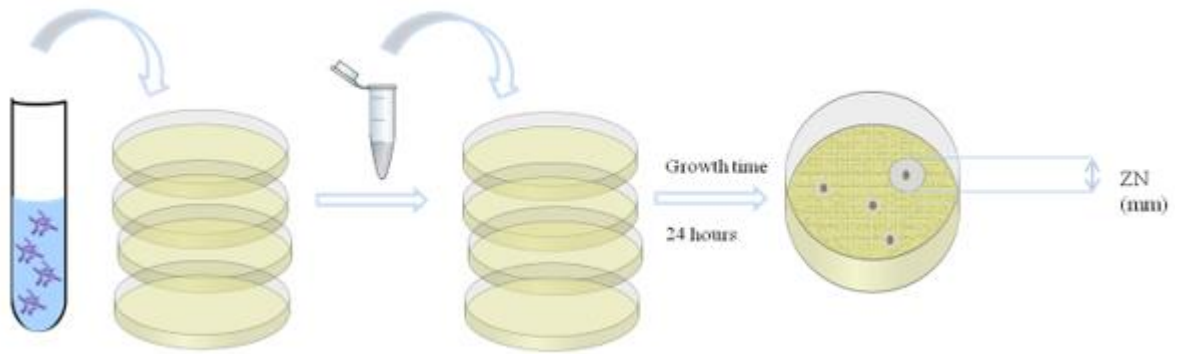


Figure III. 11 : Etape d'analyse l'extraction et l'huile des pépines de raisin.



La figure ci-dessous montre clairement le protocole des activités antibactériennes.



- Control négative DMSO
- Méthode de diffusion en milieu gélosé (diffusion par puits)
- Diamètre de puits 6 mm
- ZN = zone d'inhibition

**Figure III. 12 :** Protocole des activités antibactériennes.

### III-9 Conclusion :

Ce chapitre a été montré les méthodes d'extraction de la totalité des extraits et l'huile des pépins du raisin ont été développées dans les laboratoires. Grâce à ces méthodes, on peut par la suite étudier l'impact des différents facteurs sur l'être humain. Le quatrième chapitre sera consacré à l'analyse et la discussion des résultats obtenus pour avoir une décision finale sur l'impact de chaque échantillon sur le corps humain.

## **Chapitre IV**

### **Analyse et Discussion des Résultats**

## IV-1 Introduction :

L'utilisation de matières premières d'origine naturelle en général, et provenant des plantes médicinales en particulier, est une pratique très ancienne dans le monde. Cette pratique est le fondement de la médecine traditionnelle.

Dans ce chapitre, nous nous sommes intéressés à l'analyse de l'extrait des pépins de raisin et l'huile de celui-ci. Ainsi qu'à l'activité antioxydant et antimicrobienne afin de comparer ces indicateurs spécifiques aux standards internationaux. Tous les résultats seront dédiés aux bénéfices de la santé de l'être humain.

## IV-2 Détermination de la teneur en matière grasse (huile) :

La teneur en matière grasse des pépins de raisin (*vitis vinifera* L.) a été calculée sur la base du procédé d'extraction. Le pourcentage de production d'huile végétale est dans le tableau suivant (Tableau IV.1).

**Tableau IV. 1 :** Rendements d'huile des pépins de raisin.

Temps d'extraction	L'extraction	Rendement %
45 min	1	13,44

Le rendement en huile obtenu dans la présente étude est de 13,44% valeurs proches de celles obtenues par (**Rombaut, 2013**) et qui varient de 7 à 16,4% d'huile. Nos résultats sont beaucoup supérieurs à ceux obtenus dans une étude menée sur deux variétés algériennes provenant de la région de Sidi Belabes et Mascara où le rendement en huile est respectivement 6,05% et 12,50% d'huile (**Belmiloud, 2018**). La teneur en huile extraite des graines varie selon la qualité des graines et la méthode d'extraction.

## IV-2 Caractéristiques physiques d'huile des pépins de raisin :

### IV-2-1 La densité relative :

La détermination de la densité d'une huile nous renseigne sur sa pureté. Elle est fonction de la composition chimique des huiles et de la température (**Karleslind, 1992**). La densité de l'huile est mesurée à une température de 20°C. Le résultat obtenu montre que la densité de l'huile des pépins de raisin est de 0,924. Cette valeur est très voisine et conforme à la norme établie par (**Fernandes et al., 2013**).

#### IV-2-2 L'indice de réfraction :

L'indice de réfraction « R » des huiles varie en fonction de leurs insaturations. Il croît avec le degré d'insaturation des acides gras contenus dans les matières grasses. En fonction de l'indice de réfraction, on peut classer les corps gras en deux groupes (**Fernandes et al., 2013**).

- Les graisses lauriques végétales : dont l'indice de réfraction est compris entre  $R = 1,448$  et  $R = 1,458$ .
- Les huiles végétales dont l'indice de réfraction est compris entre  $R = 1,468$  et  $R = 1,490$   
Dans notre cas, l'indice de réfraction mesurée de l'huile de pépins de raisin est dans les tableaux suivants :

**Tableau IV. 2 :** Valeur de l'indice de réfraction.

	<b>Huile</b>
<b>Indice de réfraction</b>	1,473

**Tableau IV. 3 :** Indice de réfraction d'huile des pépins de raisin.

<b>Huile</b>	<b>Indice de réfraction</b>	<b>Classification de huile</b>
<b>Pépins de raisin</b>	1,470 – 1,480	Huile riche en acide linoléique $1,471 < R < 1,477$

La lecture de ce tableau nous permet de prévoir de façon approximative que l'huile de pépins des raisins contient majoritairement l'acide linoléique.

### IV-3 Caractéristiques biologiques :

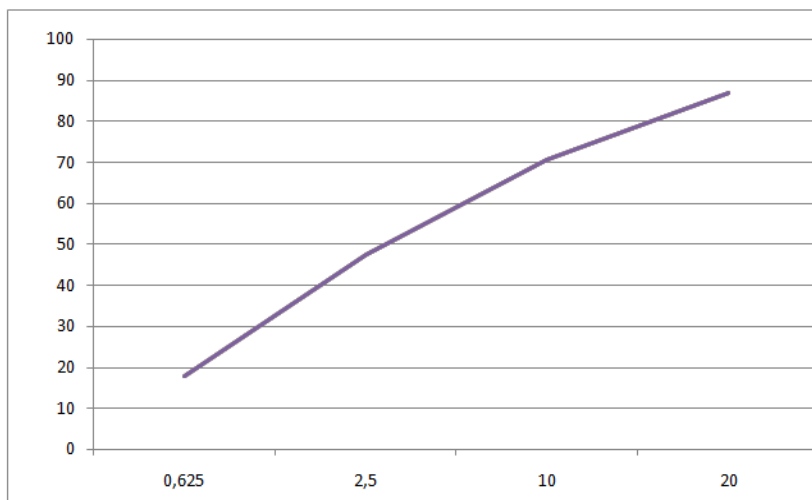
#### IV-3-1 Activité antioxydant :

Selon les résultats présentes ci-dessous, on constate que l'huile des pépins inhibe le DPPH d'une manière croissante au fur et à mesure que la concentration augmente. Le pourcentage d'inhibition est égal à 86,94% supérieur à celui de l'antioxydant de référence, a une concentration égale à 20 mg/ ml (voir figure IV. 1 et IV. 2).

Une étude menée par (**Fernandes et al., 2013**) sur dix variétés portugaises a fait ressortir des pourcentages d'inhibition de DPPH par l'huile allant de 50,65% à 69,89%. Ces valeurs sont nettement inférieures à celles trouvées dans notre étude (**Belmiloud, 2018**). En testant l'huile de

deux variétés algériennes issues de deux régions différentes, a obtenu par la même méthode (DPPH) une activité antioxydant comprise entre 61% et 71%. Nos résultats sont aussi supérieurs à ceux de (Fernandes et al., 2013), ou le pourcentage maximal d'inhibition de radical DPPH par l'huile de dix variétés est de 65,39% à 0,14 selon (Burns et al., 2000).

I%



C mg/ml

Figure IV. 1 : Courbe anti-oxydante d'huile des pépines de raisin.

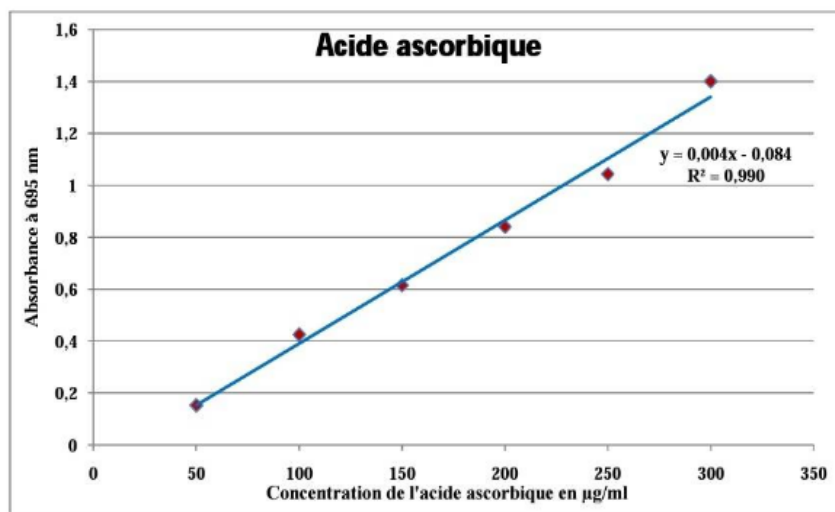


Figure IV. 2 : Standard acide ascorbique (Laraba et al., 2016).

**IV-3-2 Activité antimicrobienne :****IV-3-2-1 Activité antimicrobienne d'extrait de pépins de raisin :**

On observe un meilleur effet antibactérien envers les souches *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* et *Candida albicans* avec la concentration initiale (SM) de l'extrait qui présente l'effet maximal d'inhibition. Les souches *Staphylococcus Aureus*, ont montré sensible contre l'extrait pépins de raisin avec un diamètre d'inhibition de 16mm +++ Les souches *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* et *Escherichia coli* ont montré résistance contre l'extrait pépins de raisin à 8mm +, 7mm +, 7mm + respectivement. Selon les résultats précédents, on peut déduire que l'extrait pépins de raisin présente une activité antibactérienne important, surtout pour la bactérie *Staphylococcus Aureus*.

L'hypersensibilité de la bactérie *Staphylococcus aureus* vis-à-vis de l'extrait pépins de raisin est probablement due à la sensibilité des bactéries Gram+ aux changements environnementaux externes tels que la température, le pH et les extraits naturels, due à l'absence de la membrane externe (**Balentine et al., 2005**). D'autres chercheurs, (**Benyagoub et al., 2016**) a montré que l'activité antibactérienne est due à la nature des bactéries Gram (+) ou Gram (-), qui est liée à la différenciation dans la structure membranaire de ces bactéries et aussi au mode d'extraction et la concentration du principe actif. (**Benyagoub et al., 2016**). Essai d'évaluation de l'activité antibactérienne de la gomme arabique d'*Acacia tortilis* (Forssk) contre quelques souches bactériennes pathogènes, **Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège. 85 : 237-252**. En prenant en compte les résultats obtenus auparavant, on trouve que les extraits pépins de raisin de la plante, présentent plus au moins, la même capacité (ou activité) antibactérienne vis-à-vis des souches bactériennes :

*Staphylococcus Aureus*, *Pseudomonas*, *Klebsiella Pneumonia*, *Escherichia coli*.

**✓ Anti-Candida :**

On observe un meilleur effet Anti-Candida envers les souches *Candida albicans* qui présente l'effet moyen d'inhibition. Les souches *Candida albicans* ont montré sensible contre l'extrait pépins de raisin avec un diamètre d'inhibition de 14mm (++)

Tableau IV. 4 : Résultats des tests antimicrobienne (1).

<b>Bacterial inhibition * (Extrait A)</b>	
<b>Strains used</b>	<b>A</b>
<b>Escherichia coli ATCC 25922</b>	+
<b>Klebsiella pneumoniae ATCC 13883</b>	+
<b>Pseudomonas aeruginosa ATCC 27853</b>	+
<b>Staphylococcus aureus ATCC 25932</b>	+++

\* Inhibition zone diameter from > 6-10 mm: +; from 10-15 mm: ++, >15 mm +++; -: no activity

Tableau IV. 5 : Résultats de Candida albicans (1).

<b>Anti-Candida activity of (Extrait A)</b>	
<b>Strains used</b>	<b>A</b>
<b>Candida albicans ATCC 14053</b>	++

\* Inhibition zone diameter from > 6-10 mm: +; from 10-15 mm: ++, >15 mm +++; -: no activity

#### IV-3-2-2 Activité antimicrobienne de l'huile de pépins de raisin :

On observe un meilleur effet antibactérien envers les souches E coli et Pseudo monas aeruginosa avec la concentration initiale (SM) de l'huile qui présente l'effet moyen d'inhibition. Les autres dilutions de la même huile pour les mêmes souches ne possèdent pas une activité car le diamètre est inférieur à 6 mm (seuil à partir duquel on peut parler d'une activité antibactérienne) ; sauf chez la souche E coli qui montre une activité avec la concentration ½. Les souches Escherichia coli, Pseudomonas aeruginosa ont montré sensible contre l'huile de pépins de raisin avec un diamètre d'inhibition de (14 mm à 50% ,12 mm à 25% et 10 mm à 12.5%) et (8 mm à 12.5%) respectivement [Site Web 15]. Les souches Staphylococcus aureus et Klebsiella Pneumonia ne possède pas d'activité antibactérien contre l'huile pépins de raisin Selon les résultats précédents, on peut déduire que l'huile de pépins de raisin présente une activité antibactérienne moyen surtout pour la bactérie E coli.

#### ✓ **Anti-candida:**

On observe un effet Anti-Candida envers les souches candida albicans qui présente l'effet faible d'inhibition. Les souche candida albicans ont montré sensible contre l'huile pépins de raisin avec un diamètre d'inhibition de (10 mm à 25% et 12.5%) (+).

Tableau IV. 6 : Résultats des tests antimicrobienne (2).

Strains used-	Bacterial inhibition * (EO)			
	100%	50%	25%	12.5%
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	-	++	+	+
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	-	-	-	+
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 13883	-	-	-	-
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25932	-	-	-	-

-: no activity

Tableau IV. 7 : Résultats de *Candida albicans* (2).

Souches testées	Anti- <i>Candida</i> activity of (EO)			
	100%	50%	25%	12.5%
<i>Candida albicans</i> ATCC 14053	-	-	+	+

\* Inhibition zone diameter from > 6-10 mm: +; from 10-15 mm: ++, >15 mm +++; -: no activity

#### IV-4 Conclusion :

Le but de ce travail est de déterminer les propriétés physiques et aussi de l'activité antioxydante ainsi que l'activité antibactérienne des extraits de pépins et d'huile de raisin de la région d'El-Oued Souf exactement la daïra de Hassi khalifa. Premièrement : nous avons pu obtenir de l'huile de raisin en pressant les pépins mécaniquement « presses à froid ».

Ces gaines ont donné rendement 13,44% d'huile brut, et aujourd'hui les gens ont recours à des traitements alternatifs et à des remèdes naturels en évitant les médicaments chimiques et leurs effets secondaires grâce à des études et analyses antérieures que nous avons menées au laboratoire et, il a été constaté que l'huile de pépins de raisin et ses extraits sont riches en polyphénols en tant que source d'antioxydants et du métabolisme des radicaux libres. Ce dernier est à l'origine de nombreuses maladies cardiovasculaires et du développement de plusieurs cancers.

Le pouvoir antioxydant de l'huile a été déterminé in vitro à l'aide de DPPH et les résultats obtenus ont montré une activité relativement similaire à un produit standard à base d'acide ascorbique.

En ce qui concerne l'effet antibactérien efficace de l'extrait de graines sur les bactéries de laboratoire. Il ressort de cette étude que l'huile de pépins de raisin et son extrait sont une source importante de potentiel thérapeutique alternative et de ses nombreux bienfaits pour la santé humaine.

# **Conclusion Générale**

## Conclusion générale

Le raisin est depuis longtemps réputé pour son action favorable sur la santé, grâce à son contenu en vitamines, acides organiques, polyphénols, minéraux et sucres facilement assimilables. Grâce à leurs nombreuses actions, notamment leur pouvoir antioxydant, les polyphénols confèrent au raisin un grand nombre de propriétés dans le domaine de la cosmétologie et de la thérapeutique. Ce travail s'inscrit dans le cadre de vérifier les effets des extraits sur la santé de l'être humain.

Le premier chapitre a présenté attentivement une synthèse bibliographique sur les plantes médicinales. En plus, la deuxième partie a indiqué aux matériels utilisés dans cette étude, comme il a présenté la manière d'élaboration des échantillons des pépins de raisin qui ont été analysés.

Il est important de dire que le raisin est une source importante de minéraux, glucides, acides organiques et vitamines, essentiels au bon fonctionnement de l'organisme. C'est pourquoi, depuis de nombreuses années sont pratiquées les cures de raisin ayant pour but de redonner des forces à l'organisme ainsi que de le purifier. Mais c'est surtout sa grande richesse en polyphénols qui fait du raisin un fruit à part.

Donc, nous nous sommes intéressés aux propriétés présentes dans les pépins de raisin, à leurs diverses utilisations dans les domaines de la cosmétologie et de la thérapeutique. Nous nous sommes attardés surtout sur les molécules appelées polyphénols et nous avons analysé plus en détail le l'action anti-inflammatoire et anticancéreuse. Cela pour objectif, à priori, une molécule très prometteuse dans le domaine de la santé humaine.

Comme perspectives, aujourd'hui, les chercheurs scientifiques accélèrent d'inclure les polyphénols du raisin dans les traitements de nombreuses pathologies. Les polyphénols seraient, à priori, une voie d'avenir dans le traitement des maladies cardiovasculaires, neurodégénératives et cancéreuses en se basant sur la composition des échantillons.

D'après la littérature, il est rarement existé le médicament à base d'extraits purs de pépins de raisin ayant obtenu une autorisation de mise sur le marché : il s'agit de l'ENDOTELON, un veinotonique indiqué dans les troubles de la circulation veineuse (**Demelien, 2012**).

Donc, le raisin est le fruit présente de multiples intérêts essentiellement en matière de santé. Puisqu'il riche en vitamines, minéraux, glucides ou encore en acides organiques, qu'ils permettent de booster l'organisme contre les maux quotidiens (fatigue, douleurs, constipation, allergies, vieillissement etc.). C'est surtout sa richesse en polyphénols qui fait de lui un fruit

d'exception aux propriétés antioxydantes remarquables (des milliers de fois plus efficaces que la vitamine E selon la littérature (**Kremer, 2017**)).

Lorsqu'on se basant sur les compositions de nos échantillons, nous pouvons conclure qu'ils peuvent faire une action protectrice contre une multitude de maladies telles que les maladies cardiovasculaires, le diabète, les cancers, les maladies neurodégénératives ou encore contre le processus inflammatoire. En plus, les caractéristiques trouvées d'après l'analyse montrent que les échantillons analysés peuvent donner des bons résultats dans le domaine de la cosmétologie.

Les gaines ont donné rendement 13,44% d'huile brut, et aujourd'hui les gens ont recours à des traitements alternatifs et à des remèdes naturels en évitant les médicaments chimiques et leurs effets secondaires grâce à des études et analyses antérieures que nous avons menées au laboratoire et, il a été constaté que l'huile de pépins de raisin et ses extraits sont riches en polyphénols en tant que source d'antioxydants et du métabolisme des radicaux libres. Ce dernier est à l'origine de nombreuses maladies cardiovasculaires et du développement de plusieurs cancers.

Le pouvoir antioxydant de l'huile a été déterminé in vitro à l'aide de DPPH et les résultats obtenus ont montré une activité relativement similaire à un produit standard à base d'acide ascorbique.

En ce qui concerne l'effet antibactérien efficace de l'extrait de graines sur les bactéries de laboratoire. Il ressort de cette étude que l'huile de pépins de raisin et son extrait sont une source importante de potentiel thérapeutique alternative et de ses nombreux bienfaits pour la santé humaine.

D'autre part et d'après nos résultats, l'extrait de pépins de raisin renferme de précieuses substances : les proanthocyanidines. Il s'agit de substances antioxydantes exceptionnelles bénéfiques pour la peau (et le corps en général). Il contient des bioflavonoïdes comme le Procyanidolic Oligomers à taux très élevé. Ces substances assurent une meilleure circulation du sang ce qui améliore grandement la santé de la peau (puisque les cellules de l'épiderme seront mieux oxygénées, nourrit hydratées).

Enfin, on peut dire que le contenu dans les pépins de raisin se révèlent être parmi des ingrédients les plus importants dans de nombreuses gammes de la santé et de la cosmétologie.

# **Bibliographie**

## Bibliographie

- 1 **Amroune** Salah Eddine, "Phytothérapie et Plantes Médicinales", Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, 2018.
- 2 **Balentine**, Jr, J. W. E., D., Arab, L., Beecher, G., Dwyer, J. T., et Folts, J. "Flavonoids and Heart Health", The Journal of Nutrition. 2005.
- 3 **Belmiloud** Souria, "Effet antimicrobien de l'huile de pépins de raisin sur certaines bactéries pathogènes", Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Faculté des sciences de la nature et de la vie, 2018.
- 4 **Benabed** Khadidja Houda, "Composition chimique et activité antioxydante des huiles essentielles et extraits phénoliques de deux espèces de la famille des Lamiaceae", Thèse de Doctorat, Université Kasdi Merbah- Ouargla, Faculté des sciences de la nature et de la vie, 2018.
- 5 **Ben Moussa** MT, "Phytothérapie", Support de cours, Université de Batna, Département de pharmacie Batna, Laboratoire de pharmacognosie (3ème année), 2011.
- 6 **Benyagoub** Elhassan, Amina Boulanouar, Meriem Souid Ahmed, Nouria Nebbou & Ahmed Bouloufa. Essai d'évaluation de l'activité antibactérienne de la gommearabique d'Acacia tortilis (Forssk) contre quelques souches bactériennes pathogènes, Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège. 2016.
- 7 **Boeglen** Hilda, "Bonnes plantes de nouvelle Calédonie et de loyauté", Dominique bourret de l'Office de la Recherche Scientifique et Technique Outre-Mer, 1981.
- 8 **Beldio** S., "De La Vigne Au Vin", photocopié, 2018.
- 9 **Beggas** Y., Contribution à l'étude bioécologique des peuplements orthopterologiques dans la région d'El oued – régime alimentaire d'Ochilidia tibilis, Mémoire Ing. Agro. Insti. nati. Agro. El Harrach, 53 p. 1992.
- 10 **Burns** J, Peter T, Gardner, O'Neil J. et al. Relationship among antioxidant activity, vasodilation capacity, and phenolic content of red wines J Agric Food Chem 48: 220-30p. 2000.
- 11 **Chabrier** Jean-Yves, "Plantes Médicinales et Formes Plantes Médicinales et Formes d'utilisation en Phytothérapie", Thèse de Doctorat, Université Henri Poincare - Nancy 1, Faculté de Pharmacie, 2010.
- 12 **Chominot** Albert, "valorisation des plantes médicinales par l'industrie pharmaceutique complémentarités et contradictions", Courrier de l'environnement de l'INRA n°39, 2000.
- 13 **Cheynier** V., Fulcrand H., Souquet JM. "Stabilisation Tanins-Anthocyanes : Données générales", Article scientifique, 1998.
- 14 **Cathiard**-Thomas M. et Pezard C. "La santé par le raisin et la vinothérapie", Médecis-entrelacs, 1998.
- 15 **Chougui** N., Djerroud N., Naraoui F., Hadjal S., Khellaf A., Zeroual B. et Larbat R. 2014. Physicochemical properties and storage stability of margarine containing Opuntia ficus indica peel extract as antioxidant. Food chemistry, 173: 382-390.
- 16 **Delhami** Moudjib, " Diversité et inventaire des plantes dans la région de djebel Sidi Rghis \_ wilaya d'Oum el bouaghi ", Mémoire de Master, Université L'arbi Ben Mhidi-Oum El Bouaghi, Faculté des Sciences Exactes et Science de la Nature et de la Vie, 2022.
- 17 **Demelin** Emilie, "Le Raisin et ses Applications Thérapeutiques", Thèse de doctorat, université de limoges, Faculté De Pharmacie, 2012.
- 18 **Elmaghili** Karim Abdelkarim, Etude des différentes tailles viticoles sur les paramètres physiologiques de la variété Sultanine dans des conditions arides (Coopérative agricole : Tamanrasset), Mémoire de Master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem Faculté des sciences de la nature et de la vie, 2017.
- 19 **Fernandes** L., Casal S., Cruz R, José Alberto Pereira AJ., Ramalhosa E., Seed Oils of ten traditional Portuguese grape varieties with interesting chemical and antioxidant properties. Food Research International. Portugal, 2013.
- 20 **Gayet** Caroline, "Guide de Poche de Phytothérapie", Préface de Michel Pierre,

- herboriste à l'Herboristerie du Palais Royal à Paris, 2013.
- 21 **Hebbache** Amina et Khireddine Kaouther, "Etude de la stabilité oxydative de l'huile de table additionnée d'extraits phénoliques d'écorces de grenade et grains de raisins", Mémoire de Master, Université A. MIRA – Bejaia, Faculté des sciences de la nature et de la vie, 2019.
- 22 **ISO** <https://www.iso.org> › standard ISO 6320:2017 - Corps gras d'origines animale et végétale **KARLESKIND** A. Manuel des corps gras. Edition : Lavoisier Tec et Doc, Tome 1 et 2, Paris ,1992.
- 23 **Khoukhou** Nadia et Raghda Nassika, "Activités biologiques des fractions des alcaloïdes d'une plante médicinale du Sahara algérien", Mémoire de Master, Université Kasdi Merbah Ouargla, Faculté des Sciences de la nature et de la vie, 2019.
- 24 **Kremer** Chloé, "Le Raisin et ses Intérêts Thérapeutiques", Thèse de Doctorat, Université de Lorraine, Faculté de Pharmacie, 2017.
- 25 **Karleskind** A., 1992. Propriétés des corps gras : Manuel des corps gras, Lavoisier, Paris. ISBN 2-85206-662-9. P.12-131. Lion, Travaux pratiques de chimie organique. Ed. Dunod, Paris 1955.
- 26 **Lavergne** Roger, "Plantes Médicinales indigènes tisaneries et tisaneurs de la réunion", Thèse de doctorat, Université des sciences et techniques de langukdoc, 1989.
- 27 **Laraba** M et al., Etude in vitro de l'activité antioxydante des polyphénols isolés à partir d'une plante médicinale. 2016.
- 28 **Limonier** Anne-Sophie, " La Phytothérapie de demain : les plantes médicinales au cœur de la pharmacie", Thèse de Doctorat, Université de Marseille, Faculte de Pharmacie de Marseille, 2018.
- 29 **Meliani** Samah, Beghriche Chérifa et Adjabi Amina, "Contribution à la détermination de l'initiation florale chez la vigne (Vitis vinifera L.)", Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf M'sila, Faculté des sciences et des sciences de l'ingéniorat, Biologie, 2008.
- 30 **Molyneux** P., 2004, The use of the stable free radical diphenyl picryl hydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity; Songklanakarin J. Sci. Technol., 26 (2): 211-219.
- 31 **Nadjah** A., Le Souf des oasis. Ed. Maison livres, Alger, 174 p. 1971.
- 32 **Navarre** C. et Langlade F. "L'œnologie. Lassay-les-Châteaux" Tec and Doc ed, 5<sup>ème</sup> Edition, 2003.
- 33 **Nejia** Herzi, Extraction et purification de substances naturelles : comparaison de l'extraction au CO<sub>2</sub> -supercritique et des techniques conventionnelles, Université de Toulouse, Spécialité Génie Chimique-Procédés, France, 2013.
- 34 **Paul** Iserin, " Encyclopédie des plantes médicinales", Larousse, 2nd Edition, VUEF pour la présente édition, Dorling Kindersiey Limited, Londres, 2001.
- 35 **Rombaut**, N., Etude comparative de trois procédés d'extraction d'huile : aspects qualitatifs et quantitatifs : application aux graines de lin et aux pépins de raisin. Thèse de doctorat, Université de Technologie Compiègne, France. 158.207 p. 2013.
- 36 **Teissedre** P.L. et al. "Composés phénoliques du raisin et du vin et santé", Université de Californie, Davis, 1995.
- 37 **Toussaint** Frédéric, "Le grain de raisin, photocopié", 2001.
- 38 **Voisin** P., Le Souf Ed. El-Walide El-Oued Alger. Wolff, Manuel d'analyse des corps gras. Ed. Azoulay, Paris 1968.
- 39 **Wolff** J. P., Méthodes générales d'analyses ; dosage des produits d'oxydation. Ed. 1968.
- 40 **Yahyá** ibn Muḥammad Ibn al-‘Awwām, "Le Livre de L'agriculture d'ibn-al-awam (kitab-al-felahah) ", Traduit par : J.J. Clément Mullet, Saraswati Press, ISBN-10 : 1249661706, ISBN-13 : 978-1249661702, Octobre 2012.

## Sites Web

- [Site Web 01] <https://www.lapetiteherboristeriedemarie.fr/herboristerie>.
- [Site Web 02] [https://www.ruedelechiquier.net/att/1181\\_d4e6c0f9e263380bf985cf40e83b0ed405749ffe](https://www.ruedelechiquier.net/att/1181_d4e6c0f9e263380bf985cf40e83b0ed405749ffe)
- [Site Web 03] <https://www.charenteperigord.fr>.
- [Site Web 04] <https://www.maformation.fr>.
- [Site Web 05] <https://www.marqueverte.com>.
- [Site Web 06] <https://www.lesproduitsnaturels.com>.
- [Site Web 07] <https://www.plantes-et-sante.fr/articles/diabete/997-cest-lautomne-mangez-des-pommes>.
- [Site Web 08] <https://www.vidal.fr/parapharmacie/phytotherapie-plantes.html>.
- [Site Web 09] <https://www.natureaz.com/marc-de-raisin-bienfaits-et-vertus/>.
- [Site Web 10] <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/chimie-chimie-vin-381/page/3/>
- [Site Web 11] <https://www.phytonut.com/blog/pepins-raisin-extrait-huile/>
- [Site Web 12] <https://www.compagnie-des-sens.fr/huile-vegetale-pepins-de-raisin/>
- [Site Web 13] <https://www.doctissimo.fr/beaute/beaute-naturelle/huiles-vegetales/huile-de-pepins-de-raisin>
- [Site Web 14] <https://vivredemain.fr/2014/10/20/huile-pepins-raisin-vertus-organisme/>
- [Site Web 15] <http://journals.openedition.org/emam/docannexe/image/1554/img-1.png>
- [Site Web 16] <https://ar.wikipedia.org>
- [Site Web 17] [www.cancer.be](http://www.cancer.be)
- [Site Web 18] <https://fra.labbox.com/produit/refractometre-abbe-analogique-portable-rst111/>
- [Site Web 19] <https://www.canarius.com/fr/plantes/fruits-herbes-medicinales/>
- [Site Web 20] <https://www.futura-sciences.com/sante/questions-reponses/fruit-sont-bienfaits-orange-10423/>
- [Site Web 21] <https://mapetiteassiette.com/tous/la-pomme/>
- [Site Web 22] <https://jardinierparesseux.com/2016/12/26/la-canneberge-nest-pas-une-plante-aquatique/>
- [Site Web 23] [https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=raisin\\_nu](https://www.passeportsante.net/fr/Nutrition/EncyclopedieAliments/Fiche.aspx?doc=raisin_nu)
- [Site Web 24] <https://www.futura-sciences.com/sciences/dossiers/chimie-chimie-vin-381/page/3/>
- [Site Web 25] <http://www.cavusvinifera.com/fr/grappe.php>
- [Site Web 26] <http://elearning.univ-biskra.dz/moodle2019/mod/resource/view.php?id=24518>
- [Site Web 27] <http://duraisinauvintpe107ef.unblog.fr/plan-de-notre-tpe/i-composition-du-raisin-et-du-vin/>
- [Site Web 28] <https://www.superprof.fr/ressources/scolaire/physique-chimie/seconde/proprietes-especes-chimiques/masse-volumique-v2.html>
- [Site Web 29] <https://www.aceitedelasvaldesas.com/fr/faq/varios/densidad-del-aceite/>