

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR
ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

Université Echahid Hamma Lakhdar - El Oued



FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE

Département de biologie cellulaire et moléculaire

Domaine : Science de la Nature et de la Vie

Mémoire

Présenté en vue de l'obtention du Diplôme de

MASTER Académique

Option: Biochimie Appliquée

THEME :

Utilisation des plantes médicinales dans le traitement des troubles intestinaux (écorce de grenade)

Soutenu publiquement le: / 06 / 2024

Devant le jury:

Président:

Examineur:

Encadreur: Laiche Ammar Touhami

Présenté par :

DEROUICHE Nadjoua

FERHAT Marwa

Année universitaire : 2023 / 2024

Remerciement



Louange à Dieu, par la grâce duquel les bonnes actions sont accomplies. Louange à Dieu, qui m'a permis de faire cela, fruit d'années de connaissance, afin qu'il n'ait pas mis mon travail en vain l'effort est terminé et aucun effort n'est achevé sans sa grâce. Louange à Dieu pour le plaisir de l'accomplissement et du succès.

Louange et merci à Dieu, tout d'abord, qui nous a comblés de ses innombrables bénédictions, illuminé nos chemins et purifié la soumission, il lui a envoyé un Coran clair, nous a enseigné ce que nous ne savions pas et nous a ordonné de rechercher la connaissance partout où on le trouve. Tous les éloges et remerciements lui vont car il nous a inspiré la patience pour achever ce pour quoi nous nous efforçons depuis des années.

*Deuxièmement, nous adressons un mot de remerciement et de gratitude au docteur **Laïche Ammar Touhami** qui a supervisé l'évaluation de notre travail et nous a aidé à mener à bien cette recherche pour le temps et les efforts qu'il nous a donnés, ainsi que pour les conseils, l'orientation et les encouragements, Il a un grand respect et notre appréciation.*

Merci à chaque mère et à chaque père qui travaillent dur pour nous amener à ces niveaux élevés, et à chaque professeur qui nous a enseigné une lettre depuis les premières années de l'école jusqu'à ce moment.

Nous remercions également tous les professeurs et le personnel du Collège des sciences naturelles et de la vie pour leurs conseils et leurs orientations.

Nous remercions tous les vendeurs d'herbes médicinales des Etats d'El Oued et de Tougourt pour les différentes informations qu'ils nous ont fournies.

Nous remercions également tous ceux qui nous ont aidé directement ou indirectement.

En fin de compte, nous ne pouvons que prier dieu tout-puissant de nous accorder protection, guidance, chasteté et richesse.

اهداء

- وَيَسْأَلُونَكَ عَنِ الرُّوحِ قُلِ الرُّوحُ مِنْ أَمْرِ رَبِّي وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا -

فلله الفضل وله الحمد، ما كنت لأختم مسيرتي هذه لولا فضل الله، فالحمد لله عند البدء وعند الختام، الحمد لله من لا انتهى درب ولا ختم جهد ولا تم سعي الا بفضله.

أهدي هذا النجاح لنفسي الطموحة أولاً، ابتدأت بطموح وانتهت بنجاح، ثم الى كل من كان له الفضل في مسيرتي وقدم لي المساعدة ولو باليسر.

الى من كلل العرق جبينه ومن علمني أنّ النجاح لا يأتي الا بالصبر والإصرار، الى النور الذي أثار دربي وسراج الذي لا ينطفئ نوره بقلبي أبداً، من بذل الغالي والنفيس، قدوتي، مصدر اعتزلي بذاتي.
والدي العزيز "بوبكر"

الى من جعلت الجنة تحت أقدامها، وسهلت لي الشدائد بدعائها، الى الإنسانية العظيمة التي لطالما تمننت أن تقرّ عينها برؤيتي في يوم كهذا.
أمي الغالية "فتيحة"

الى الضلع الثابت وأمني أيامي الى من شددت عضدي بهم فكانوا لي يانبيعاً رتوي منها الى خيرة أيامي وصفوتها الى قرّة عيني: أخواني "عبد الرزاق"، "بشير" وزوجته "صفاء"، الى أخواتي "سمية" وبناتها "آمنة" و "أسيل" وزوجها "أسامة"، "سارة" وبناتها "جوري" وزوجها "عبد العالي"

الى صديقتي الوفية ورفيقة السنين، سندي في الشدائد والأزمات، الى من أفاضني بمشاعره ونصائحه المخلصة "سناء" و "مريم" "فاطمة" و "تهاني"

الى من كان عوناً وسنداً لي في هذا الطريق "نجوى"

- وَآخِرُ دَعْوَاهُمْ أَنِ الْحَمْدُ لِلَّهِ رَبِّ الْعَالَمِينَ -

مروة

اهداء

- يَرْفَعِ اللَّهُ الَّذِينَ آمَنُوا مِنْكُمْ وَالَّذِينَ أُوتُوا الْعِلْمَ دَرَجَاتٍ -

من قال انا لها "نالها"

وأنا لها إن أبت رغباً عنها أتيت بها وآخر دعواهم ان الحمد لله رب العالمين لما تكن الرحلة قصيره ولا ينبغي لها ان تكون، لم يكون الحلم قريباً ولا الطريق كان محفوفاً بالتسهيلات لكني فعلتها.

ما سلكنا البدايات الا بتيسيره وما بلغنا النهايات إلا بتوفيقه وما حققنا الغايات إلا بفضلله فالحمد لله الذي وفقنا لتثمين هذه الخطوة في مسيرتي الدراسية

وبكل حب اهدي ثمرة نجاحي وتخرجي

لنفسى اولاً ثم الي كل من سعى معي لإتمام هذه المسيرة دمت لي سنداً لا عمر

الي الداعمة الاولى بحياتي شكري وامتناني، التي جعل الله الجنة تحت اقدامها وسهلت لي الشدائد بدعائها،

سر قوتي ونجاحي ووهج حياتي.

أمي الغالية

الي الذي زين اسمي بأجمل الالقاب من دعمني بلا حدود واعطاني بلا مقابل الي من علمني ان الدنيا كفاح وسلاحها العلم والمعرفة الي من غرس في روحي مكرم الاخلاق داعمي الأول في مسيرتي وسندي وقوتي وملاذي بعد الله الي فخري واعتزلي.

والدي الغالي

الي قرة عيني سندي ومسندي واستكاني وضلعي الثابت الذي لا يميل. اخوتي

" مصباح، عبد القادر، زياد "

الي من تحلت بالإخاء وتميزت بالوفاء والعطاء الي من ساندتني عند الملمات صديقة الروح "أميرة"

الي من كانت خير الصديقة دائماً، داعمة، ساندة، ومشجعة صديقتي "لينة"

الي من كانت درعاً وعوناً لي طوال هذه السنة

صديقة الرحلة والنجاح "مروة"

اخيراً لكل من كان عوناً وسنداً في هذا الطريق ممتناً لكم جميعاً وما كنت لأصل لو لا فضلكم بعد الله تعالى

نجوى



Résumé

Les troubles coeliaques regroupent un ensemble de symptômes résultant de problèmes digestifs. Selon la nature du trouble digestif, les causes, les symptômes et les traitements varient. Les troubles digestifs peuvent être légers et temporaires, tandis que d'autres sont graves et nécessitent des soins médicaux appropriés.

Les TFI posent un problème de santé publique important. Le traitement par les plantes médicinales est courant en Afrique, notamment en Algérie. Notre étude vise à évaluer l'importance de cette utilisation dans le traitement du TFI, en suivant ses caractéristiques et en identifiant les domaines de son utilisation, en réalisant un questionnaire et en posant une série de questions à 120 personnes parmi les vendeurs, herboristes et consommateurs de plantes. Parmi les plantes médicinales utilisées, *Punica granatum* et les écorces de grenade exacte ont été identifiées comme le meilleur traitement des troubles digestifs.

Cela a été fait en menant un questionnaire et en posant une série de questions à 120 herboristes et consommateurs de plantes. Les résultats ont révélé que la plupart des herboristes ont une éducation secondaire, que la plupart des consommateurs de plantes médicinales ont entre 40 et 50 ans et que la plupart d'entre eux sont des femmes, dont il a été confirmé qu'elles ont des effets secondaires lorsque les règles d'utilisation des plantes ne sont pas respectées. Les résultats ont également montré que la plante la plus courante dans le traitement des troubles digestifs est l'écorce de grenade.

La présente étude s'inscrit dans le cadre de la valorisation de l'écorce de cette plante médicinale originaire de la région de Touggourt. Afin d'identifier ses molécules biologiquement actives aux propriétés thérapeutiques antioxydantes, dans ce contexte cette recherche s'appuie sur un ensemble d'expériences qui ont été réalisées, par exemple, des tests phytochimiques et l'identification de polyphénols et de flavonoïdes, puis l'évaluation de l'énergie antioxydante de l'extrait par une méthode, à savoir la récupération du fer FRAP et l'activité anti-inflammatoire.

Le criblage phytochimique a été réalisé à l'aide de méthodes simples et standards, et les résultats obtenus ont montré que l'extrait est riche en tanins, flavonoïdes, alcaloïdes, quinones libres et composés réducteurs, révélant l'identification de polyphénols et de flavonoïdes à des taux estimés : 3.151 ± 0.002 mg GAE/g, 7.629 ± 0.052 mg EC/g respectivement, le même extrait a montré la meilleure capacité à réduire le retour de fer selon la méthode FRAP.

Enfin, à la fin de ce travail, nous concluons que l'écorce de *Punica Granatum* en fait une plante médicinale précieuse dotée de nombreuses propriétés médicinales, et c'est une preuve biologique qui encourage son utilisation comme antioxydant naturel.

Mots clés : Activités biologiques, Enquête, écorce de grenade, *Punica granatum*, Troubles intestinaux.

Abstract

Celiac disorders combine a group of symptoms resulting from digestive problems. Depending on the nature of the digestive disorder, the causes, symptoms, and treatments vary. Digestive disorders can be mild and temporary, while others are serious and require proper medical care.

TFIs pose a significant public health problem. Treatment with medicinal plants is common in Africa, particularly in Algeria. Our study aims to assess the importance of this use in the treatment of TFI, by following its characteristics and identifying the areas of its use, by carrying out a questionnaire and asking a series of questions to 120 people among the sellers. herbalists and plant consumers. Among the medicinal plants used, *Punica granatum* and pomegranate peels have been identified as the best treatment for digestive disorders.

This was done by conducting a questionnaire and asking a series of questions to 120 herbalists and plant consumers. The results revealed that most herbalists have secondary education, most medicinal plant consumers are between 40 and 50 years old, and most of them are women, who have been confirmed to have side effects when the rules for using plants are not followed. The results also showed that the most common herb in the treatment of digestive disorders is pomegranate peel.

This study is part of the valorization of the bark of this medicinal plant native to the Touggourt region. In order to identify its biologically active molecules with antioxidant therapeutic properties, in this context this research relies on a set of experiments that have been carried out, for example, phytochemical tests and the identification of polyphenols and flavonoids, then l evaluation of the antioxidant energy of the extract by one method, namely FRAP iron recovery and anti-inflammatory activity.

Phytochemical screening was carried out using simple and standard methods, and the results obtained showed that the extract is rich in tannins, flavonoids, alkaloids, free quinones and reducing compounds, revealing the identification of polyphenols and flavonoids at estimated rates: 3.151 ± 0.002 mg GAE/g, 7.629 ± 0.052 mg EC/.g mg GAE/g, mg EC/.g respectively, the same extract showed the best ability to reduce iron return according to the FRAP method.

Finally, at the end of this work, we conclude that the bark of *Punica Granatum* makes it a valuable medicinal plant with many medicinal properties, and this is biological evidence that encourages its use as a natural antioxidant.

Keywords: Biological activities, Investigation, pomegranate peel, *Punica granatum*, Intestinal disorders.

ملخص

الاضطرابات الهضمية تجمع مجموعة من المظاهر الناتجة عن مشاكل الهضم . اعتمادًا على طبيعة اضطراب الجهاز الهضمي، تختلف الأسباب والأعراض والعلاجات. يمكن أن تكون اضطرابات الجهاز الهضمي خفيفة ومؤقتة، في حين أن بعضها الآخر خطير ويتطلب رعاية طبية مناسبة.

تتسبب TFIs في مشاكل صحية عامة كبيرة. العلاج بالنباتات الطبية شائع في أفريقيا، وخاصة في الجزائر. تهدف دراستنا إلى تقييم أهمية هذا الاستخدام في علاج TFI، من خلال متابعة خصائصه وتحديد مجالات استخدامه، وذلك من خلال إجراء استبيان وطرح سلسلة من الأسئلة على 120 شخصًا من البائعين. المعالجين بالأعشاب ومستهلكي النباتات. ومن بين النباتات الطبية المستخدمة، تم تحديد نبات *Punica granatum* وقشور الرمان كأفضل علاج لاضطرابات الجهاز الهضمي. تم ذلك من خلال إجراء استبيان وطرح سلسلة من الأسئلة على 120 من المعالجين بالأعشاب ومستهلكي النباتات. وكشفت النتائج أن معظم المعالجين بالأعشاب حاصلون على تعليم ثانوي، وأن معظم مستهلكي النباتات الطبية تتراوح أعمارهم بين 40 و50 عامًا، وأغلبهم من النساء، الذين تأكدت إصابتهم بأعراض جانبية عند عدم اتباع قواعد استخدام النباتات. كما أظهرت النتائج أن العشب الأكثر شيوعاً في علاج اضطرابات الجهاز الهضمي هو قشر الرمان.

تندرج هذه الدراسة في إطار تثمين لحاء هذا النبات الطبي المتواجد في منطقة تقرت. وبغية التعرف على جزيئاته النشطة بيولوجيا ذات الخصائص العلاجية المضادة للأكسدة، يعتمد هذا البحث في هذا السياق على مجموعة من التجارب التي تم تنفيذها، على سبيل المثال الاختبارات الكيميائية النباتية والتعرف على البوليفينول والفلافونويدات، ثم تقييم الطاقة المضادة للأكسدة للمستخلص بطريقة واحدة وهي استعادة الحديد FRAP والنشاط المضاد للالتهابات.

تم إجراء الفحص الكيميائي النباتي باستخدام طرق بسيطة وقياسية، وأظهرت النتائج التي تم الحصول عليها أن المستخلص غني بالعفص والفلافونويد والقلويدات والكينونات الحرة والمركبات المختزلة، وكشفت عن تحديد البوليفينول والفلافونويد بمعدلات تقديرية: 3.151 ± 0.002 mg EC/g. 7.629 ± 0.052 mg GAE/g، ملغم GAE / جم، mg EC/g. على التوالي، أظهر المستخلص نفسه أفضل قدرة على تقليل رجوع الحديد حسب طريقة FRAP.

وأخيرا، في نهاية هذا العمل، نستنتج أن لحاء نبات *Punica Granatum* يجعله نباتا طبييا قيما له العديد من الخصائص الطبية، وهذا دليل بيولوجي يشجع استخدامه كمضاد طبيعي للأكسدة.

كلمات مفتاحية: الأنشطة البيولوجية، استبيان، قشور الرمان، *Punica granatum*، الاضطرابات المعوية.

SOMMAIRE

<i>Remerciement</i>	
<i>Dédicace</i>	
<i>Résumé</i>	
<i>SOMMAIRE</i>	
<i>LISTE DES FIGURES</i>	
<i>LISTE DES TABLEAUX</i>	
<i>LISTE DES ABREVIATIONS</i>	
<i>Introduction</i>	1

Partie 1: Synthèse Bibliographique

<i>Chapitre 01</i> Les troubles intestinaux	
<i>.1 Définition des troubles intestinaux</i>	5
<i>2. Différents troubles intestinaux</i>	5
<i>3. Les symptômes des troubles intestinaux et Pris en charge thérapeutique</i>	7
<i>4. 4. Traitement des trouble intestinaux</i>	8
<i>Chapitre 02</i> Punica granatum.....	10
<i>1. Définition des plantes médicinales</i>	11
<i>2. Phytothérapie</i>	12
<i>3. Utilisation des plantes médicinales en Algérie</i>	12
<i>4. Écorce de grenade</i>	12
<i>5. Classification botanique</i>	13
<i>6. Description morphologique</i>	13
<i>7. Différentes utilisations de Punica granatum L</i>	14
<i>8. Composition chimique du grenadier</i>	15
<i>9. Utilisation thérapeutique et activités biologiques d'écorce de grenade pour le traitement des troubles gastriques</i>	17

Partie 2 Étude pratique

<i>Chapitre 1</i> Matériels et Méthodes	
<i>1. Objectif de l'étude :</i>	21
<i>3. Matériel végétale</i>	22
<i>4. Tests phytochimiques</i>	22
<i>Chapitre 2</i> Résultats et discussion.....	

<i>1. enquête sur les plantes médicinales destinées au traitement des troubles intestinaux ...</i>	<i>30</i>
<i>1.1. Description de la population.....</i>	<i>30</i>
<i>1.1.1. Niveau d'étude.....</i>	<i>30</i>
<i>1.1.2. Âge.....</i>	<i>30</i>
<i>1.1.3. Sexe.....</i>	<i>31</i>
<i>1.1.4. Répartition de la population selon le métier.....</i>	<i>31</i>
<i>1.2. Point de vue d'un herboriste sur le traitement des maladies du système digestif avec des plantes médicinales</i>	<i>32</i>
<i>1.3. Les plantes médicinales les plus couramment utilisées dans le traitement des maladies de l'appareil digestif.....</i>	<i>32</i>
<i>1.4. Source d'information</i>	<i>33</i>
<i>1.5. Source d'herbes.....</i>	<i>34</i>
<i>1.6. Phytothérapie médicinale à base de.....</i>	<i>35</i>
<i>1.7. Raison du traitement par les plantes médicinales</i>	<i>36</i>
<i>1.8. Effet notable sur votre santé.....</i>	<i>36</i>
<i>1.9. Plantes saisonnières les plus couramment vendues pour le traitement.....</i>	<i>Error!</i>
	<i>Bookmark not defined.</i>
<i>1.10. Effets secondaires des mélanges.....</i>	<i>37</i>
<i>1.11. Discussion des résultats de l'enquête</i>	<i>38</i>
<i>2. Etude phytochimique des écorces de grenade.....</i>	<i>41</i>
<i>2.1. Rendement d'extraction.....</i>	<i>41</i>
<i>2.2. Étude phytochimique.....</i>	<i>41</i>
<i>2.2.1. Tests phytochimiques.....</i>	<i>41</i>
<i>2.2.2. Dosage des métabolites secondaires.....</i>	<i>43</i>
<i>a. Dosage des polyphénols.....</i>	<i>44</i>
<i>b. Dosage des flavonoïdes</i>	<i>45</i>
<i>c. Dosage des tanins</i>	<i>46</i>
<i>2.3. Activités biologiques.....</i>	<i>47</i>
<i>2.3.1. Activité antioxydantes : Test de FRAP</i>	<i>47</i>
<i>2.3.2. Activité anti inflammatoire</i>	<i>48</i>
<i>Conclusion.....</i>	<i>51</i>
<i>Références</i>	<i>53</i>
<i>Annexes.....</i>	<i>61</i>

LISTE DES FIGURES

Figure	Titre	page
1	Aspect général du Grenadier (<i>Punica granatum</i>)	13
2	Principaux effets fonctionnels et médicinaux de la grenade	18
3	Protocole d'extraction par macération	23
4	Répartition des herboristes selon niveau d'étude.	29
5	Répartition des consommateurs selon l'âge.	29
6	Répartition des consommateurs selon le sexe.	30
7	Répartition de la population selon le métier.	30
8	Aspect d'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des maladies du système digestif.	31
9	Répartition des plantes médicinales les plus couramment utilisées dans le traitement des maladies de l'appareil digestif.	31
10	Répartition des herboristes par source d'information.	32
11	Répartition des consommateurs par source d'information.	32
12	Répartition des herboristes selon la source des plantes médicinales obtenues.	33
13	Répartition des consommateurs selon la source des plantes médicinales obtenues.	33
14	Répartition des ratios de traitement avec une plante ou un mélange de plantes médicinales pour les herboristes.	34
15	Répartition des ratios de traitement avec une plante ou un mélange de plantes médicinales pour les consommateurs.	34
16	Répartition du pourcentage de la raison pour laquelle la plupart des gens se tournent vers un traitement aux plantes médicinales	35
17	Effet notable sur votre santé	36
18	Plantes saisonnières les plus couramment vendues pour le traitement.	36
19	Les effets secondaires des mélanges chez les consommateurs.	37
20	Les effets secondaires des mélanges chez les herboristes	37
21	La proportion de Polyphénol/Flavonoïde/tanin dans la poudre d'écorce de grenade.	45
22	Courbe de pouvoir réducteur d'extrait d'écorce de grenade sur le fer ferrique.	46
23	Courbe de Taux d'inhibition de dénaturation de l'albumine aux différentes concentrations d'extrait d'écorce de grenade.	47

LISTE DES TABLEAUX

Tableau	Titre	Page
1	Symptômes des troubles digestifs et prise en charge thérapeutique	6
2	Importance de l'utilisation de la médecine traditionnelle dans le monde.	11
3	Classification de Punica granatum.	13
4	Composition du jus de grenades (mg/100 g de la partie comestible du fruit).	16
5	Rendement d'extraction d'écorce de grenade.	40
6	Résultats des principaux groupes chimiques recherchés dans les trois extraits des feuilles de Punica granatum.	41
6	Les concentrations des composants phénoliques.	43

LISTE DES ABREVIATIONS

TFI	Les troubles fonctionnels intestinaux
SII	Le syndrome de l'intestin irritable
NO	Oxyde nitrique
OMS	Organisation mondiale de la santé
AlCl₃	Chlorure d'aluminium
EAG	Equivalent acide gallique
Fe⁺²	Fer ferreux
Fe⁺³	Fer ferrique
FRAP	Capacité réductrice ferrique d'antioxydant
H₂SO₄	Acide sulfurique
Mg	Magnésium
FeCl₃	Chlorure de fer
HCl	acide chlorhydrique
EtOH	Alcool chlorhydrique
NaOH	Hydroxyde de sodium
NaNO₂	Nitrite de sodium
%	Pourcentage
R	Rendement

Introduction



Introduction

Les troubles fonctionnels de l'intestin (TFI) sont des symptômes fréquents, la prévalence de cette affection dans la population mondiale est estimée entre 15 et 20% (Drossman, 1999)., elle pose un véritable problème de santé publique car elle engendre une grande consommation de soins, en raison des coûts directs (médicaments, consultations, explorations complémentaires, etc.) et indirects (arrêt du traitement), Face à l'absence de molécule de référence (la pharmacopée est relativement faible). Compte tenu de cette efficacité limitée, l'exploration de nouveaux traitements qui doivent être efficaces et non toxiques est très appréciée. Les plantes médicinales sont des sources appropriées à cet effet, d'autant plus qu'elles sont plus compatibles avec la nature humaine et ont moins d'effets secondaires (Tabuti, 2003).

Au travers des âges, l'homme a pu compter sur la nature pour subvenir à ses besoins de base : nourriture, abris, vêtements et également pour ses besoins médicaux. L'utilisation thérapeutique des extraordinaires vertus des plantes pour le traitement de toutes les maladies de l'homme est très ancienne et évolue avec l'histoire de l'humanité (Phillipson, 1986) .

L'OMS a estimé en 2007 qu'environ 80 % de la population des pays en voie de développement ont recourt à la médecine traditionnelle pour leur besoin de santé primaire. En outre, c'est une pharmacopée qui s'appuie sur une flore africaine riche d'environ 50.000 espèces de plantes supérieures connues sur les 250.000 existants dans le monde entier et doit être étudiée en prenant en compte les aspects ethnobotanique, phytochimique et pharmacologique. Cependant, les inconvénients majeurs de cette utilisation traditionnelle de plantes révèlent le manque de précision des tradithérapeutes dans le diagnostic des affections et la posologie des préparations. Un aspect important de cette tradithérapie est l'ignorance totale des variations de la composition chimique des échantillons végétaux en fonction des saisons, des temps de récolte, et de conservation (Balansard, 1993).

L'Algérie, grâce à sa situation géographique particulière, sa superficie étendue et son relief, bénéficie d'une gamme très variée de climats et de sols, favorisant le développement d'une flore riche et diversifiée.

La flore algérienne avec plus de 3000 espèces est à ce jour peu explorée, dont on dénombre 162 espèces endémiques dans le Sahara septentrional seul et à laquelle s'ajoute une tradition séculaire d'utilisation traditionnelle des plantes (Quezel, 1978). Plusieurs plantes fréquemment utilisées dans les pharmacopées traditionnelles, se sont vues reconnaître des effets thérapeutiques au cours des siècles. Certaines d'entre elles ont fait l'objet d'études phytochimiques et biologiques ayant abouti à l'isolement et à l'identification de principes actifs (Merzouk, 2009).

L'utilisation des plantes médicinales est principalement fondée sur l'idée que les plantes sont un moyen naturel de traitement dénué de tout risque. Les consommateurs croient souvent que naturel est le synonyme d'innocent. Or une plante peut à la fois être utile et toxique.

Le grenadier ou *Punica granatum* est une plante économiquement importante (pas seulement en tant que fruit) en raison de ses bienfaits pour la santé et c'est le principal sujet de recherche de nombreuses études. Les grenades sont généralement utilisées comme fruits crus, mais elles sont également utilisées comme plantes médicinales depuis l'Antiquité (Serhat, 2016).

L'écorce du fruit de grenade possède en effet de fortes capacités antioxydante et antiulcéreuse et pour plusieurs troubles du système digestif, liées à la présence des polyphénols, des tanins ellagiques et des tanins hydrolysables. D'autre part L'usage excessif et fréquent de l'extrait d'écorce de grenade peut entraîner des effets indésirables sur la santé humaine.

L'objectif essentiel de ce travail consiste à répondre à la problématique suivante : Peut-on considérer l'extrait d'écorce de grenade comme un extrait utile et un traitement puissant contre les troubles digestifs ? Est-ce que cela peut provoquer des effets indésirables. Ce travail est une enquête sur les plantes médicinales utilisées par la population autochtone pour traiter les troubles gastriques, suivis des essais expérimentaux sur les extraits des écorces de grenades.

La première partie contient deux chapitres, dont l'un est consacré à l'introduction des troubles digestifs en général, et l'autre parle des plantes médicinales en général et des écorces de grenade en particulier .

La deuxième partie concerne la partie expérimentale, elle aussi divisée en deux chapitres. Le premier chapitre concerne les matériaux et les méthodes, tandis que le second rassemble l'ensemble des résultats qui seront suivis d'une discussion. Enfin, nous avons terminé notre travail par une conclusion, qui est un ensemble de réflexions qui complètent ce travail.

Partie 1

Synthèse

Bibliographique



Chapitre 01

Troubles intestinaux



1. Définition de l'appareil digestif

L'appareil digestif humain est le système qui permet la transformation des aliments, leur assimilation et leur absorption dans l'organisme, digérer les aliments afin de fournir à l'organisme les nutriments nécessaires à son fonctionnement. Les déchets, sont rejetés par l'anus, sous forme de matières fécales.

Le système digestif est constitué

Organes constitutifs La cavité buccale Le pharynx L'œsophage L'estomac L'intestin grêle Le côlon.

Organes annexes Le foie Le pancréas La vésicule biliaire Les glandes salivaires. (John E, 2001).

2. Définition des troubles intestinaux

Les troubles fonctionnels intestinaux (TFI) sont définis par l'association de symptômes gastro-intestinaux d'évolution chronique sans aucune anomalie structurale, biochimique, lésionnelle, infectieuse ou métabolique du tube digestif n'est mise en évidence par les examens habituels, associant généralement des troubles du transit, des douleurs abdominales et un ballonnement abdominal ; C'est l'affection digestive la plus fréquente. Ce sont des troubles de l'interaction intestin-cerveau classés par les symptômes gastro-intestinaux liés à toute combinaison : perturbation de la motilité, hypersensibilité viscérale, altération des fonctions muqueuses et immunitaires, altération du microbiote intestinal et du fonctionnement du système nerveux central. Le motif le plus fréquent de ces troubles gastro-intestinaux est le syndrome de l'intestin irritable (SII) (Dadouch, 2020).

Les troubles intestinaux regroupent un ensemble de manifestations résultant de problèmes de digestion. D'une manière générale, de nombreuses personnes sont concernées par au moins un trouble intestinal. Selon la nature du trouble intestinal, les causes, les symptômes et les traitements diffèrent. Des troubles intestinaux peuvent être bénins et passagers, tandis que d'autres sont graves et nécessitent une prise en charge médicale adaptée (Dadouch, 2020).

3. Différents troubles intestinaux

Les troubles intestinaux regroupent tous les problèmes liés à la digestion, c'est-à-dire tous les troubles qui affectent un ou plusieurs organes ou parties de l'appareil digestif. Il existe plusieurs types de troubles intestinaux, parmi lesquels.

- Les acidités gastriques, résultant d'un excès d'acidité dans l'estomac. L'acidité gastrique peut avoir plusieurs origines (infectieuses, métaboliques, physiologiques,). La forme la plus connue est le reflux gastro-œsophagien.
- Les troubles du transit intestinal.
- Les diarrhées, dont les causes peuvent être variables.
- La constipation aigüe (ou constipation passagère) et la constipation chronique.
- Les syndromes intestinaux douloureux, associant crampes, douleurs, ballonnements et/ou flatulences (Boulouadjed et al., 2021).

4. Symptômes des troubles intestinaux et Pris en charge thérapeutique

Les troubles digestifs, en fonction de leur nature, peuvent entraîner différents signes Clinique, d'intensité variable (Oullay et Chamek, 2018).

Le traitement des troubles intestinaux est étroitement lié à la nature et à l'origine des symptômes (Dadouch, 2020).

Tableau 1 : Symptômes des troubles digestifs et prise en charge thérapeutique (Dadouch, 2020).

Maladies	Symptômes	Traitement
Ballonnement	C'est l'accumulation de gaz dans l'estomac et les intestins	Le charbon activé un remède efficace, pansements digestifs et anti acides-pansements digestives.
Brûlure de l'estomac	Syndrome de malabsorption de petit enfant, causé par le gluten qui endommage et provoque une réaction immunitaire de l'intestin grêle, provoquant	Il n'existe pas de traitement spécifique, il faut une diète sans gluten à vie
La constipation	Résulte d'une absorption importante de l'eau des résidus alimentaire dans le colon formant des selles sèches	Les règles hygiéno-diététiques sont d'efficacité aléatoire et modeste et les laxatifs
Diarrhées	D'une inflammation des parois de l'intestin grêle rendant les intestins inaptes à absorber les liquides et les nutriments, le côlon absorbe ensuite les liquides formant des selles semi-solides. Le plus souvent causé par des infestions virale ou bactérienne.	Il est évidemment en fonction de la cause, régime sans gluten en cas de maladie cœliaque
Dysphagie	C'est la difficulté d'avaler et la sensation que la nourriture colle dans la gorge.	Antispasmodiques pour réduire les contractions musculaires et les antiacides
Aphtes	Petites ulcérations douloureuses de la muqueuse buccale (Pousset J, 1998)	Solutions antiinflammatoires, les antiseptique ou antalgique et rarement les anesthésiques locaux
Cancers	la pluparts sont trouvées dans le côlon et le rectum,	la chimiothérapie, la radiothérapie et la photothérapie (laser) qui permettent de diminuer les symptômes
Maladie diverticulaire	causée par l'inflammation et l'infection de la diverticulose qui peut être transformé en abcès ou accumulation de pus	Hydratation, antalgiques per os, les antibiotiques. Hospitalisation en cas de complication
Côlon irritable côlon spasmodique	Par une douleur causée par une contraction anormale des muscles du côlon	Anti-diarrhéiques, suppléments de fibres et laxatifs. Les anticholinergiques ou antispasmodique, régulateurs de la motilité du tractus gastro-intestinale, antidépresseurs

reflux gastroœsophagien	Il s'agit de remonté acide associé à des brûlures de l'estomac	Les antiacides, les inhibiteurs des récepteurs H-2 à l'histamine.
Ulcère gastroduodénal	Désigne une plaie ouverte au niveau de l'estomac ou de l'intestin grêle, caractérisé par une douleur ou une crampe dans le haut de l'abdomen, causée par l'acide gastrique sur la plaie ouverte	antibiotiques, les inhibiteurs des récepteurs H-2 à l'histamine, les IPP.
Nausées et vomissements	La nausée c'est la sensation désagréable d'être sur le point de vomir alors que les vomissements c'est l'expulsion forcée du contenu gastrique	Les stérons, Antagonistes dopaminergiques, les antihistaminiques H.
Maladie cœliaque	Syndrome de malabsorption de petit enfant, causé par le gluten qui endommage et provoque une réaction immunitaire de l'intestin grêle, provoquant ainsi la disparition des villosités et donc l'inhibition de l'absorption. Caractérisé par des douleurs abdominales et des selles graisseuses (John E, 2001)	Il n'existe pas de traitement spécifique, il faut une diète sans gluten à vie (John E, 2001).
Maladie Crohn Et colite ulcéreuse (rectolite)	Ce sont des maladies inflammatoires intestinales chroniques, caractérisé par des diarrhées, des douleurs abdominales et du sang dans les selles.	Les anti-inflammatoire, les immunosuppresseurs, les antibiotiques, les antidiarrhéiques, Les analgésiques, la vitamine B-12.

5. 4. Traitement des trouble intestinaux

4.1. Traitement symptomatique

4.1.1. Antispasmodiques

La logique de leur utilisation est la relation qui a pu être établie entre certains troubles moteurs digestifs et la survenue d'une douleur abdominale ; Cette classe thérapeutique demeure l'un des traitements de première intention (Ducrotté, 2005). La pharmacologie permet de distinguer schématiquement les antispasmodiques inhibant le spasme induit par l'acétylcholine (anti cholinergiques ou neurotropes) à ceux levant le spasme provoqué par le chlorure de baryum (musculotropes). Seul le chlorhydrate de mébévérine, le bromure de pinavérium et la trimébutine se sont révélés supérieurs au placebo (Poynard *et al.*, 2001).

4.1.2. Régulateurs de transit

La correction des troubles du transit contribue à améliorer les symptômes digestifs (Coffin, 2011).

4.1.3. Laxatifs

Visent à favoriser le transit et/ou à ramollir les selles pour faciliter leur expulsion (Ducrotté, 2005). Les dérivés du polyéthylène glycol restent la référence (Forlax, Movicol, Transipeg (Duboc *et al.*, 2016) ; et les laxatifs osmotiques à base de lactulose (Duphalac, Imoortal) sont les plus employés.

4.1.4. Anti-diarrhéiques

Pour les patients ayant un SII-D (Coffin, 2011)., les ralentisseurs du transit sont systématiquement efficaces dans les études sur l'amélioration de la fréquence et de la consistance des selles mais ils doivent être introduits à petites doses du fait du risque de majoration de la douleur (Duboc, H et al, 2016) ; ce sont essentiellement des dérivés des opiacés (comme le Loperamide, l'alosétron ou la colestyramine) (Ducrotté,2005), qu'ils soient naturels ou synthétiques. Ces substances modifient la motricité digestive, aussi bien au niveau de l'intestin grêle que du côlon, dont la conséquence sera un ralentissement du transit.

4.1.5. Antibiotiques

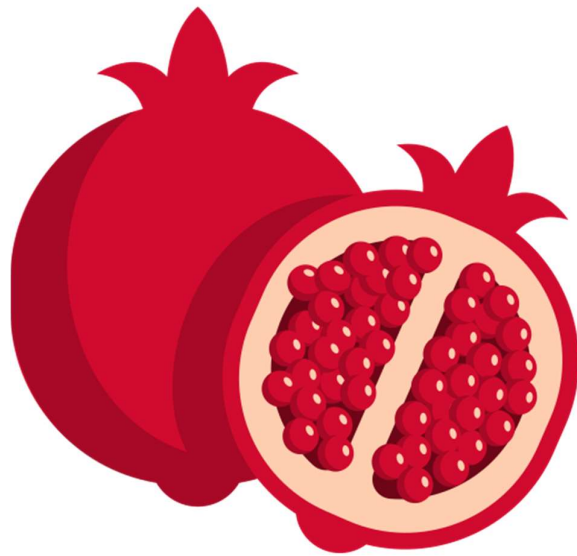
Les antibiotiques peu ou pas absorbés par le tube digestif sont utiles pour traiter la colonisation bactérienne (Coffin, 2011). ; Plusieurs essais méthodologiquement imparfaits ont été rapportés (Frissora. and Cash, 2007).

4.1.6. Anti-inflammatoires

Une étude préliminaire chez 20 patients a montré que la mésalazine à la dose de 2,4 g/j diminuait l'intensité de la réaction inflammatoire chez les patients mais n'améliorait pas les symptômes digestifs (Corinaldesi *et al.*, 2009).

Chapitre 02

Punica granatum L.



1. Définition des plantes médicinales

La plante, organisme vivant, marque son identité par des spécificités morphologiques à l'origine de la classification botanique, mais aussi biochimiques, liées à des voies de biosynthèses inédites, représentant l'intérêt de l'usage des plantes médicinales (Bruneton, 2005). Dans le Code de la Santé Publique, il n'existe pas de définition légale d'une plante médicinale au sens juridique (Moreau, 2003).

Les plantes médicinales : Depuis son existence sur terre, l'homme reconnaissait et utilisait les plantes pour sa nutrition et le traitement de diverses maladies au cours de ces dernières années, les résultats des recherches conduites par des spécialistes concourent à démontrer les effets néfastes des médicaments à base des produits chimiques pour l'organisme de l'être humain et l'importance et l'efficacité des plantes médicinales et des produits provenant de l'agriculture biologique (Messaoudi, 2005).

Selon Pondo *et al.*, (2017), les plantes ont été utilisées dans la médecine traditionnelle pendant plusieurs millénaires. La possibilité d'identification des particularités et vertus de chaque plante par sa forme et sa couleur, ont guidé les premiers hommes dans le choix des nouvelles préparations (Newall *et al.*, 1996).

D'après Schaunberg et Paris (1977), Les plantes médicinales renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies. Certaines plantes contenant toute une gamme de matière efficaces peuvent avoir des actions très différentes suivent leur préparation (Amel, 2016).

Tableau2 : Importance de l'utilisation de la médecine traditionnelle dans le monde (Dadouch, 2020).

Pays	Importance de l'utilisation de la médecine traditionnelle
Afrique	Utilisée par 80 % de la population locale pour les soins primaires.
Australie	Utilisée par 49 % des adultes.
Chine	Complètement intégrée dans les systèmes de santé ; 95 % des hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle.
Inde	Largement utilisée, 2860 hôpitaux ont des unités de médecine traditionnelle
Japon	72 % des médecins reconnaissent la médecine traditionnelle.
Viêtnam	Complètement intégrée dans les systèmes de santé. 30 % de la population se soignent par la médecine traditionnelle
Pays occidentaux	La médecine traditionnelle n'est pas intégrée dans les systèmes de soin moderne. *France : 75 % de la population ont recours à la médecine traditionnelle. *Etats-Unis : de 29 à 42 % de la population utilisent la médecine complémentaire.

2. Phytothérapie

Le terme « Phytothérapie », provient du grec « phyton » qui signifie « plante » et « therapein » qui signifie « soigner ». La phytothérapie est l'une des plus vieilles médecines du monde ; elle représente une alternative intéressante pour traiter et soigner sans créer de nouvelles maladies ; malgré le développement phénoménal de l'industrie pharmaceutique et chimique, l'intérêt populaire pour la phytothérapie n'a jamais cessé d'évoluer. Elle recouvre l'emploi de végétaux pour soigner les maladies (Sebai et Boudali, 2012).

La phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et les principes actifs naturels ; c'est l'utilisation des plantes à des fins thérapeutiques ; Il s'agit d'une pratique millénaire basée sur un savoir empirique qui s'est transmis et enrichi au fil d'innombrables générations. On peut distinguer trois types de pratiques :

- Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne, Et le plus souvent une médecine non conventionnelle,
- Une pratique basée sur les avancées et les preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs dans les plantes.
- Une pratique de prophylaxie, déjà utilisée dans l'antiquité (Dadouch, 2020).

3. Utilisation des plantes médicinales en Algérie

La tradition d'utiliser des plantes médicinales en Algérie remonte à mille ans. Sa réputation repose sur sa grande variété de plantes médicinales et aromatiques, ainsi que sur leurs nombreuses utilisations populaires dans toutes les régions du pays. Ces compétences ancestrales sont transmises de génération en génération chez les communautés (Sahi, 2016).

4. Écorce de grenade

L'écorce du fruit du grenadier est également appelée malicorium est une coque épaisse, de consistance dure, de saveur amère et astringente qui varie selon les cultivars poussant dans différentes régions du monde (Wald, 2009).

Elle représente environ 50% du poids total de la grenade (Ismail *et al.*, 2012). Elle est généralement utilisée séchée, sous la forme de morceaux brunâtres ou vert rougeâtre à l'extérieur, un peu verruqueux, brillants, jaunâtres sur la face intérieure concave, portant souvent l'empreinte des graines qui y étaient incrustées (Zahin *et al.*, 2010).

5. Classification botanique

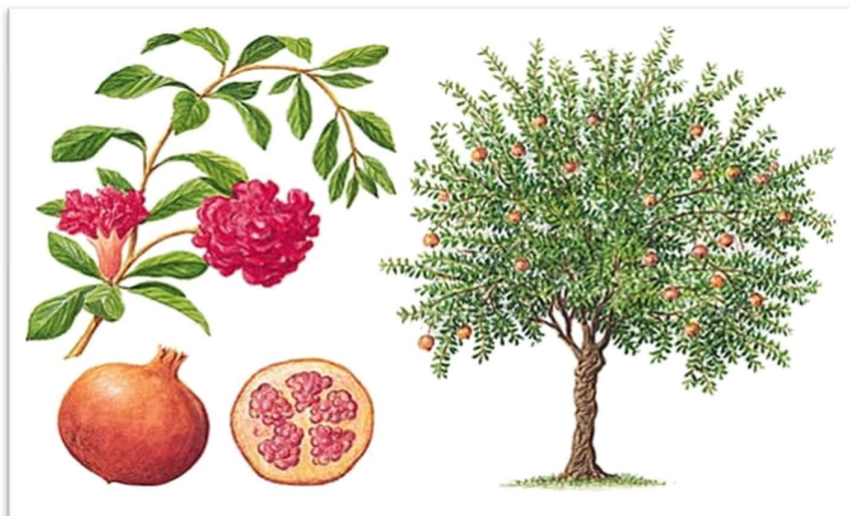
Le classement botanique de l'espèce *Punica granatum* L. du grenadier et son statut dans le règne végétal selon la dernière classification par (APG II system, 2003) cité par (Rana *et al.*, 2010).

Tableau3 : Classification de *Punica granatum* (Bachiri et Benziane, 2022)

Sous-embranchement	Spermaphytes
Embranchement	Angiospermes
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Myrtales
Famille	Punicaceae (Lythraceae)
Genre	<i>Punica</i>
Espèce	<i>Punica granatum</i>

6. Description morphologique

Le grenadier est un arbuste ou petit arbre à feuilles caduques que l'on trouve dans les zones désertiques sèches et semi-caduques vers la côte. En général, l'arbre peut atteindre une hauteur comprise entre 4 et 5 mètres, même s'il peut pousser beaucoup plus haut... Les arbres ont une forme irrégulière, avec des ramifications fréquentes, ce qui entraîne la formation de nombreux chancres à proximité de la surface du sol d'arbre (Haddad *et al.*, 2020).



**Figure 1 : Aspect général du Grenadier (*Punica granatum*)
(Dessin Christian Godard - Archives Larousse)**

7. Différentes utilisations de *Punica granatum L*

7.1. Utilisation agro-alimentaire

La grenade peut être utilisée pour fabriquer divers produits alimentaires, notamment des grains entiers à consommer cru ou préparés de diverses manières, des jus, des sirops, des confitures, des gelées, des grains séchés, des fibres et des écorces séchées pour faire des infusions (comme des astringents ou des vermifuge)., etc. (Moreno & Valero, 1992).

7.2. Utilisation industrielle

a. Teintures naturelles

Le grenadier offre de nombreux principes tinctoriaux avec des couleurs très diverses comme le vert, une large gamme de jaune, de gris, de brun et de noir. Les parties utilisées dans cet arbre sont essentiellement l'écorce du fruit, les fleurs, l'écorce de la racine, la tige et le tronc (Saad, 2013 ; Wald, 2009).

b. Tannage de cuir

L'écorce de grenade est utilisée pour tanner et teindre le cuir. On peut illustrer ce propos par le mélange de l'écorce de ce fruit avec l'alun pour obtenir la couleur jaune au cuir (Cardon, 2014).

7.3. Utilisation médicinale

Les fleurs, les feuilles, l'écorce et la sauce de grenade sont utilisés traditionnellement. Tous les composants du fruit *Punica granatum L.*, dont les tanins sont abondants, présentent des effets astringents relativement forts (Shaygannia *et al.*, 2016)

Les fleurs de la plante ont été utilisées comme décoction en médecine traditionnelle pour traiter la diarrhée simple, les pertes vaginales, et aussi cet extrait accompagné de l'écorce de grenade ont généralement été utilisés pour soulager l'inflammation du pancréas (Lansky *et al.*, 2000)

Le fruit contient un fort tanin considéré comme un aliment amer est recommandé pour guérir les maladies de la vésicule biliaire, la diarrhée ordinaire, la dysenterie (Schubert *et al.*, 1999), et les troubles de l'estomac, ainsi que la teneur en tanin de la graine de grenade elle est généralement utilisée pour traiter les pertes vaginales des femmes et la cicatrisation des plaies. Les composés alcaloïdes contenus dans les écorces de racines fraîches ou séchées ou dans les extraits éthanoliques de grenade sont utilisés pour éliminer les parasites intestinaux. En raison de ses qualités antibactériennes et anti-inflammatoires, elle est également employée en médecine traditionnelle (Shaygannia *et al.*, 2016)

8. Composition chimique du grenadier

8.1. Ecorce de grenade

L'écorce de la grenade est composée à 80% d'eau, de polysaccharides complexes ($\approx 8\%$), dont des polysaccharides solubles ($\approx 5\%$), représentés par des pectines et de l'hémicellulose. Elle contient aussi des minéraux, dont le potassium, calcium, magnésium, phosphore et sodium (Spilmon, 2013). L'écorce du fruit est très riche en flavonoïdes et en tanins (Lansky et Newman, 2007). Il contient environ 25% d'ellagitanins tels que la punicaline, la punicalagine, la corilagine, la granatine A et la granatine B, et des flavonoïdes tels que: lutéoline, quercétine et punicalin, spécifiques à la grenade (Seeram et Schulman, 2006). L'écorce de grenade se compose également, d'acide gras, de catéchines, de quercétines et de rutines (Hmid, 2013)

8.2. Feuilles

Les feuilles de grenade contiennent des flavonoïdes tels que la lutéoline et l'apigénine. Ces derniers auront des propriétés anti-anxiété et ils contiennent également des tanins tels que la punicaline et la punicalagine (Lansky & Newman, 2007).

8.3. Fleurs

Selon les mêmes auteurs (Lansky & Newman, 2007); les fleurs du grenadier contiennent de l'acide gallique et des triterpènes comme l'acide ursolique, acide oléanolique, acide asiatique, acide maslinique. Lorsqu'il est essentiellement composé de poly phénols et les flavonoïdes essentiellement les anthocyanines aussi des constituants majeurs tel que : l'eau (85%), sucres (10%), principalement fructose et glucose, acides organiques (1,5%) principalement l'acide ascorbique, citrique et malique (Wald, 2009).

8.4. Fruits

La grenade est une bonne source de composés phénoliques bioactifs importants (Di Stefano *et al.*, 2019).

8.5. Graines

L'huile obtenue à partir des graines de grenade (12 à 20% du poids des pépins) est composée à plus de 95% de triglycérides, eux-mêmes constitués majoritairement ($>70\%$) d'un acide gras conjugué de l'acide linoléique (CLnA) : l'acide punique (C 18:3 - 9cis, 11trans, 13cis). Le deuxième acide gras majoritaire est l'acide linoléique, puis on trouve les acides oléique, palmitique et stéarique en quantité très minoritaire. Il a été mis en évidence l'existence d'hormones stéroïdiennes dans les graines de grenade. L'huile contient aussi des composés mineurs tels que des tocophérols, stérols, stéroïdes, et cérébrosides.

Les pépins, sont composés d'une matrice rigide dont la composition est bien moins décrite. Elle comporte en majorité des lignines ($\approx 35,3\%$), des protéines ($\approx 13,2\%$), des pectines ($\approx 6\%$), des sucres (Lansky et Newman, 2007).

8.6. Jus de grenade

Les fruits de grenade (*Punica granatum* L.) sont largement consommés frais et transformés sous forme de jus, de confiture. Le jus de grenade commercial présente de puissantes propriétés antioxydantes et anti-athérosclérose attribuées à son effet élevé. Le jus de la grenade est riche en polyphénols, notamment le punicalagin et l'ellagitannine qui sont les constituants bioactifs responsables de plus de 50 % de l'activité antioxydant puissante du jus (Adams et al., 2006). Il contient une part non négligeable de phyto-micronutriments de type polyphénolique (0,2 à 1%) (Aviram et al., 2008). Les polyphénols majeurs sont les anthocyanes, avec notamment la delphinidine, la cyanidine et la pélargonidine (sous formes natives, et 3 et 3,5-O-glucosidées). Les tannins hydrolysables sont également présents, notamment la punicalagine et la punicaline, les acides ellagique et gallagique. On y trouve aussi, en petite quantité des flavan-3-ols (catéchine, épicatechine, quercétine, rutine), des acides hydroxycinnamiques (acide caféique, chlorogénique, pcoumarique) et de l' α -tocophérol. Ainsi, du fait de sa composition, le jus de grenade est doté d'un fort pouvoir antioxydant, trois fois supérieur à celui du vin rouge et du thé vert (Lansky et Newman, 2007) ; (Edeas, 2010).

Tableau 4: Composition du jus de grenades (mg/100 g de la partie comestible du fruit) (Melgarejo et Salazar, 2000)

	Composé
Acides organiques	Acide citrique, Acide malique, Acide oxalique Acide tartrique
Sucres	Fructose, Saccharose, Glucose
Minéraux et métaux lourds	Phosphate, Fer, Potassium, Calcium, Sodium Manganèse, Cuivre, Magnésium, Sélénium
Vitamine	B1, B2, C

9. Utilisation thérapeutique et activités biologiques d'écorce de grenade pour le traitement des troubles gastriques

Le grenadier a été utilisé depuis des siècles pour ses vertus thérapeutiques. En médecine Ayurvédique, le grenadier est considéré comme une pharmacie en soi. Et il a été utilisé comme agent antiparasitaire, tonique sanguin et pour traiter les aphtes, les diarrhées et les ulcères (Jurenka, 2008).

9.1. Activité anti-ulcéreuse

L'effet anti-ulcéreux de *Punica granatum* est lié à la sécrétion croissante de mucus de la paroi gastrique. Cela peut inhiber la génération des radicaux libres dérivés de l'oxygène, diminuer la consommation de la glutathion peroxydase et de la superoxyde dismutase, et maintenir la teneur en oxyde nitrique (NO) à un niveau normal (Lai *et al.*, 2009). Des études *in vivo* ont démontré que l'extrait de l'écorce de la grenade possède une activité inhibitrice des ulcères de l'estomac induits par l'aspirine et l'éthanol grâce à ses propriétés anti-oxydantes. Pour des doses de 250 et 500 mg/kg d'extrait hydroalcoolique de grenade (70% méthanol v/v). (Ajaikumar *et al.*, 2005).

9.2. Action cicatrisante

Comparé à un produit topique antibactérien du commerce, une préparation à base d'extrait de l'écorce de grenade (44% de composés phénoliques) à 5% permet une bonne cicatrisation, nettement visible par examen histopathologique des blessures des rats Wistar utilisés. Au bout de 10 jours, les rats traités au gel à l'extrait de l'écorce de grenade sont guéris alors que 16 à 18 jours sont nécessaires à la cicatrisation des rats témoins (Murphy, 2004).

9.3. Activité anti-oxydante

La composition des différentes parties du grenadier a montré l'existence de plusieurs types de polyphénols ayant des propriétés anti-oxydantes très importantes à savoir les tanins que l'on trouve en concentration très élevée dans les tiges et l'écorce du grenadier (Seeram *et al.*, 2006). Chez l'animal, il a été rapporté que l'extrait de grenade neutralise les radicaux libres et diminue le stress oxydatif dans les macrophages péritonéaux de souris, et entraîne une augmentation du taux de glutathion réduit (Jurenka, 2008).

9.4. Activité anti-inflammatoire

Il y a de nombreuses études scientifiques qui démontrent clairement les propriétés anti- inflammatoires de la grenade et de ses produits dérivés (Lansky et Newman, 2007 ; Shukla *et al.*, 2008 ; Larrosa *et al.*, 2010 ; Lee *et al.*, 2010). Certains extraits de grenade, notamment les pépins pressés à froid, inhibent l'action des enzymes cyclo-oxygénases et lipo-oxygénases in vitro. La cyclo-oxygénase est une enzyme très importante pour la conversion de l'acide arachidonique en prostaglandines, qui sont des médiateurs importants de l'inflammation, de sorte que cet acide se trouve fortement inhibé par la consommation d'extraits de grenade. La lipo-oxygénase conduit à la transformation de l'acide arachidonique en leucotriènes, qui sont d'autres médiateurs de l'inflammation, qui est également inhibée par les extraits de pépins de grenade (Schubert *et al.*, 1999).

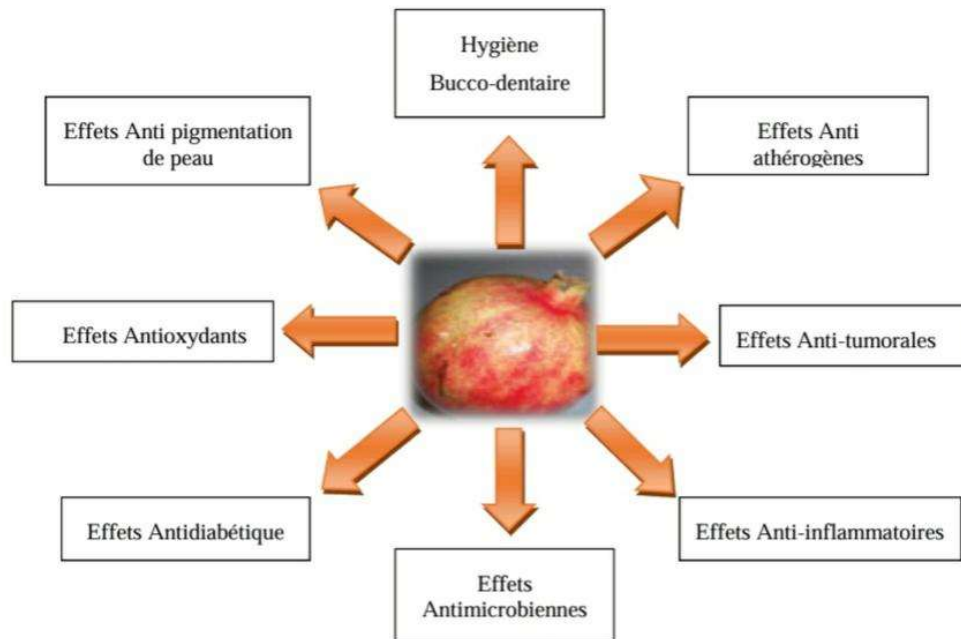


Figure 2 : Principaux effets fonctionnels et médicinaux de la grenade (Viuda Martos et al., 2010)

Étude pratique



Chapitre 1

Matériels et Méthodes



1. Objectif de l'étude :

L'objectif de cette étude est de contribuer à expliquer le mécanisme d'action d'une espèce végétale « grenade », connue depuis longtemps pour ses vertus thérapeutiques au traitement des troubles digestifs en médecine traditionnelle ; notre travail s'articule sur :

- ✓ Préparer un extrait à partir de l'écorce de grenade par la méthode de la macération,
- ✓ Caractériser les extraits par identification des principaux groupes et composants chimiques par dosage phytochimique ;
- ✓ Evaluation antioxydante et anti-inflammatoire de nos extraits.

De même, Ce travail e été précédé d'une enquête ethnobotanique pour montrer l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des troubles gastriques par la population.

2. Description de l'enquête ethnobotanique

2.1. Type de l'étude

Il s'agit d'une enquête ethnobotanique qui vise à étudier et évaluer certaines plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies du système digestif, en suivant les caractéristiques des plantes les plus courantes et utilisées, après avoir posé de nombreuses questions à des spécialistes, dans le but de connaître de près la situation générale et les qualités et domaines d'utilisation de ces plantes avec... Miser sur une compréhension plus large des nombreuses informations fournies par les spécialistes pour faire progresser ce domaine dans la région.

2.2. Lieu de l'étude

Nous avons trouvé 120 personnes ayant rempli le questionnaire provenant de deux régions différentes, Touggourt et El Oued.

2.3. Questionnaire

Le questionnaire de l'enquête est divisé en deux parties, qui permettent de recueillir des informations sur les consommateurs intéressés par les herbes et sur les plantes dites médicinales utilisées pour traiter les troubles digestifs qui sont utilisées par cette catégorie de la population, comportant des questions précises sur : niveau d'étude, raison du choix de ce métier (pour les herboristes), catégories d'âge et sexe des clients, source d'information, source de la plante, types de plantes utilisées, raisons de leur utilisation, complications possibles.

2.4. Méthode d'étude

Il existe plusieurs méthodes pour étudier les plantes médicinales selon l'objectif de l'étude, nous avons choisi deux méthodes qui sont les plus couramment utilisées et les plus adaptées à notre étude de cas.

2.4.1. Enquête avec des consommateurs

Cette enquête consiste à poser des questions aux consommateurs et aux personnes intéressées sur les plantes utilisées en médecine traditionnelle, les effets observés après leur utilisation, les plantes les plus couramment utilisées et les effets secondaires.

2.4.2. Enquête avec des herboristes

Ils ont des connaissances fiables sur les plantes et les remèdes qu'ils vendent. Les questions portaient sur la façon de traiter les plantes et comment les utiliser, pourquoi les gens s'y tournent.

2.5. Aspect éthique

Les données ont été recueillies dans le respect de la confidentialité et de l'anonymat. Aucune donnée nominative n'a été transmise à quiconque.

2.6. Traitement des données

Les données recueillies ont été inscrites dans une base de données puis traitées et analysées statistiquement à l'aide du logiciel Excel 2010.

3. Matériel végétale

Le matériel végétal utilisé dans cette étude est constitué des écorces de *Punica granatum*. Ces derniers sont obtenus à l'état de poudre d'une épicerie (région de Touggourt) durant le mois de février 2024.

4. Tests phytochimiques

4.1. Protocole d'extraction par macération

La macération est un procédé qui consiste à laisser séjourner la poudre de la matière végétale dans un liquide froid pour en extraire les principes actifs solubles. C'est une extraction qui se fait à température ambiante. La méthode d'extraction utilisée est la macération successive par des solvants polaires « l'eau et alcools » ou la quantité de solvant doit être appropriée à la quantité de matière végétale. Dans notre cas on a utilisé 20 g de poudre d'écorces de grenade

pour un volume de 150 ml du solvant éthanolique, de composition (140 ml d'éthanol et 60 d'eau distillé (95% éthanol)), trois opérations d'extraction ont été effectuée (Bellabcir, 2008).

Pour préparer un extrait brut, on utilise un type de solvant (éthanol) par les mêmes étapes d'extraction. En a placé 20g de matériel végétal (poudre d'écores de grenade) dans un erlenmeyer avec un solvant (140 ml éthanol et 60 ml d'eau distillé) pendant 24 h à l'obscurité et à température ambiante, ensuite la filtration est réalisée sur papier filtre, l'extraction est répétée trois fois. Après filtration, la solution est évaporée par un évaporateur rotatif de type Büchi Rotavapor R- 491 à 50°C. Puis séché à l'étuve à une température ne dépasse pas 45°C et l'extrait sera conservé jusqu'à l'utilisation (Matkowski et Piotrowska, 2006).

▪ Rendement d'extraction

Le rendement d'extraction est calculé par la formule donnée par (Falleh et al., 2008).

R : est le rendement en. %

$$R (\%) = 100 \text{ Mext} / \text{Méch}$$

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

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

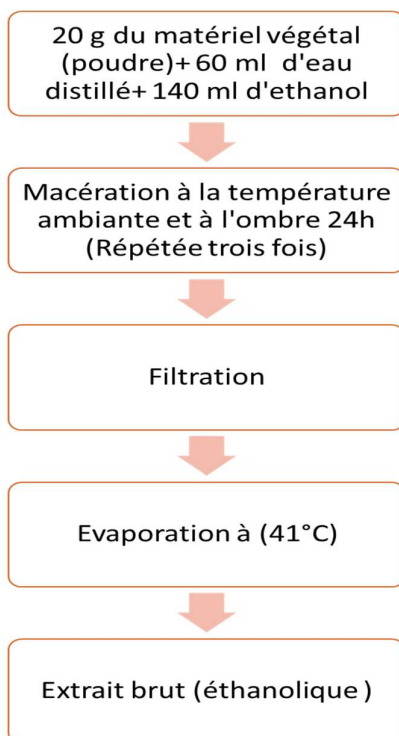


Figure 3: Protocole d'extraction par macération

4.2. Screening phytochimique

Un criblage phytochimique préliminaire a été utilisé pour trouver la présence de composants secondaires dans l'extrait de feuille en utilisant les méthodes standard.

4.2.1. Saponosides

Dans un tube à essai, introduire 10 ml de l'extrait à analyser, agiter pendant 15 secondes et laisser reposer le mélange pendant 15 minutes. L'apparition de mousse persistante indique la présence de saponosides (Fettah , 2019).

4.2.2. Alcaloïdes

Macération de 1 g de poudre végétale dans 5 ml de H₂SO₄ dilué au 1/10 (24 h), le mélange obtenu a été filtré dans le papier filtre. Le filtrat a été traité avec le réactif de Wagner. La formation d'un précipité brun révèle la présence des alcaloïdes (Paris et Moyse , 1969).

4.2.3. Tanins

Les tanins sont mis en évidence à partir de 1 ml l'extrait aqueux dans un tube en présence de quelques gouttes de FeCl₃ (1% préparé au l'eau distillée). Après l'agitation de l'extrait, la couleur vire au bleu noir en présence de tanins galliques et au brun verdâtre en présence de tanins catéchiques (Karumi *et al.*, 2004).

4.2.4. Flavonoïdes

A 1 ml de l'extrait aqueux sont ajoutés 1ml d'alcool chlorhydrique (4 ml EtOH et 1 ml d'HCl concentré), environ 0, 5 g de copeaux de magnésium, l'apparition d'une coloration rose, orange ou rouge violacé se produit lorsqu'il y a des flavonoïdes (flavonols, flavones, flavonones) (Tlili, 2015).

4.2.5. Stérols et triterpènes

Macéré 1g de poudre végétale dans 5ml d'éther pendant 24h, après la filtration on évaporé le filtrat, puis on ajoute 1 ml d'Anhydride acétique et 1 ml de Chloroforme avec un peu d'acide sulfurique ; On observe une anneau rouge-brunâtre, alors qu'en présence de stérols et triterpènes (Trease et Evans, 1987).

4.2.6. Anthocyanes

Infusion de 0.5g de poudre végétale dans 10 ml d'eau bouillant (15 min), après la filtration on mètre 1 ml d'infusé et on ajoute 1ml HCl (2N) avec quelques gouttes d'ammoniac ; Si la coloration s'accroît par acidification puis vire au bleu violacé en milieu basique, conclure à la présence d'anthocyanes (Debray *et al.*, 1971)

4.3. Dosage des composés phénoliques

4.3.1. Dosage des phénols totaux

Les composés phénoliques ou polyphénols sont des métabolites secondaires caractérisés par la présence d'un cycle aromatique portant des groupements hydroxyles libres ou engagés avec un glucide. Les plus représentés sont les anthocyanes, les flavonoïdes et les tannins. Le dosage des polyphénols totaux par le réactif de Folin-Ciocalteu a été décrit dès 1965 (Singleton et Rossi). Le réactif est constitué par un mélange d'acide phosphotungstique (H₃PW₁₂O₄₀) et d'acide phosphomolybdique (H₃PMo₁₂O₄₀). Il est réduit, lors de l'oxydation des phénols, en un mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène (Ribéreau-Gayon, 1968). La coloration produite, dont l'absorption maximum est comprise entre 725 et 750 nm est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans les extraits végétaux. (Boizot et Charpentier, 2006).

Mise en œuvre pratique

Un volume de 200 µl de l'extrait brut éthanolique (150 ml d'extrait et 750 ml d'éthanol) d'écorces de grenade est introduit dans des tubes à essai, le mélange (1ml du réactif de Folin-Ciocalteu dilué 10 fois et 0,8 ml de carbonate de sodium à 7.5%) est additionné. Les tubes sont agités et conservés durant 30 minutes à la température ambiante. L'absorbance est mesurée à 765 nm contre un blanc à l'aide d'un spectrophotomètre Jenway 6504 UV/VIS. Une courbe d'étalonnage est réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant l'acide gallique comme contrôle positif. Les résultats sont exprimés en milligramme (mg) équivalent d'acide gallique par gramme de la matière végétale sèche. (Mg GAE/g).

4.3.2. Dosage des flavonoïdes

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode adaptée par (Zhishen et al, 1999) avec le trichlorure d'aluminium et la soude. Le trichlorure d'aluminium forme un complexe jaune avec les flavonoïdes et la soude forme un complexe de couleur rose absorbe dans le visible à 510 nm.

Mise en œuvre pratique

500 µl de l'extrait brut éthanolique d'écorces de grenade convenablement dilué sont mélangés avec 1500 µl d'eau distillée, suivis de 150 µl de nitrite de sodium (NaNO_2) à 5%. Après 5 min, 150 µl de trichlorure d'aluminium (AlCl_3) à 10% (m/v) est rajouté au mélange. Après 6 min d'incubation à la température ambiante, 500 µl d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 4% est additionné. Immédiatement, le mélange est complètement agité afin d'homogénéiser le contenu. L'absorbance de la solution de couleur rosâtre est déterminée à 510 nm contre un blanc. Une courbe d'étalonnage est réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant de la catéchine comme contrôle positif. La teneur en flavonoïdes totaux des extraits de plante étudiée est exprimée en milligramme (mg) équivalent de la catéchine par gramme de la matière végétale sèche (mg EC/g).

4.3.3. Dosage des tanins

Les tanins condensés sont déterminés par la méthode à la vanilline en milieu acide (Price et al, 1978). Cette méthode est basée sur la capacité de la vanilline à réagir avec les unités des tanins condensés en présence d'acide pour produire un complexe coloré mesuré à 500 nm. La réactivité de la vanilline avec les tanins n'implique que la première unité du polymère. Les quantités des tannins sont estimées en utilisant la méthode de vanilline décrite par (Julkunen-Titto, 1985).

Mise en œuvre pratique

Un volume de 50 µl de l'extrait brut est ajouté à 1500 µl de la solution vanilline/éthanol (4%, m/v) puis mélangé à l'aide d'un vortex. Ensuite, 750 µl de l'acide chlorhydrique concentré (HCl) est additionné. Le mélange obtenu est laissé réagir à la température ambiante pendant 20 min. L'absorbance est mesurée à 550 nm contre un blanc à l'aide d'un spectrophotomètre Jenway 6504 UV/VIS. Une courbe d'étalonnage est réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant de la catéchine comme contrôle positif. Les résultats de la plante étudiée sont exprimés en milligramme (mg) équivalent de la catéchine par gramme de la matière végétale sèche (mg EC/g)

4.4. Activités Biologiques

4.4.1. Activité antioxydante : Fer Réducteur : FRAP (Ferric Antioxidant Power)

Le pouvoir réducteur de l'extrait est lié à sa capacité antioxydante. Cette technique a été développée pour mesurer la capacité de l'extrait testé à réduire le fer ferrique (Fe_3^+) présent dans $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ en fer ferrique (Fe_2^+). En effet, Fe_3^+ participe à la formation du radical

hydroxyle par réaction de Fenton. L'absorbance du milieu réactionnel est déterminée à 700 nm. L'augmentation de l'absorption correspond à une augmentation du pouvoir réducteur de l'extrait testé (Hubert, 2006).

Mise en œuvre pratique

La capacité de réduction a été déterminée selon la méthode préconisée par Oyaizu (1986). En effet, 0,5 ml de concentrations différentes de chaque extrait (0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 mg) diluées dans l'alcool sont mélangés à 2,5 ml de 1,25 ml de solution tampon phosphate à 1% (0,2 M, pH 6,6). Ferricyanure de potassium ($K_3Fe(CN)_6$). Les mélanges sont incubés à 50 °C pendant 30 minutes. Ajoutez ensuite 1,25 ml d'acide trichloracétique (10%). Le tout est centrifugé à 3000 tours/minute pendant 10 minutes. 1,25 ml de surnageant pour chaque concentration ont été mélangés avec 1,25 ml d'eau distillée et 0,25 ml de $FeCl_3$ (0,1 %). Les mélanges sont dilués en prenant 0,1 ml de chaque mélange et en ajoutant 0,9 ml d'alcool. L'absorbance est mesurée à 700 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. L'acide ascorbique a été utilisé comme contrôle positif dans cette expérience dans les mêmes conditions opératoires.

Expression des résultats

Pour explorer les résultats obtenus, la méthode la plus couramment utilisée par la majorité des auteurs est de tracer des graphiques des absorptions obtenues en fonction des différentes concentrations utilisées pour la partie étudiée de la plante. Une augmentation de l'absorption correspond à une augmentation du pouvoir réducteur de la pièce testée (Parejo et al, 2002).

4.4.2. Activité anti inflammatoire

Pour étudier les effets anti-inflammatoires potentiels de l'extrait d'écorce de grenade, un test de dénaturation de l'albumine a été utilisé comme décrit par Al-Hakmani *et al.*, (2014). Pour effectuer ce test, un mélange réactionnel de 3 ml d'alcool a été combiné avec 3 mg d'extrait et bien mélangé jusqu'à dissolution. On reprend ces concentrations du mélange précédent, respectivement (0,1, 0,2, 0,3, 0,4, 0,5 ml) dans 5 tubes différents, tout en ajoutant successivement ces concentrations d'alcool (0,9, 0, 8, 0,7, 0,6, 0,5 ml). 0,5 ml de chacun des tubes précédents est prélevé dans 5 autres tubes additionnés de 0,5 ml d'albumine et 0,7 ml de solution saline tamponnée au phosphate. Le mélange réactionnel a ensuite été incubé pendant 15 minutes à 27 ± 1 °C. La dénaturation de l'albumine a été induite en chauffant le mélange dans un bain chaud à 70°C pendant 10 min. Après refroidissement, l'absorbance a été mesurée à 660 nm en utilisant de l'eau distillée à blanc (Aida *et al.*, 2022).

Chapitre 2

Résultats et discussion



1. Enquête sur les plantes médicinales destinées au traitement des troubles intestinaux

1.1. Description de la population

1.1.1. Niveau d'étude

Concernant le niveau d'étude des herboristes, il se répartit majoritairement entre 59% d'enseignement secondaire, 29% d'enseignement universitaire et 12% d'enseignement primaire.

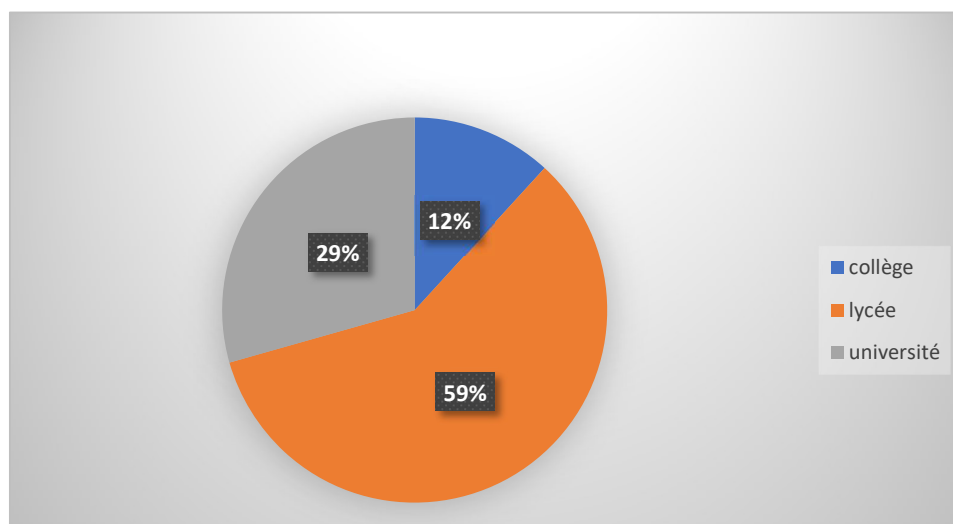


Figure 4: Répartition des herboristes selon niveau d'étude.

1.1.2. Âge

Le plus grand nombre de clients appartient à la tranche d'âge de 40 à 50 ans, à raison de 29%, suivi de la tranche d'âge de 18 à 40 ans, à raison de 24%, puis de la tranche d'âge de plus de 50 ans à un taux de 18 %, tous les âges prenant un taux de 29 %.

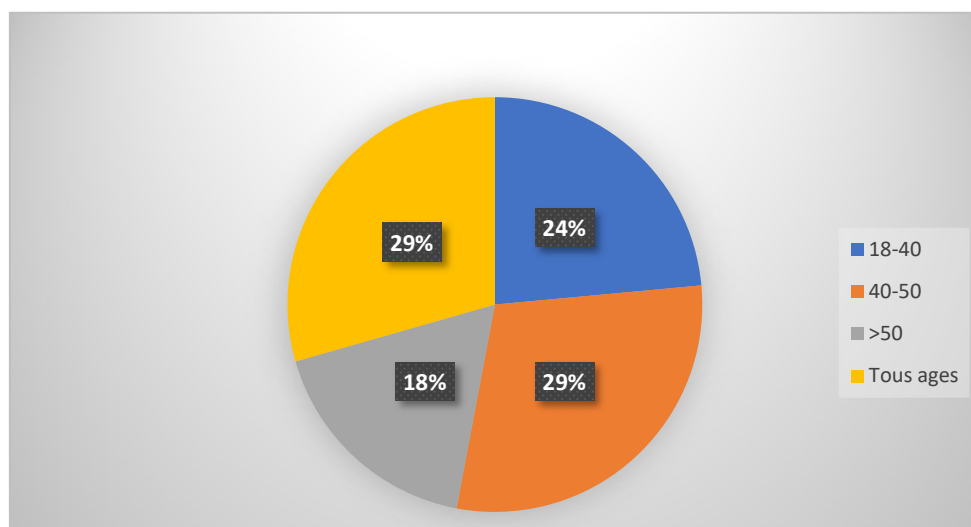


Figure 5: Répartition des consommateurs selon l'âge.

1.1.3. Sexe

Concernant la répartition par sexe des consommateurs, les femmes représentent la catégorie la plus grande de la population incluse dans l'étude 68%, contre des hommes 32%.

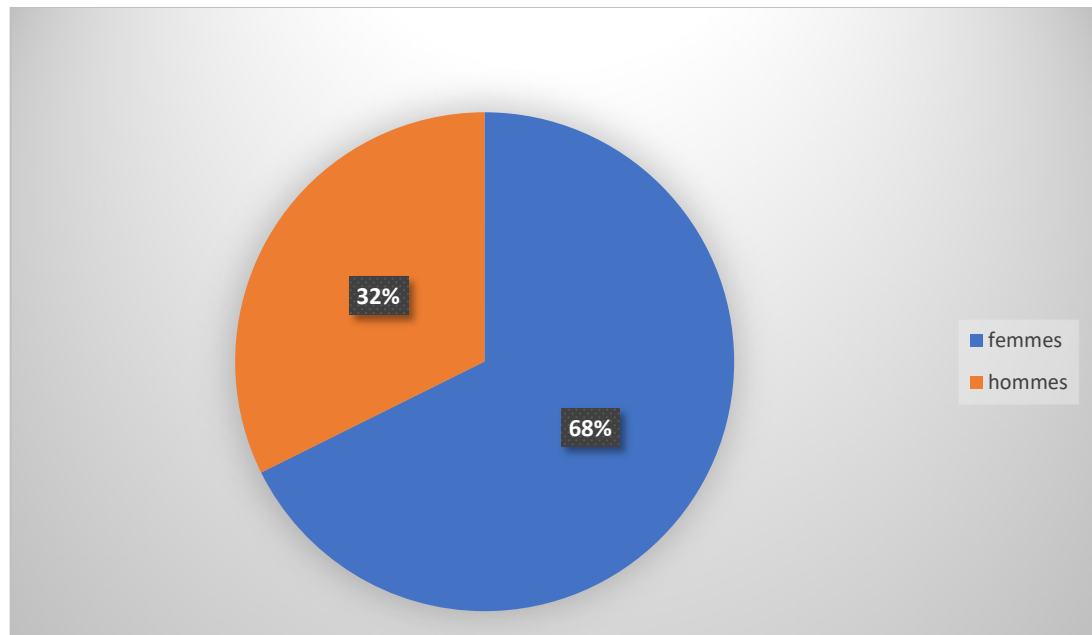


Figure 6: Répartition des consommateurs selon le sexe.

1.1.4. Répartition de la population selon le métier

La majorité de la population étudiée était composée de personnes intéressées (71 %). (23%) sont des commerciaux et le reste (6 %) sont des scientifiques.

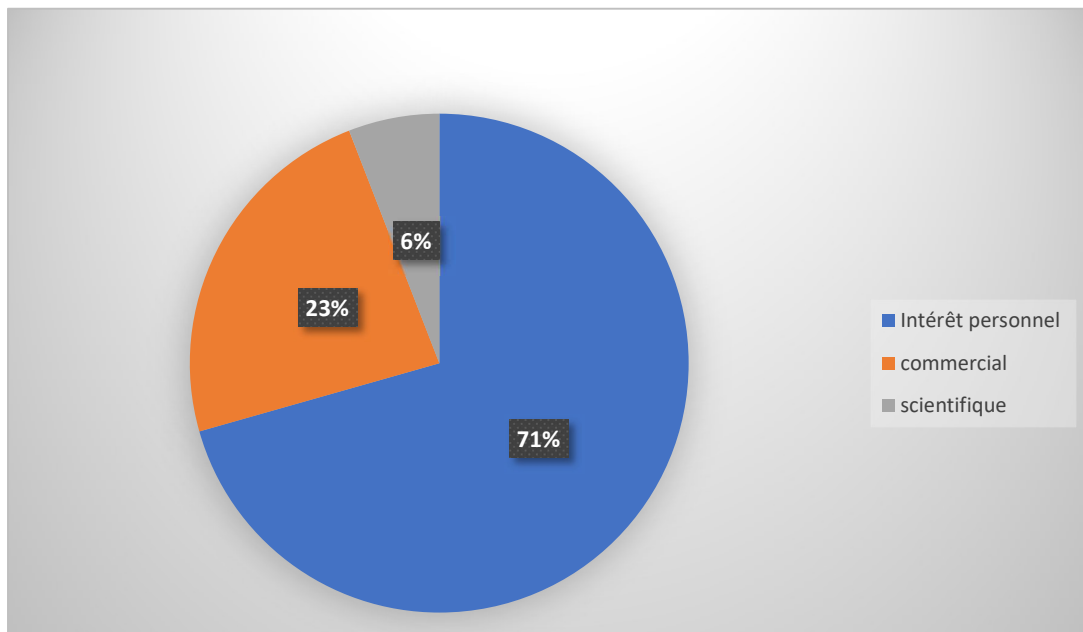


Figure 7: Répartition de la population selon le métier.

1.2. Point de vue d'un herboriste sur le traitement des maladies du système digestif avec des plantes médicinales

Selon les herboristes, les plantes médicinales sont à 54% complémentaires et à 46% alternatives

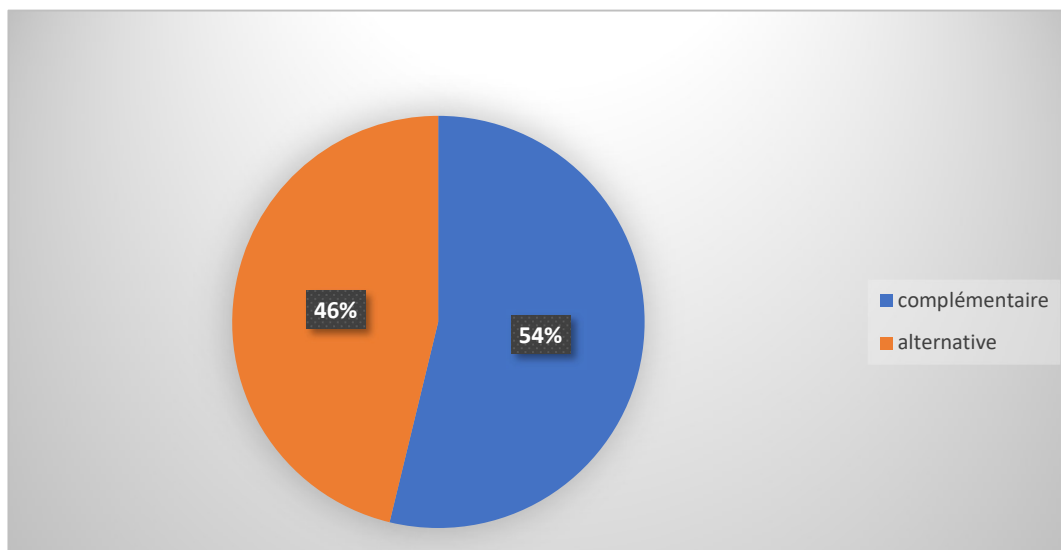


Figure 8: Aspect d'utilisation des plantes médicinales dans le traitement des maladies du système digestif.

1.3. Les plantes médicinales les plus couramment utilisées dans le traitement des maladies de l'appareil digestif

La majorité des plantes médicinales ont été utilisées à partir d'écorces de grenade (19 %), de fenugrec (14 %), suivies directement par la menthe et le cumin vert (13 %), l'armoise et thym (8 %), la camomille et gingembre (7 %), le genévrier (6 %) et d'autres plantes (5 %).

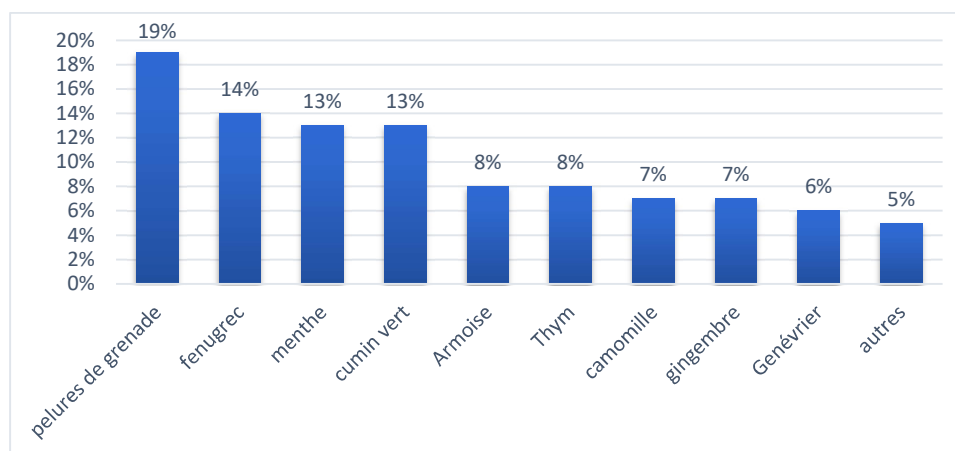


Figure 9: Répartition des plantes médicinales les plus couramment utilisées dans le traitement des maladies de l'appareil digestif.

1.4. Source d'information

La plupart des herboristes réalisent leurs informations sur les plantes par expérience (76%), (21%) des médias, et très peu 3 % des herboristes experts.

En revanche, pour les consommateurs, leur source d'information par l'expérience est généralement la plus élevée à 45%, celle des médias à 41% et un petit 14% des herboristes experts.

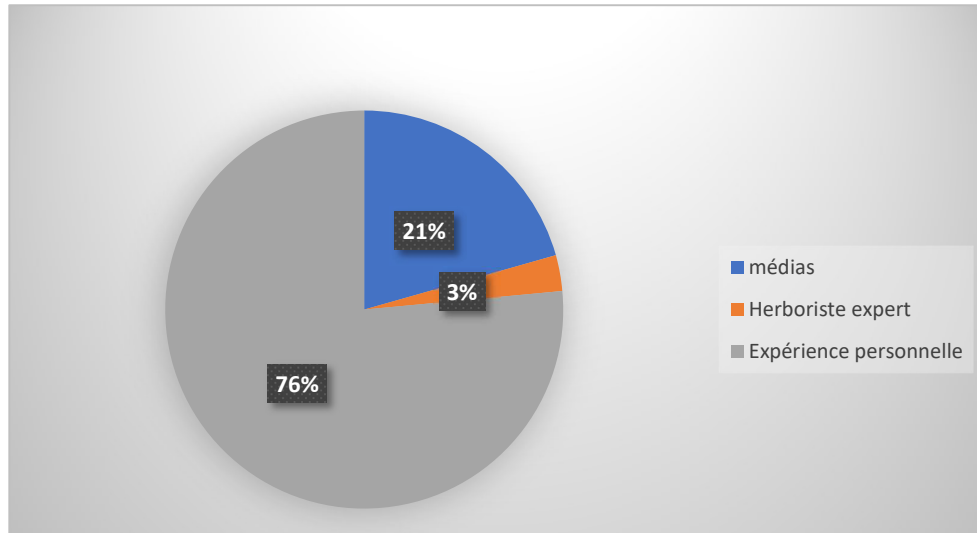


Figure 10: Répartition des herboristes par source d'information.

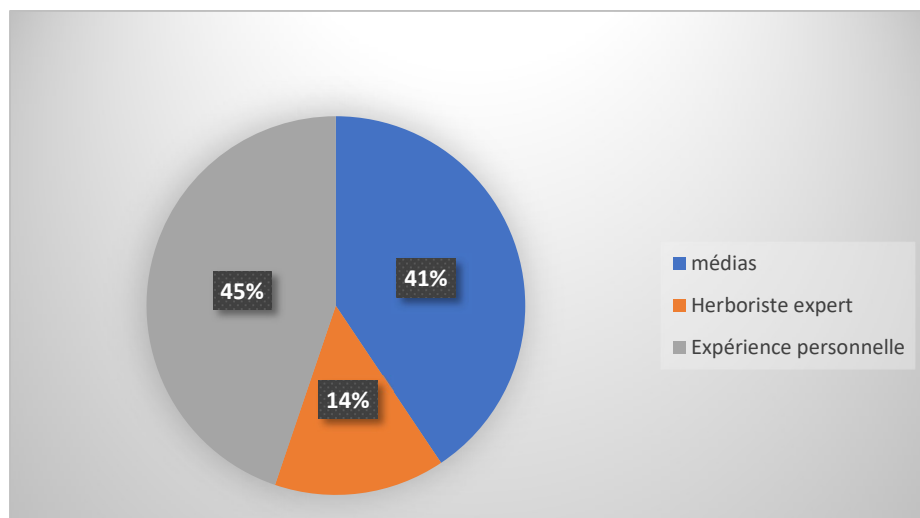


Figure 11: Répartition des consommateurs par source d'information.

1.5. Source d'herbes

L'origine des plantes obtenues par les herboristes est importée, le pourcentage prédominant est de 46%, suivi de 30% d'autres régions, 16% de zones agricoles et 8% de la nature sauvage.

D'autre part, les consommateurs se procurent des plantes médicinales d'autres régions non mentionnées à un taux élevé de 65 %, dans des proportions égales (13 %) importées et dans des zones agricoles, et dans la nature un très faible pourcentage (4 %).

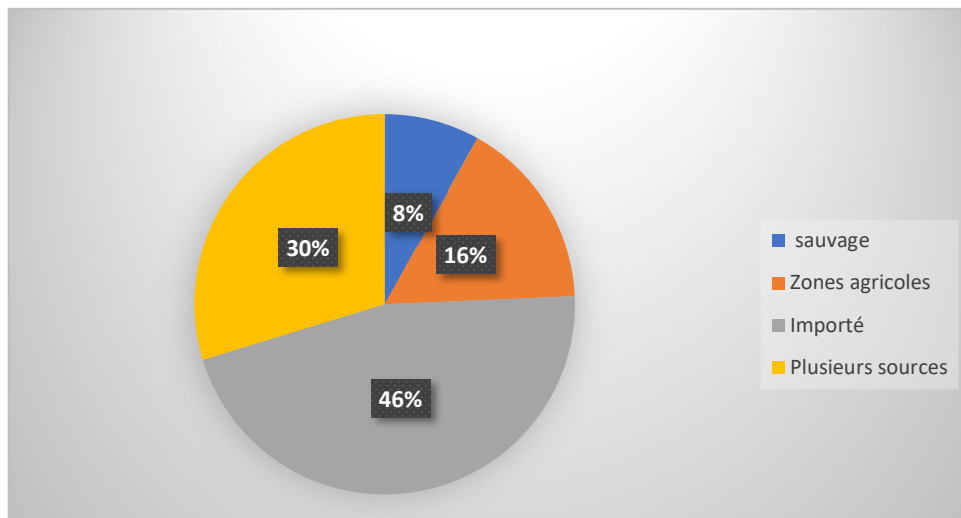


Figure 12: Répartition des herboristes selon la source des plantes médicinales obtenues.

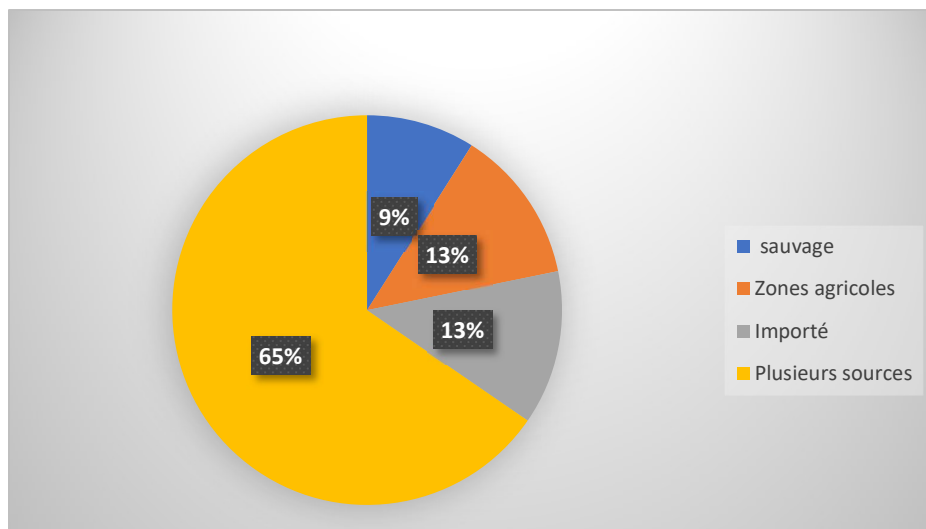


Figure 13: Répartition des consommateurs selon la source des plantes médicinales obtenues.

1.6. Phytothérapie médicinale à base de

Les herboristes estiment qu'un mélange de plantes est 63 % plus bénéfique qu'une seule plante (37 %). Les consommateurs disent le contraire : le traitement avec une seule plante est 66 % plus bénéfique qu'un mélange de plantes (34 %).

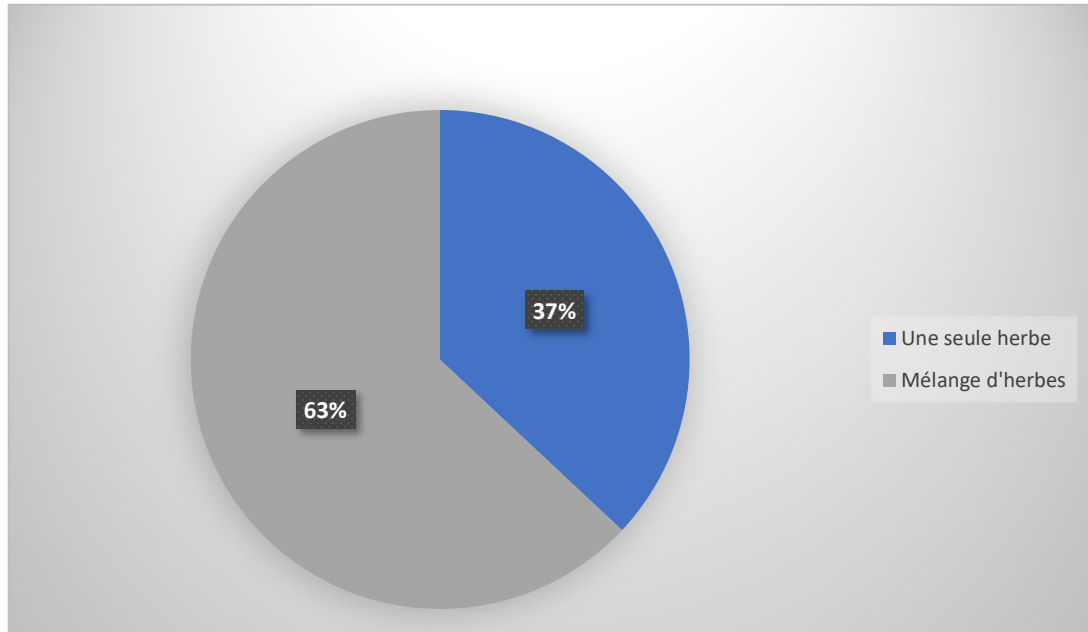


Figure 14: Répartition des ratios de traitement avec une plante ou un mélange de plantes médicinales pour les herboristes.

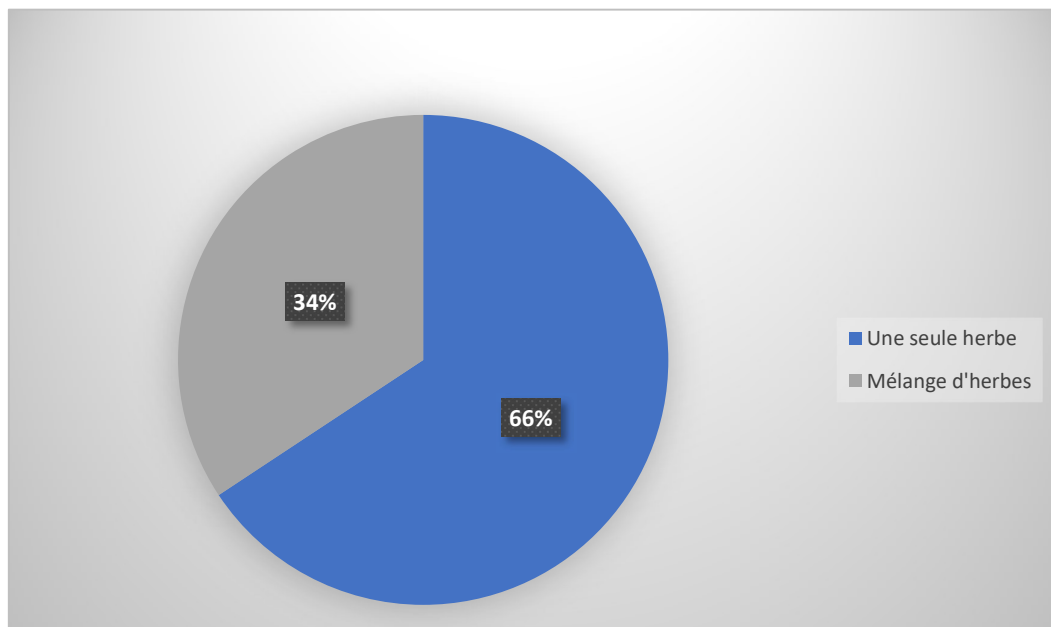


Figure 15: Répartition des ratios de traitement avec une plante ou un mélange de plantes médicinales pour les consommateurs..

1.7. Raison du traitement par les plantes médicinales

La raison pour laquelle la plupart des gens se tournent récemment vers le traitement aux plantes médicinales est qu'il est plus efficace (76%), en raison de son faible coût pour les médicaments (seulement 5%) et pour d'autres raisons (19%).

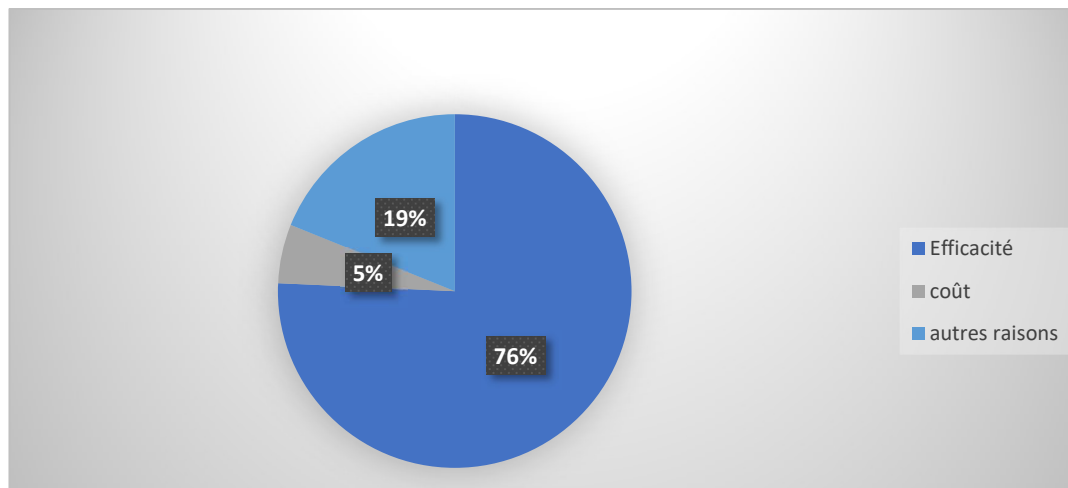


Figure 16: : Répartition du pourcentage de la raison pour laquelle la plupart des gens se tournent vers un traitement aux plantes médicinales

1.8. Effet notable sur la santé

La majorité des consommateurs s'intéressent à l'effet des traitements à base de plantes sur la santé, 26 % citant la relaxation, 20 % la stimulation de l'appétit, 14 % le contrôle de la glycémie, 7 % l'abaissement de la tension artérielle, le soulagement des maladies et la réduction des gaz. 5% soignent le syndrome du côlon irritable, 4% soulagent les douleurs d'estomac. Enfin, 1% favorise la pousse des cheveux, anti-diarrhéique, renforce la mémoire, et régule le cycle menstruel.

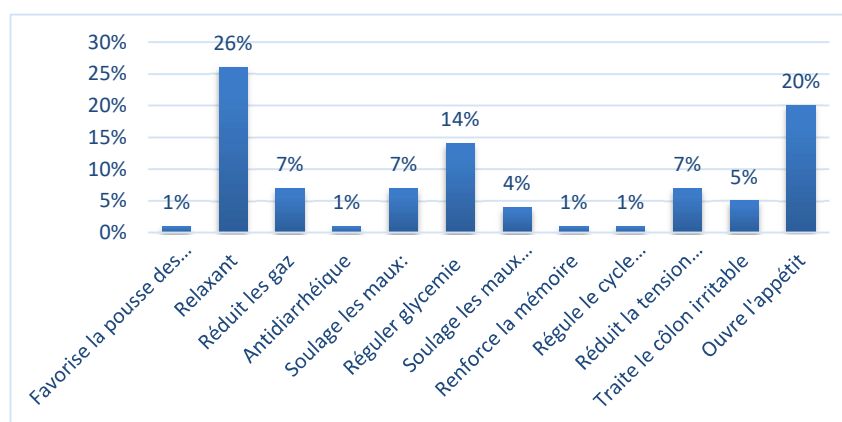


Figure 17: Effet notable sur la santé

1.10. Effets secondaires des mélanges

Cette enquête a révélé que la majorité des consommateurs ressentent des effets secondaires liés aux mélanges (94 %), tandis que 6 % n'ont aucun effet secondaire. Quant aux herboristes, 73% d'entre eux ont des effets secondaires liés aux mélanges, tandis que 18% n'ont aucun effet secondaire et 9% parfois.

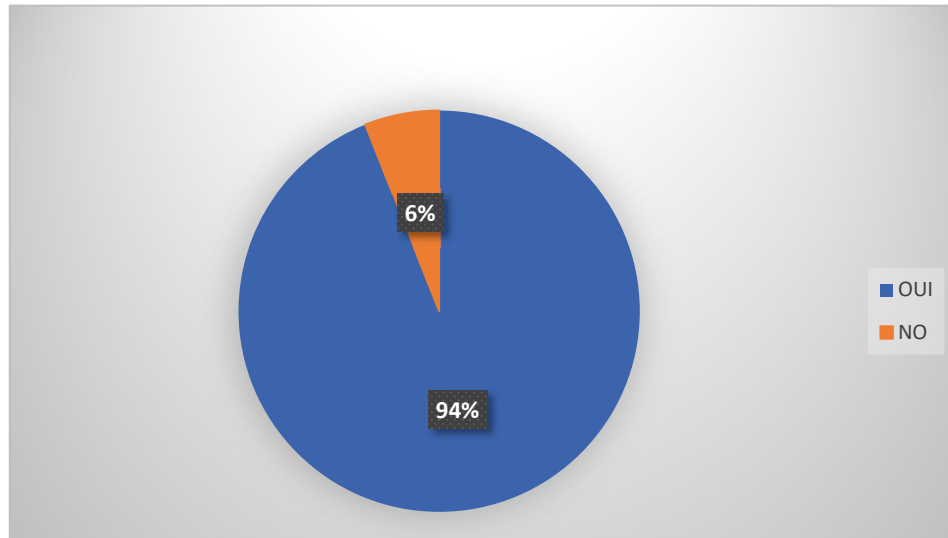


Figure 18: Les effets secondaires des mélanges chez les consommateurs.

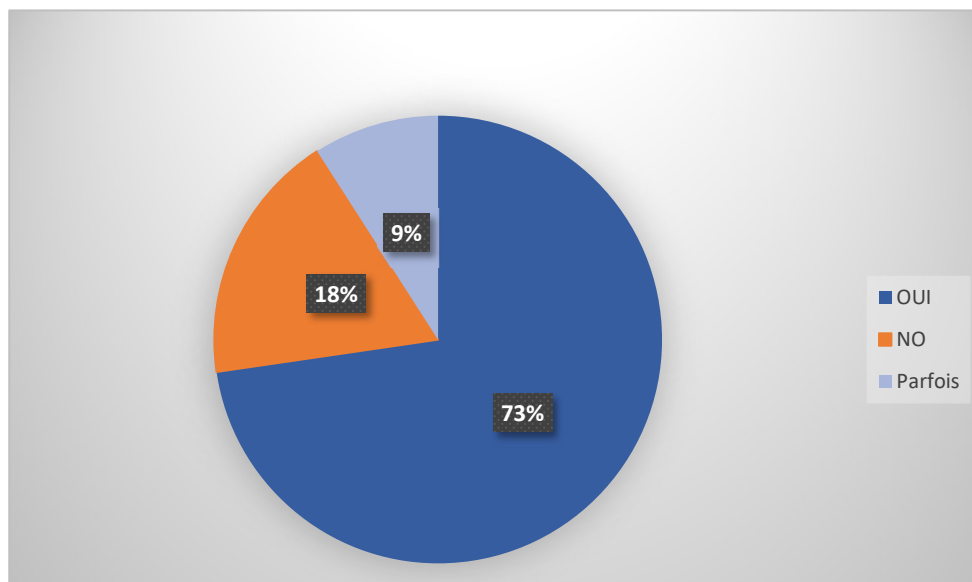


Figure 19: Les effets secondaires des mélanges chez les herboristes

1.11. Discussion des résultats de l'enquête

Les résultats obtenus de cette étude ont révélé que la grande majorité des herboristes sont issus de l'enseignement secondaire, et cela est dû au fait que leur niveau scientifique et culturel est généralement bon, ce qui les qualifie pour choisir le domaine des plantes médicinales et des herbes, tandis que les étudiants universitaires se dirigent vers leur domaine d'études, tandis que l'enseignement intermédiaire et primaire à un niveau d'éducation limité.

De plus, la majorité des utilisateurs de plantes médicinales âgés de 40 à 50 ans sont plus grands que les jeunes et les personnes âgées, cela est lié au fait qu'ils ont une plus grande connaissance et le besoin de leur corps et de leur santé à cet âge pour ce type de traitement (Amel L, 2018), cependant, l'utilisation de plantes médicinales selon le sexe, montre que les femmes sont plus intéressées même un peu que les hommes par ce traitement, et cela peut s'expliquer par l'utilisation de ces plantes par les femmes dans la préparation de recettes et leur responsabilité en tant que mères dans la fourniture des premiers soins Pour leurs enfants (Hadjadj K, 2019)

La raison du choix de cette profession par les herboristes est due à un intérêt personnel pour elle plus qu'à un métier ou seulement scientifiquement, car il s'agit d'une science vaste et informative avec une sorte de plaisir à explorer le monde des plantes et leurs caractéristiques de différents types et formes.

Tous les clients et consommateurs demandent l'avis de l'herbe et la consultent avant d'acheter et d'utiliser des plantes médicinales car l'herbe est plus bien informée et expérimentée dans son domaine que le grand public pour son contact constant avec ce travail et son éducation dans celui-ci, et cela explique le grand pourcentage de la source d'information des herboristes par l'expérience et le traitement des plantes, ainsi que pour les consommateurs, de leur utilisation fréquente ils ont de l'expérience, également pour ces derniers un grand pourcentage des médias était pour la source de leurs informations en les informant sur Internet, les sites de réseaux sociaux et autres, Aidez-les à recueillir suffisamment d'informations dans ce domaine.

Les plantes médicinales importées ont pris le plus grand pourcentage en termes de provenance pour les herboristes en raison de la grande diversité des plantes et du manque de toutes espèces en Algérie, ils ont donc recours à l'importation de l'étranger pour répondre aux besoins de ses clients, quant aux consommateurs ils se tournent vers d'autres sources comme les magasins proches de chez eux car ils possèdent tous des terres agricoles ou leur incapacité à importer.

Chapitre 2: Résultats et discussion

Les herboristes considèrent les plantes médicinales comme complémentaires plutôt que comme une alternative car il est impossible de les traiter pour toutes les maladies graves, seulement pour soulager la douleur ou les symptômes qu'elles provoquent. Selon le questionnaire et les résultats, les herboristes ont confirmé que le traitement des troubles digestifs par un mélange de plantes est meilleur et plus bénéfique qu'une plante pour se compléter car chaque plante contient certains composants et propriétés qui traitent une maladie spécifique, tandis que les consommateurs ont déclaré le contraire, le traitement avec une plante est meilleur peut être dû à leur peur de collecter des plantes qui peuvent entraîner des effets négatifs ou d'autres maladies.

Les herboristes pensent également que la raison pour laquelle la plupart des gens se tournent vers le traitement des plantes médicinales ces derniers temps est qu'il est plus efficace parce qu'il contient des produits chimiques à activité vitale prouvée et parce qu'il est plus disponible, ainsi que pour les consommateurs, la raison de leur orientation est qu'il est plus efficace, mais la raison la plus importante et la plus probable est le prix car il est moins cher et moins cher que les médicaments chimiques. Les résultats ont montré que les plantes les plus utilisées pour le traitement des maladies du système digestif sont les pelures de grenade, et cela est dû à ses nombreux avantages et effets antioxydants, inflammation et ulcères d'estomac, comme cela a été le cas, De nombreuses plantes utilisées en faible pourcentage sont également mentionnées telles que le Fenugrec, le Menthe, le Cumin vert, l'Armoise, le Thym, la Camomille, le Gingembre, le Genévrier et d'autres.

Les consommateurs utilisent fréquemment certaines plantes à certaines saisons, et souvent le thym car c'est un antibiotique pour de nombreuses maladies en hiver, en plus d'être un tranquillisant pour les nerfs, ce qui explique le grand pourcentage de l'effet relaxant sur la santé des consommateurs de certaines plantes, ainsi que la mention de certains effets par un petit pourcentage tels que l'ouverture de l'appétit, la régulation du sucre et du sang, l'expulsion des gaz, la réduction de la pression dans le sang. Traitement du syndrome du côlon irritable et autres. Les herboristes et les consommateurs ont la même opinion dans une grande proportion concernant la présence d'effets secondaires des plantes ou des mélanges médicinaux, comme la prise d'une dose supplémentaire ou de la mauvaise manière, ou ne pas être sûr de sa source ou de sa propreté conduit à un résultat indésirable, il est complètement dangereux, Certains des effets secondaires mentionnés par les participants au questionnaire : nausées, hypertension artérielle, douleurs à l'estomac..., il faut donc être prudent et consulter un herboriste avant de l'utiliser.

Chapitre 2: Résultats et discussion

Pour prouver ces résultats, nous avons choisi la plante la meilleure et la plus utilisée par les consommateurs de plantes médicinales (écorces de grenade), et nous avons étudié quelques expériences chimiques sur elle et ses activités antioxydantes et anti-inflammatoires, pour confirmer son efficacité et sa force dans le traitement des troubles intestinaux.

2. Etude phytochimique des écorces de grenade

2.1. Rendement d'extraction

Les résultats relatifs au rendement de l'extraction par macération, sont représentés dans le tableau suivant.

Tableau 5 : Rendement d'extraction d'écorce de grenade.

	La valeur (%)
Rendement d'extraction d'écorce de grenade	41.5 %

Il ressort de la figure que le rendement en extrait d'écorces de grenade a été important, atteignant 41,5%. Cela montre la richesse des écorces de grenade en ses composants tels que les tanins, les flavonoïdes... Ces résultats sont cohérents avec les travaux des deux (Wasifi et al., 1982 ; 2001).

2.2. Étude phytochimique

2.2.1. Tests phytochimiques

Le screening phytochimique est une étude qualitative visant la recherche des principaux groupes chimiques tels que les alcaloïdes, les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins, les saponosides et les composés réducteurs présents dans une drogue donnée (Bammou et al., 2015).

Les tests de caractérisation sont basés en partie sur l'analyse qualitative, soit sur la formation de complexes insolubles en utilisant des réactions de précipitation, ou sur la formation de complexes colorés, en utilisant des réactions de coloration (EL-Haoud et al., 2018).

Chaque extrait des feuilles de *Punica granatum* de notre étude a été testé pour confirmer la présence de familles de composés phytochimiques en utilisant des réactifs et des produits chimiques. Les résultats du criblage phytochimique sont reportés dans le Tableau 5.

Tableau 6 : Résultats des principaux groupes chimiques recherchés dans les trois extraits des feuilles de *Punica granatum*.

Métabolites tests	Remarques	Résultats d'extrait méthanolique
Saponosides	Écume persistance	+
Alcaloïdes	Précipité brun	+++
Tanins	Coloration vert foncé ou bleu vert	+++
Flavonoïdes	Coloration rose ou rouge	+++
Stérols et triterpènes	Anneau rouge brunâtre ou violet	+++
Anthocyanes	Coloration rose ou rouge qui vire au bleu-violacé	—

(-) : Absence totale

(+++): Présence en quantité abondante

(+) : Présence en quantité faible

Notre étude phytochimique des écorces de grenade a montré la présence de nombreux composés chimiques mentionnés dans le tableau 01. Nous avons remarqué que l'extrait est très riche en tanins et en flavonoïdes alcaloïdes, et des stérols et triterpènes ont également été enregistrés, en plus d'une quantité modérée en saponines. Cependant, le test s'est révélé négatif pour les anthocyanes.

La détection de ces composés chimiques repose sur des tests de dissolution des composants, de réactions de précipitation et de changement de couleur (Cannon, 2011). Tous les groupes chimiques sont identifiés comme tels et possèdent des propriétés pharmacologiques différentes (OUEDRAOGO, 2001). Ceci justifie l'utilisation multiple des écorces de grenade dans les traitements traditionnels.

L'efficacité de la plante médicinale tient à l'action de ses composants phytochimiques. Il s'agit de produits tels que le métabolisme secondaire, en réponse à des stress environnementaux ou pour assurer un mécanisme de défense contre les attaques qui préviennent les maladies liées à la consommation de légumes et de fruits (MOHAMMEDI, 2013).

Les flavonoïdes, qui protègent l'origine végétale de l'oxydation, sont connus comme antioxydants en raison de leur effet antibactérien (Makhloufi, 2010).

La présence d'alkaloïdes peut expliquer les différentes activités biologiques (MILCENT et CHAU, 2003). À faibles doses, il agit comme anesthésique local, analgésique, antibiotique, antiparasitaire, antipaludique et antitumoral (CHENNI, 2010).

En même temps, il y a la présence de tanins, qui sont le composé qui donne un goût amer aux écorces de grenade et les rend impropres à la consommation par les insectes ou le bétail (Eberhard et al., 2005). Les plantes peuvent produire des substances phénoliques (tanoïdes) en réponse à un stress environnemental causé par divers facteurs : carence en nutriments, sécheresse, température élevée (températures élevées) et intensité lumineuse (RIRA, 2006).

Punica granatum est une plante médicinale largement exploitée pour sa richesse en composés bioactifs et contient une variété de métabolites secondaires (Belkacem et al., 2014). Nos résultats concordent avec ceux d'Al-Faleh et ses collègues (2012) qui ont enregistré la présence de tanins et de flavonoïdes dans les extraits aqueux et hydrométhanoliques. En revanche, la détection de saponosides contredit nos résultats.

La différence des résultats obtenus par rapport à d'autres recherches peut être due à plusieurs facteurs tels que : la variété du fruit, l'état de maturité et le traitement post-récolte, la nature du solvant, la situation géographique, la période de récolte et la durée de la récolte. Durée de la récolte. Aussi. Durée de la récolte. La méthode d'extraction peut contribuer à cette différence (Kallo et al., 2018).

Les composés phénoliques, notamment les flavonoïdes et les tanins, constituent le principal groupe de composés phytochimiques dotés d'une activité antioxydante et de propriétés intéressantes. Sa grande valeur est due à ses diverses activités biologiques et à sa capacité à éliminer les radicaux libres (Al-Faleh et al., 2012).

2.2.2. Dosage des métabolites secondaires

Les composés phénoliques sont les antioxydants les plus actifs dans les plantes. Ils sont connus pour agir comme antioxydants non seulement en raison de leur capacité à donner de l'hydrogène ou des électrons, mais aussi parce qu'ils sont également des intermédiaires radicalaires stables (Kaner et al., 2011).

Le choix de quantifier les polyphénols et les flavonoïdes est lié à l'importance de ces substances dans la composition chimique des plantes particulièrement relatée dans les travaux antérieurs chez la plante *Punica granatum* (Yaici et al., 2019).

Tableau 7 : Concentrations des composants phénoliques.

Composants	Concentration
Flavonoïdes	3,151 mgEc/g
Polyphénols	7,629 mgEc/g
Tanins	0,492 mgEc/g

a. Dosage des polyphénols

Les polyphénols sont importants et confèrent beaucoup de bienfaits à la santé. En effet, leur rôle d'antioxydants naturels suscite l'intérêt pour la prévention et le traitement de plusieurs maladies. Le dosage des polyphénols totaux est réalisé par la méthode colorimétrique basée sur leurs réactions avec le Folin-Ciocalteu. C'est une quantification de la concentration totale de groupements hydroxyles présents dans les extraits. La formation d'un complexe bleu après incubation confirme la présence des polyphénols qui ont réduit le réactif et qui sont stabilisés par l'addition de carbonate de sodium (NaCO_3). L'intensité de la couleur qui varie entre le bleu clair et le bleu foncé est fonction de la teneur en polyphénols (Ali-Rachedi et al., 2018 ; Didi, 2020).

La teneur en polyphénols dans l'extrait d'écorce de grenade a été déterminée par une courbe d'étalonnage développée à différentes concentrations (3,149-3,153-3,149 mg/mL) de G.L. Solution acide. Notre courbe d'étalonnage comprend une équation de régression linéaire ($y = 0,265x + 0,0153$) et un coefficient de corrélation $R^2 = 0,8835$.

Le résultat de la teneur en folinol dans l'extrait d'écorce de grenade obtenu à partir de l'équation de régression linéaire de notre courbe d'étalonnage est exprimé en mg d'équivalent acide gallique (mg EAG) par gramme d'extrait, après analyse quantitative par spectrophotométrie selon la méthode Folin-Ciocalteu.

Il a montré une teneur estimée en polyphénols de $3,151 \pm 0,002$ mg EC/g.

D'après le résultat, nous voyons que la teneur en polyphénols dépend de la polarité du solvant utilisé. L'extrait brut contient la teneur phénolique la plus élevée estimée à 27,95 %.

Nos résultats semblent contredire l'impact du Canada et d'autres collaborations en 2011 sur une exposition accrue à des niveaux plus élevés de polyphénols. En revanche, l'excès de HPP dans notre alimentation a été exposé à une cellule recommandée par Bekir et d'autres collaborateurs en 2013.

De telles différences peuvent être dues au moment de la récolte, le stade de développement et l'oxydation des polyphénols par la polyphénol oxydase (Bekir et al., 2013) (Feng et al., 2019). Il a été rapporté dans l'étude de Bammou et ses collaborateurs en 2020, que le contenu phénolique d'une plante peut aussi dépendre d'un certain nombre de facteurs intrinsèques tels que la partie de la plante utilisée en plus de facteurs extrinsèques.

b. Dosage des flavonoïdes

Les flavonoïdes constituent la classe prédominante des polyphénols présents dans les aliments, puisqu'ils représentent non seulement près des deux tiers des polyphénols consommés dans le cadre de l'alimentation humaine, mais aussi une source importante d'antioxydants (Portillo et al., 2012).

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode basée sur la formation d'un complexe brunâtre très stable, entre le trichlorure d'aluminium (AlCl_3) et les atomes d'oxygène présent sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes (Ali-Rachedi et al., 2018).

La teneur en flavonoïdes dans nos trois extraits a été déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage élaborée avec différentes concentrations.

Notre courbe d'étalonnage comprend l'équation de régression linéaire ($y=0,0096x+0,0521$) et le coefficient de corrélation ($R^2=0,9371$).

Les résultats de teneur en flavonoïdes dans l'extrait d'écorce de grenade, obtenus à partir de l'équation de régression linéaire de notre courbe d'étalonnage, sont exprimés en milligrammes d'équivalents quercétine (mg EC) par gramme d'extrait, après analyse quantitative par spectrophotométrie au trichlorure d'aluminium.

Les résultats obtenus 7,629 mgEc/g. L'étude menée par Belkacem et ses collègues (2014) sur les écorces de grenade a montré que la teneur en flavonoïdes était estimée à $12,8 \pm 2,2$ mg EC/g, mais nos résultats ont montré que la teneur en flavonoïdes était estimée à $7,629 \pm 0,052$ mg EC/g.

Le pourcentage a été estimé à 67,68%.

Nos résultats concordent avec ceux obtenus par Zhang et ses collaborateurs en 2010, qui ont trouvé que les extraits riches des flavonoïdes étaient similaires à ceux des polyphénols totaux. La teneur en flavonoïdes enregistrée dans le jus de *Punica granatum* rapportée par El-Kar et al., (2011) dépasse celle des feuilles estimées à 301 mgEQ/g.

La variation de la composition chimique des extraits des plantes médicinales peut être due à l'origine, les conditions environnementales, la partie de la plante utilisée et le stade de développement des matières végétales collectées (EBrahimi et al., 2008).

c. Dosage des tanins

Les tanins ont été déterminés à l'aide de la méthode à base de vanilline de Sun et al (1998).

En tant que réactif, la teneur quantitative en tanin est exprimée à l'aide d'une équation linéaire $y=0,0495x$ et $R^2=0,992$.

La quantité de tanins en microgrammes équivalents aux tanins de poids externe, dans un état significativement différent, montrant la quantité de tanins qu'elle contient. Elle est estimée à 4,36 % et a une valeur de $(0,02 \pm 0,492 \mu\text{g E CAE/mg})$. (Gil, et al., 2006) .

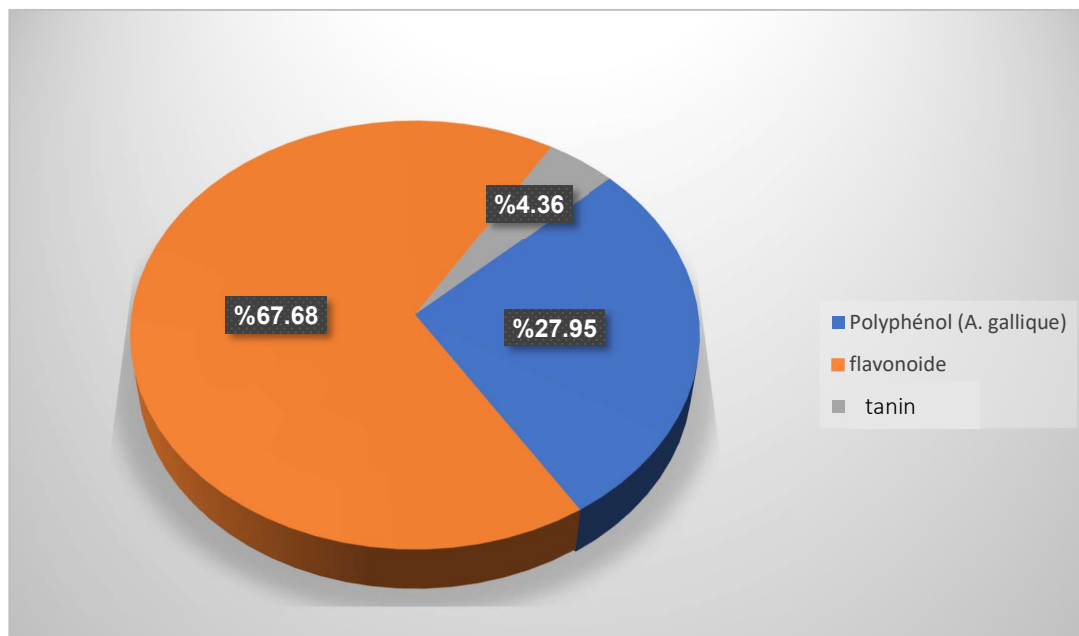


Figure 20 : Proportion de Polyphénol/Flavonoïde/tanin dans la poudre d'écorce de grenade.

2.3. Activités biologiques

2.3.1. Activité antioxydantes : Test de FRAP

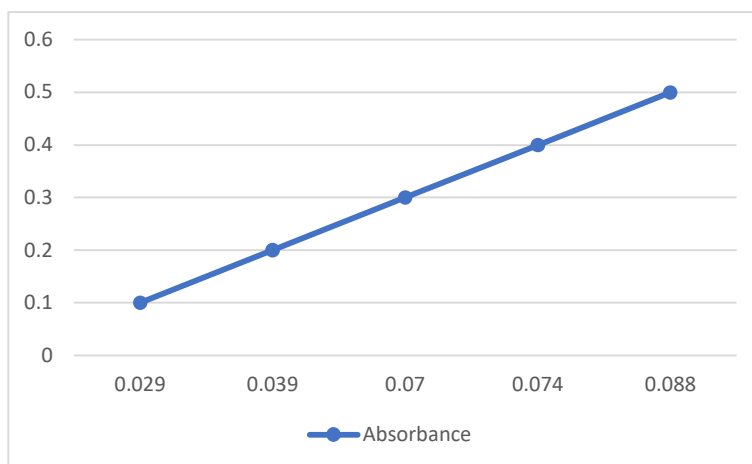


Figure 21: Courbe de pouvoir réducteur d'extrait d'écorce de grenade sur le fer ferrique.

C'est une méthode colorimétrique simple et rapide liée à l'oxydoréduction pour l'évaluation de l'activité antioxydante. La détermination de cette dernière est basée sur la capacité des polyphénols à réduire le complexe fer ferrique Fe^{3+} /ferricyanide de couleur jaune à la forme fer ferreux Fe^{2+} /ferricyanide de couleur bleu-vert, qui pourrait être surveillé à 700 nm (Didi 2020).

Nous avons évalué l'activité antioxydante d'extrait d'écorce de grenade par la méthode de FRAP. Les résultats obtenus nous ont permis de tracer de courbe dans la figure(22).

D'après les résultats représentés dans la figure(22), nous remarquons que la capacité de réduction du fer ferrique Fe^{3+} en fer ferreux Fe^{2+} , est proportionnelle à l'augmentation des concentrations d'extrait..

Aussi, la force de réduction est également proportionnelle à la valeur d'absorption, et donc une absorption élevée indique une force de réduction élevée

Ainsi, nous concluons de ces résultats que les molécules d'écorce de grenade ont une activité antioxydante élevée.

Selon l'étude menée par l'équipe de (Zhang en 2010), l'activité antioxydante d'écorce de grenade était significativement corrélée avec le taux de phénols et de flavonoides totaux. La purification des extraits bruts contenant un grand nombre de composés différents contribue de manière plus efficace à l'augmentation de l'activité antioxydante (Yalei et al., 2019). L'activité antioxydante dépend généralement du nombre et de la position des groupements hydroxyles dans les composés phenoliques qui peuvent servir comme donneurs d'électrons par rapport aux

groupements carboxyles fonctionnels. La structure des composés phénoliques est un facteur déterminant du piégeage des radicaux libres qui sont considérés comme des agents pathogènes dans de nombreuses maladies. Certains de ces composés sont capables de chélater le fer, et donc de réduire son excès (Oouldyaron et al, 2018; Bammmon et al., 2020).

2.3.2. Activité anti inflammatoire

Pour l'activité anti-inflammatoire in vitro, par la méthode de dénaturation d'albumine, l'extrait méthanolique à la concentration de 0,5 ml était de 0,228 l'absorbance d'inhibition de la dénaturation de l'albumine. Les résultats obtenus dans la figure (23).

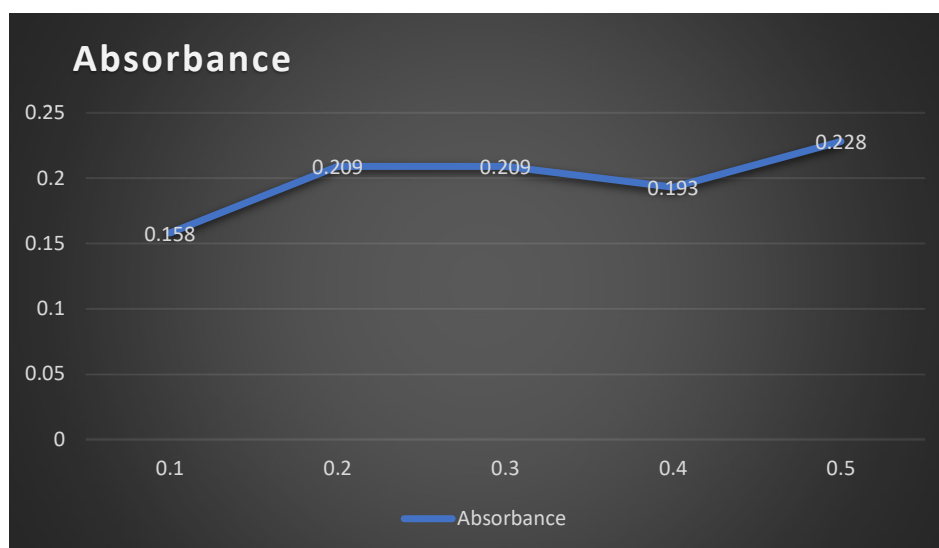


Figure 22: Courbe de Taux d'inhibition de dénaturation de l'albumine aux différentes concentrations d'extrait d'écorce de grenade.

La dénaturation des protéines est une cause évidente d'inflammation. Dans le cadre de l'étude du mécanisme de l'activité anti-inflammatoire, la capacité inhibitrice de l'extrait méthanolique contre la dénaturation de l'albumine d'œuf a été examinée. Nos résultats ont clairement montré que l'extrait méthanolique, aux concentrations de 0,1, 0,2, 0,3, 0,4 et 0,5 ml, exerce une activité inhibitrice de la dénaturation de l'ovalbumine dans l'ordre approprié pour les concentrations mentionnées, qui sont 0,158, 0,209, 0,209, 0,193 et 0,228. Ainsi, l'extrait montre son efficacité dans l'inhibition de la dénaturation du blanc d'œuf, le degré d'inhibition de la dénaturation se développant, qui augmente avec la concentration de l'extrait méthanolique. Les travaux de différents auteurs montrent que la propriété anti-dénaturation de l'albumine est due à la présence de deux sites de liaison dans les régions de résidus thréonine et lysine riches en tyrosine aromatique et aliphatique des protéines. (Kirkeskov B et al, 2011), (Rein E et al, 2004), (Williams L et al, 2002), (Rosner H et al, 2001), (Tatti P et al, 2012), (Schwager J et al, 2014), (Yan M et al, 2013).

Sur la base de ces résultats obtenus à partir d'expériences et d'activités, les écorces de grenade sont la plante médicinale la plus utilisée et la plus répandue parmi les personnes avec sa forte capacité à traiter les troubles du système digestif et son activité antioxydante et anti-inflammatoire. le questionnaire que nous avons réalisé, et les tendances des gens à la consommer et à la préférer aux autres plantes médicales.

Conclusion

Conclusion

Malgré le développement de l'industrie pharmaceutique, la phytothérapie traditionnelle constitue aujourd'hui la ressource thérapeutique par excellence. Les plantes médicinales resteront toujours la source ultime de principes actifs d'intérêt thérapeutique, représentant une source inépuisable de substances bioactives naturelles et de composés qualifiés de métabolites secondaires.

La recherche de molécules bioactives dans les extraits de plantes va conduire à leur utilisation comme alternative aux molécules de synthèse et d'autre part à la nécessité de rechercher un meilleur médicament grâce à un traitement plus doux et sans effets secondaires.

Les troubles fonctionnels intestinaux constituent un problème majeur de santé publique, et fait partie des pathologies, il existe différents traitements atténuant les symptômes. L'utilisation de la phytothérapie est fréquente dans l'arsenal thérapeutique chez les patients souffrant de TFI.

Au cours de cette recherche, un questionnaire de 120 personnes a été mené visant à étudier différents aspects des plantes médicinales dans le traitement des troubles digestifs, et nous avons constaté que la plupart des phytoguérisseurs ayant un niveau d'éducation secondaire, s'appuient sur leur source d'information grâce à des années d'expérience et obtiennent leurs plantes par le biais d'importations. La plupart des consommateurs de plantes médicinales ont entre 40 et 50 ans, et la plupart d'entre eux sont des femmes, qui ont confirmé avoir des effets secondaires lorsque les règles de leur utilisation ne sont pas respectées. Les résultats ont également montré que la plante la plus couramment utilisée par les consommateurs dans le traitement des troubles digestifs est la peau de grenade.

Punica granatum, communément appelé grenade, est un arbre domestiqué utilisé depuis l'Antiquité pour ses nombreux bienfaits pour la santé. Toutes les parties de cet arbre sont utilisées en médecine traditionnelle, notamment les écorces.

Dans ce contexte, nous nous sommes intéressés à étudier le pouvoir phytochimique et antioxydant de l'extrait d'écorce de grenade, utilisés largement dans le traitement des TFI, issu de la région de Touggourt et El oued.

Il a été noté que cet extrait est riche en métabolites secondaires, car les tests phytochimiques ont montrés en concentrations significatives, notamment en flavonoïdes, tanins, stérols, triterpènes et anthocyanes dans cette partie de la plante. La teneur en phénols totaux, flavonoïdes, tanins diffère les unes des autres dans les écorces de grenade. La teneur en

polyphénols a été trouvée en 3.151 ± 0.002 mg GAE/g. Concernant les flavonoïdes, la teneur représente 7.629 ± 0.052 mg EC/. Concernant la dose de tanins en 0.492 ± 0.02 mg EC/g, nous avons noté que la teneur enregistrée dans le fruit est la plus importante.

La capacité antiradicalaire d'extrait a été déterminée par la méthode FRAP et ses résultats ont montré que l'extrait avait une bonne activité antioxydante. L'activité antioxydante des écorces de grenade était significativement associée au niveau de phénols et de flavonoïdes totaux.

La qualité des résultats obtenus nous amène à réfléchir à une meilleure valorisation des polyphénols dans de nombreux domaines. La présence de substances bioactives indique que l'extrait d'écorce de grenade peut être utilisé de plusieurs manières pour traiter les humains.

En raison des effets obtenus in vitro, les perspectives médicales de l'extrait de peau de *Punica granatum* sont très prometteuses. Cette étude peut être complétée par d'autres expériences afin de développer des méthodes appropriées dans le but de les appliquer potentiellement à l'homme.

Références
Bibliographiques



- ✓ 108. Paris R et Moyse H., 1969- Précis de matière médicale. Paris : Masson, p041.
- ✓ Adams L.S., Seeram N.P., Aggarwal B.B., Takada Y., S and D., Heber D. (2006). Pomegranate juice, total pomegranate ellagitannins, and punicalagin suppress inflammatory cell signaling in colon cancer cells. *Journal of agricultural and food chemistry* .54:980-985.
- ✓ Amel Lazli I, Moncef B, Leila, Gh., Nouri N, (2019). Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala, - Nord-est algérien), *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, Vol: 88. p. 22 – 43.
- ✓ Ajaikumar KB., Asheef M., Babu BH et Padikkala J. (2005). The inhibition of astric mucosal injury by *Punica granatum* L (pomegranate) methanolic extract. *Journal Ethnopharmacol.* 4(96):171-6.
- ✓ Ali-Rachedi Fahima, Meraghni Souad, Nourhène Touaibia & Sabrina Mesbah. (2018). Analyse quantitative des composés phénoliques d'une endémique algérienne *Scabiosa Atropurpurea* sub. *Maritima* L. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège* Volume 87.
- ✓ Aviram M., Volkova N., Coleman R., Dreher M., Reddy M.K., Ferreira D., Rosenblat M. (2008). Pomegranate phenolics from the peels, arils, and flowers are antiatherogenic: studies in vivo in atherosclerotic apolipoprotein E-deficient (E0) mice and in vitro in cultured macrophages and lipoproteins. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*. 56:1148-1157.
- ✓ Bammou, M., Daoudi, A., Slimani, I., Najem, M., Bouiamrine, E., Ibijbijen, J., & Nassiri, L. (2015). Valorisation du lentisque « *Pistacia lentiscus* L » : Étude ethnobotanique, Screening phytochimique et pouvoir antibactérien. *Journal of Applied Biosciences*, 86(1), 7966. doi :10.4314/jab.v86i1.4.
- ✓ Bruneton, J., *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales* (4e éd.). Tec & Doc/Lavoisier, Paris, 2009: p. 279-281.
- ✓ Cardon, D. (2014). *Le monde des teintures naturelles*. Belin.
- ✓ Chang, F.Y., et al., Efficacy of dioctahedral smectite in treating patients of diarrhea-predominant irritable bowel syndrome. *Journal of gastroenterology and hepatology*, 2007. 22(12): p. 2266-2272.
- ✓ Chenni, M. (2010). Contribution à l'étude chimique et biologique de la racine d'une plante médicinale : *Bryonia dioica* Jacq. Thèse de Magister. Université d'Oranes-Senia, Oran. Algérie, 138p.

- ✓ Coffin, B., Quoi de neuf sur les troubles fonctionnels intestinaux depuis la fin du dernier millénaire ? Côlon & Rectum, 2015. 9(1): p. 8-12.
- ✓ Corinaldesi, R., et al., Effect of mesalazine on mucosal immune biomarkers in irritable bowel syndrome: a randomized controlled proof-of-concept study. Alimentary pharmacology & therapeutics, 2009. 30(3): p. 245-252.
- ✓ DEBRAY M., JACQUEMIN H., RAZAFINDRAMBO R., 1971- Phytochemical Screening of *Pentadesma butyracea* Sabine (Clusiaceae) Acclimated in Benin by GC/MS. Travaux et documents de l'Orstom, Paris. France. Vol. 2013(2013) : 8 P.
- ✓ Di Stefano, V., Pitonzo, R., Novara, M. E., Bongiorno, D., Indelicato, S., Gentile, C., Avellone, G., Bognanni, R., Scandurra, S., & Melilli, M. G. (2019). Antioxidant activity and phenolic composition in pomegranate (*Punica granatum* L.) genotypes from south Italy by UHPLC–Orbitrap-MS approach. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 99(3), 1038-1045.
- ✓ Didi. Mohamed (2020). EVALUATION OF THE ANTIOXIDANT ACTIVITY OF THE COFFEE PARCHMENT. Scientific Study and Research, In press. fffhal-02513965f.
- ✓ Duboc, H., M. Dior, and B. Coffin, Le syndrome de l'intestin irritable : nouvelles pistes physiopathologiques et conséquences pratiques. *La Revue de Médecine Interne*, 2016. 37(8): p. 536-543.
- ✓ Edeas M. (2010.) Polyphénols and jus de grenade. *Phytothérapie*. 8:16-20.
- ✓ EL-Haoud Hamid, Boufellous Moncef; AssiaBerrani, HindTazougart, RachidBengueddour. (2018). SCREENING PHYTOCHIMIQUE D'UNE PLANTE MED.
- ✓ experimental gastric damages. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 34: 1290-1294.
- ✓ Falleh, H., Ksouri, R., Chaieb, K., Karray-Bouraoui, N., Trabelsi, N., Boulaaba, M et Abdelly, C. (2008). Phenolic composition of *Cynara Cardunculus* L. organs, and their biological activities. *C. R. Biologies*, 331; 372-379.
- ✓ Fettah, A. (2019). Étude phytochimique et évaluation de l'activité biologique (antioxydante - antibactérienne) des extraits de la plante *Teucrium polium* L. sous espèce *Thymoïdes* de la région Beni Souik, Biskra. Thèse de Doctorat. Algérie, pp 120.
- ✓ Ford, A.C., et al., Efficacy of 5-HT3 antagonists and 5-HT4 agonists in irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis. *American Journal of Gastroenterology*, 2009. 104(7): p. 1831-1843.

- ✓ Frissora, C. and B. Cash, the role of antibiotics vs. conventional pharmacotherapy in treating symptoms of irritable bowel syndrome. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 2007. 25(11): p. 1271-1281.
- ✓ Gil M. I., Tomas Barberan, F.A., Hess Pierce, B., Holcrogt, D .M .and Kedar, A.A., 2000 -Antioxidant activity of pomegranate juice and its relationship with Phnlic composition and processing. *J. Agric FoodChem* .10 :4581. p9.
- ✓ Guillemot, F., P. Ducrotté, and L. Bueno, Prevalence of functional gastrointestinal disorders in a population of subjects consulting for gastroesophageal reflux disease in general practice. *Gastroentérologie clinique et biologique*, 2005. 29(3): p. 243-246.
- ✓ Hadjadj, K., Benaissa, M., Mahammedi, M., Ouragh, A. (2019). Importance des plantes médicinales pour la population rurale du parc national de djebel aissa (sudouest Algeien), *REVUE DE BOTANIQUE* vol :99. p12-28. (Disc de l'enquete)
- ✓ H. Beddiar, Mémoire de Master, Etude de « *Juniperus Phoenicea* L »de la région de Tébessa : activités antioxydants, Université de Tébessa, 2016, p44-45-46
- ✓ Houghton, L.A., et al., Effect of a second-generation $\alpha 2\delta$ ligand (pregabalin) on visceral sensation in hypersensitive patients with irritable bowel syndrome. *Gut*, 2007. 56(9): p. 1218-1225.
- ✓ Ismail, T., Sestili, P., & Akhtar, S. (2012). Pomegranate peel and fruit extracts: a review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *Journal of ethnopharmacology*, 143(2), 397-405.
- ✓ Ismail, T., Sestili, P., & Akhtar, S. (2012). Pomegranate peel and fruit extracts: a review of potential anti-inflammatory and anti-infective effects. *Journal of ethnopharmacology*, 143(2), 397-405.
- ✓ Jailwala, J., T.F. Imperiale, and K. Kroenke, Pharmacologic treatment of the irritable bowel syndrome: a systematic review of randomized, controlled trials. *Annals of Internal medicine*, 2000. 133(2): p. 136-147.
- ✓ John E., King M. (2001). *Clinique Mayo les Maladies de l'Appareil Digestif*. Édition la voie Broquet.244p.
- ✓ Julkunen-Titto, R. (1985). Phenolic constituents in the leaves of northern willows: methods for the analysis of certain phenolics. *Journal of Agricultural and Food chemistry*, 33: 213 217.
- ✓ Junaidi S. Hijazi M-2001. *Voici la solution et le divorce à Darila* Alan No. Al-Lamar Al-Rabilah. Édition et distribution.

- ✓ Jurenka JS. (2008). Therapeutic applications of pomegranate (*Punica granatum* L.). *Alternative Medicine Review*. 13(2): 128-44.
- ✓ Kaneria, MJ, Bapodara, MB, et Chanda, SV (2011). Effet des techniques d'extraction et des solvants sur l'activité antioxydante des feuilles et de la tige de la grenade (*Punicagranatum* L.). *Méthodes d'analyse des aliments*, 5 (3), 396–404. Doi :10.1007 / s12161-011-9257-6.
- ✓ Karumi, O., & Ogugbuaja. (2004). Identification of active principals of *M. balsamina* (Balsam apple) leaf extract. *J Med Sci*, 4, 179-182.
- ✓ Lacy, B., et al., irritable bowel syndrome: patients' attitudes, concerns and level of knowledge. *Alimentary pharmacology & therapeutics*, 2007. 25(11): p. 1329-1341.
- ✓ Lai S., Zhou Q., Zhang Y., Shang J et Yu T. (2009). Effects of pomegranate tannins on
- ✓ Lansky, E. P., & Newman, R. A. (2007). *Punica granatum* (pomegranate) and its potential for prevention and treatment of inflammation and cancer. *Journal of ethnopharmacology*, 109(2), 177-206.
- ✓ Lansky, E., Shubert, S., & Neeman, I. (2000). Pharmacological and therapeutic properties of pomegranate. Production, processing and marketing of pomegranate in the Mediterranean region: *Advances in research and technology*, 231-235.
- ✓ Larrosa M., González-Sarriás A., Yáñez-Gascón MJ., Selma MV., Azorín-Ortuño M., Toti S., Tomás-Barberán F., Dolara P et Espín JC. (2010). Anti-inflammatory properties of a pomegranate extract and its metabolite urolithin-A in a colitis rat model and the effect of colon inflammation on phenolic metabolism. *The Journal of Nutritional Biochemistry*. 21(8): 717–725.
- ✓ Lecuyer, M., et al., Efficacy of an activated charcoal–simethicone combination in dyspeptic syndrome: Results of a placebo-controlled prospective study in general practice. *Gastroentérologie clinique et biologique*, 2009. 33(6-7): p. 478-484.
- ✓ Lee CJ., Chen LG., Liang WL et Wanga CC. (2010). Anti-inflammatory effects of *Punica granatum* Linne in vitro and in vivo. *Food Chemistry*. 118: 315–322.
- ✓ Marteau P., Seksik P., 2005. Place des probiotiques dans la prévention et le traitement des diarrhées postantibiotiques. Thèse de Doctorat. France. 376 pages.
- ✓ Matkowski, A; Piotrowska, M. (2006). Antioxidant and free radical scavenging activities of some medicinal plants from the Lamiaceae, *Fitoterapia*, 77: 346-353.
- ✓ Melgarejo P., Salazar D.M., Artes F. (2000). Organic acids and sugars composition of harvested pomegranate fruits. *European Food Research and Technology*. 211:185190.

- ✓ Messaoudi, S. les plantes médicinales. Tunis. Dar EL FIKR, 2005.p10.
- ✓ Murphy KN., Reddy K V., Veigas J M et Murthy UD. (2004). Study on wound healing activity of Punica granatum peel. Journal of Medicinal Food. 7(2): 256-9.
- ✓ Ouldierou k, Righi S, Meddah B et Tir touilB, Bouhadi D et Hariri A. (2018). Eude phytochimique et activité antioxydante de quelque plante antidiabétique au niveau de la wilaya de mascara. Journal of Advanced Research in Science and Technology ISSN: 2352-9989 670 © 2018 JARST.
- ✓ Oullay Lynda et Chamek Cylia,2018. Contribution à l'étude ethnopharmacognosique des plantes médicinales utilisée pour le traitement des affections de l'appareil digestif en kabylie, mémoire de fin d'étude. Université mouloud Mammeri, faculté de médecine Tizi-Ouzou .28-29- 30p.
- ✓ Parejo I; Viladomat F; Bastida J; Rosas-Romero A; Flerlage N; Burillo J; Codina C. (2002). Comparison between the radical scavenging activity and antioxidant activity of six distilled and nondistilled Mediterranean herbs and aromatic plants. J Agric Food Chem; 50: 6882–90.
- ✓ Poynard, T., C. Regimbeau, and Y. Benhamou, Meta-analysis of smooth muscle relaxants in the treatment of irritable bowel syndrome. Alimentary pharmacology & therapeutics, 2001. 15(3): p. 355-361.
- ✓ Price, M.L; Van scoyoc, S; et Butler, L.G. (1978). A critical evaluation of the vanillin reaction as an assay for tannin in sorghum grain, J. Agric. Food Chem, 26: 1214-1218.
- ✓ Quezel P., Santa S. (1963). Nouvelle flore de l'Algérie et des régions désertiques méridionales. Editions du Centre National de la recherche scientifique. 570 pages.
- ✓ Rana, T. S., Narzary, D., & Ranade, S. A. (2010). Systematics and taxonomic disposition of the genus Punica L. Pomegranate. Fruit Veg. Cereal Sci. Biotechnol, 4(2), 19-25.
- ✓ Ringström, G., et al., Development of an educational intervention for patients with irritable bowel syndrome (IBS)—a pilot study. BMC gastroenterology, 2009. 9(1): p. 1-9.
- ✓ Ringström, G., et al., Structured patient education is superior to written information in the management of patients with irritable bowel syndrome: a randomized controlled study. European journal of gastroenterology & hepatology, 2010. 22(4): p. 420-428.
- ✓ Saad, H. (2013). Développement de bio-composites à base de fibres végétales et de colles écologiques Pau

- ✓ Saha L., Bhatia A et Chakrabarti A. (2016). Gastroprotective effect of bezafibrate, a peroxisome proliferator-activated receptor α agonist and its mechanism in a rat model of aspirin-induced gastric ulcer. *Advances in Digestive Medicine*. 3(3): 101-110.
- ✓ Schaunberg, P et PARIS, F. Guide des plantes médicinales. Paris : Editions Delachaux et Nestlé, 1977. 382 P. 978-2-603-01994-8
- ✓ Schubert SY., Lansky EP et Neeman I. (1999). Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented juice flavonoids. *Journal of Ethnopharmacology* .66(1): 11-7.
- ✓ Schubert, S. Y., Lansky, E. P., & Neeman, I. (1999). Antioxidant and eicosanoid enzyme inhibition properties of pomegranate seed oil and fermented juice flavonoids. *Journal of ethnopharmacology*, 66(1), 11-17
- ✓ Seeram, N. P., Adams, L. S., Henning, S. M., Niu, Y., Zhang, Y., Nair, M. G., & Heber, D. (2005). In vitro antiproliferative, apoptotic and antioxidant activities of punicalagin, ellagic acid and a total pomegranate tannin extract are enhanced in combination with other polyphenols as found in pomegranate juice. *The Journal of nutritional biochemistry*, 16(6), 360-367.
- ✓ Shaygannia, E., Bahmani, M., Zamanzad, B., & Rafieian-Kopaei, M. (2016). A review study on *Punica granatum* L. *Journal of evidence-based complementary & alternative medicine*, 21(3), 221-227.
- ✓ Shukla M., Gupta K., Rasheed Z., Khan KA et Haqqi TM. (2008). Consumption of hydrolyzable tannins-rich pomegranate extract suppresses inflammation and joint damage in rheumatoid arthritis. *Nutrition Journal*. 24: 733–743.
- ✓ Singleton, V.L; Rossi, J.A. (1965). Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic- phosphotungstic acid reagents, *American Journal of Enology and Viticulture*, 16: 144-158.
- ✓ Tabuti, J.R., K.A. Lye, and S. Dhillon, Traditional herbal drugs of Bulamogi, Uganda: plants, use and administration. *Journal of Ethnopharmacology*, 2003. 88(1): p. 19-44.
- ✓ Tlili, M.L. (2015). Contribution à la caractérisation physico-chimique et biologique des extraits de *Pergularia tomentosa* issue de quatre sites sahariens différents (Sahara septentrional). Thèse de Magister. Université Kasdi Merbah – Ouargla, pp 86.
- ✓ TREASE E., EVANS W.C. 1987- Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London 13th Edition. P 61-62. In Karumi Y, Onyeyili PA et Ogugduaja VO, 2004. Identification des

- principles actifs de l'extrait de feuilles de *M. balsamia* (Baume du pomme). *Journal of Medicine and scintific. Nigeria*. Vol. 4(3): 179- 182.
- ✓ Viuda-Martos M., Fernández-López J et Pérez-Álvarez JA. (2010). Pomegranate and its Many Functional Components as Related to Human Health. *A Review Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*. 9: 635–654.
 - ✓ Wald Elodi. Le grenadier (*punica granatum*). Plante historique et évolutions thérapeutiques récentes, Thèse de doctorat, Université de Henri Poincaré – Nancy, 2009. 33p.
 - ✓ Waseefi, A.S., Zaganit, T., Q., 1982 - Chimie des produits naturels, Collège des sciences, Université de Bagdad, p. 314
 - ✓ Xie, C., et al., Efficacy and safety of antidepressants for the treatment of irritable bowel syndrome: a meta-analysis. *PLoS One*, 2015. 10(8): p. e0127815.
 - ✓ Yaici K., Dahamna S. • I. Moualek • H. Belhadj • K. Houali. (2019). Evaluation of the Content of Phenolic Compounds, Antioxidant and Antimicrobial Properties of *Erica arborea* L. (Ericaceae) in Traditional Medicine of Setifian Tell in the East Algerian © Lavoisier SAS 2019 Phytothérapie DOI 10.3166/phyto-2019-0210.
 - ✓ Zhishen, J; Mengcheng, T; Jianming, W. (1999). The determination of flavonoid contents in mulberry and their scavenging effects on superoxide radicals, *Food chemistry*, 64 (4): 55

Annexes



I. Annexes de réactifs et de verreries

Solvants et réactifs	Les appareils
● Carbonate de sodium (Na₂CO₃) ● Eau distillée ● Folin Ciocalteu (%10) ● Trichlorure d'aluminium (AlCl₃) 2% ● Acide chlorhydrique concentré ● Ethanol absolu ● Tournures de magnésium ● Quelques gouttes d'ammoniac - H₂SO₄ ● ● FeCl₃ (1% préparé au l'eau distillée) ● Éther ● Anhydride acétique ● Chloroforme ● Acide sulfurique - Le saude ● ● Nitrite de sodium (NaNO₂) (5%) ● Solution tampon phosphate (0,2M, pH6,6) ● Ferricyanure de potassium (K₃Fe(CN)₆) ● Acide trichloroacétique (10%) ● FeCl₃ (0,1%) ● Albumine ● Solution saline tamponné au phosphate ● Hydroxyde de sodium (NaOH) ● Solution vanilline/méthanol (4%, m/v)	● UV spectrophotomètre de type UV-1240 SHIMADZU ● Evaporateur rotatif de type Rotavapor BUCHI Heating bath R-491. ● Etuve de type Lab tech modèle LIB-060 M. ● Autoclave de type Phinternational ● Balance analytique. ● Verreries : Entonnoir, Erlenmeyers. Bêchers, Epruvettes graduées, Tubes à essais, Pipette et micropipette (de 1000µl, de 100µl et de 10µl), - Hotte chimique ● ● Agitateur magnétique ● Papier Filtre ● Vortex

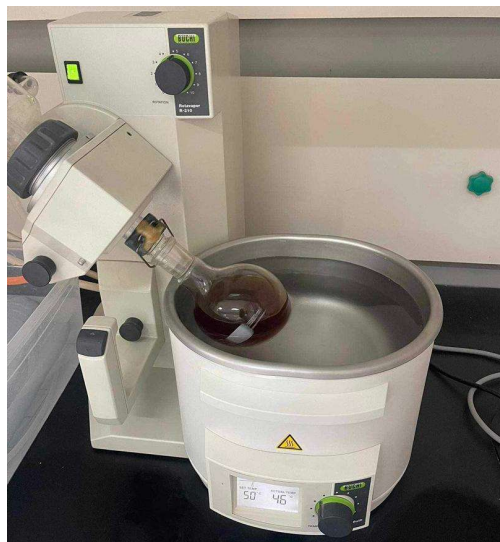


Figure I.1 : Evaporateur rotatif



Figure I. 2: Filtration d'extrait brut



Figure I.3: Poudre d'écorce de grenade



Figure I.4. : étapes du macération

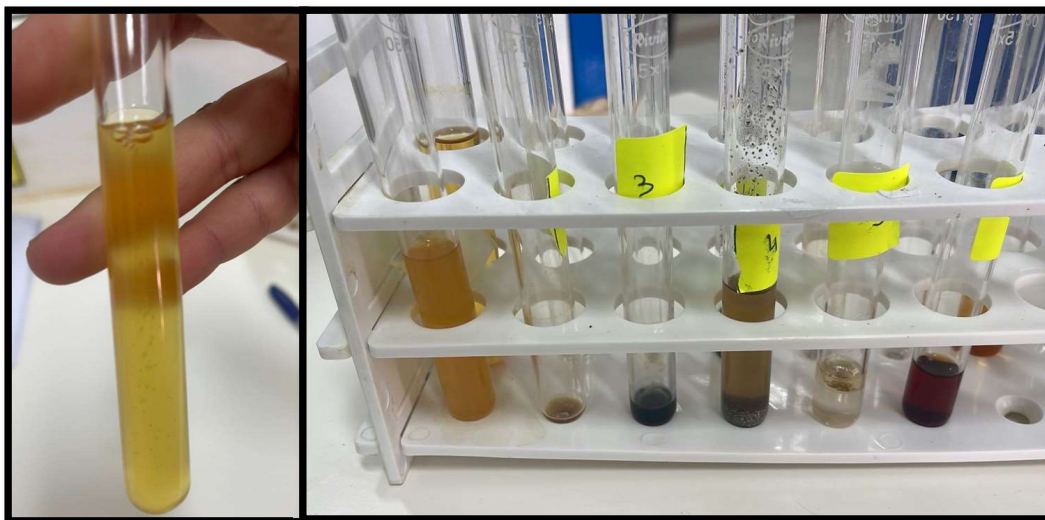


Figure I.5.: Tubes de Screening phytochimique

II. Annexes des questionnaires

II.1. Pour les herboristes

Ce questionnaire vise à étudier et évaluer certaines plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies du système digestif en suivant les caractéristiques des plantes les plus courantes et utilisées, après avoir posé de nombreuses questions à des spécialistes (vendeurs d'herbes et de plantes médicinales) afin de savoir de près sur l'état général et les méthodes et domaines d'utilisation de ces plantes, en mettant l'accent sur une compréhension plus large de nombreuses informations fournies par des spécialistes pour faire progresser ce domaine dans la région.

1. Informations générales :

Niveau d'études :

2. Des questions :

1. Votre choix de profession est-il pertinent ?

☐ Intérêt ☐ Commercial ☐ Scientifique

2. Quelle est votre opinion, et celle des clients en général, sur le traitement du système digestif avec des plantes médicinales du désert ?

3. Quelle est la catégorie de clients la plus intéressée par ce domaine, en termes de:

Sexe : ☐ Femmes ☐ Hommes-

Âge : ☐ Jeunes ☐ Personnes âgées ☐ Personnes âgées-

4. Pour vous, un traitement avec une seule plante ou un mélange de plantes est-il plus bénéfique ?

.....

5. Les clients vous demandent-ils votre avis avant d'acheter ?

☐ Oui ☐ Non

.....

6. Quelle est la source de vos informations :

☐ Médias ☐ Phytothérapeute ☐ Par expérience

7. Où obtenez-vous la plante ?

☐ Zones agricoles ☐ De la nature ☐ Importée

8. Quelle est la raison pour laquelle la plupart des gens se sont récemment tournés vers un traitement à base de plantes médicinales ?

- ☐ Plus efficace ☐ Moins cher ☐ Une autre raison

.....

9. Quelles sont les plantes les plus utilisées pour traiter les maladies du système digestif ?

.....

10. Y a-t-il des plantes ou des mélanges qui ont des effets secondaires ?

.....

11.. Quelles sont les complications possibles en cas de mauvaise utilisation

.....

II.2. Pour les consommateurs

Ce questionnaire vise à étudier et évaluer certaines plantes médicinales utilisées dans le traitement des maladies du système digestif en suivant les caractéristiques des plantes les plus courantes et utilisées, après avoir posé de nombreuses questions à des spécialistes (vendeurs d'herbes et de plantes médicinales) afin de savoir de près sur l'état général et les méthodes et domaines d'utilisation de ces plantes, en mettant l'accent sur une compréhension plus large de nombreuses informations fournies par des spécialistes pour faire progresser ce domaine dans la région.

1. Des questions :

1. Pour vous, un traitement avec une seule plante ou un mélange de plantes est-il plus bénéfique ?

.....

2. Quelle est la source de vos informations :

- ☐ Médias ☐ Phytothérapeute ☐ Par expérience

3. Où obtenez-vous la plante ?

- ☐ Zones agricoles ☐ De la nature ☐ Importée

4 . Quelle est la raison pour laquelle la plupart des gens se sont récemment tournés vers un traitement à base de plantes médicinales ?

- ☐ Plus efficace ☐ Moins cher ☐ Une autre raison

.....

 5. Quel effet remarquez-vous sur votre santé à cause de certaines plantes ? Mentionnant la plante utilisée.

.....

 6. Y a-t-il des plantes fréquemment utilisées à certaines saisons ? Avec un exemple.

.....

 7. Y a-t-il des plantes ou des mélanges qui ont des effets secondaires

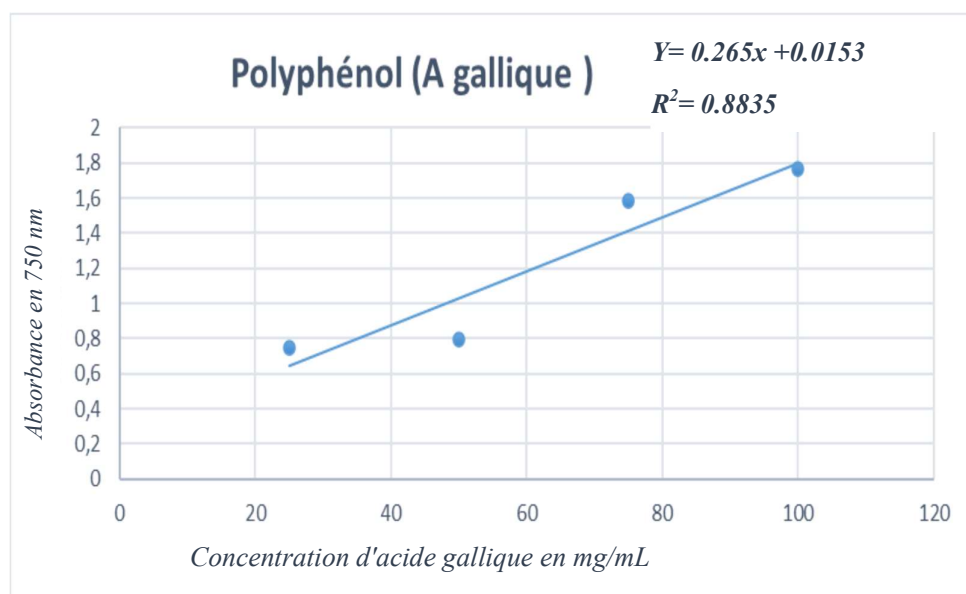


Figure 6: Courbe d'étalonnage de l'acide gallique

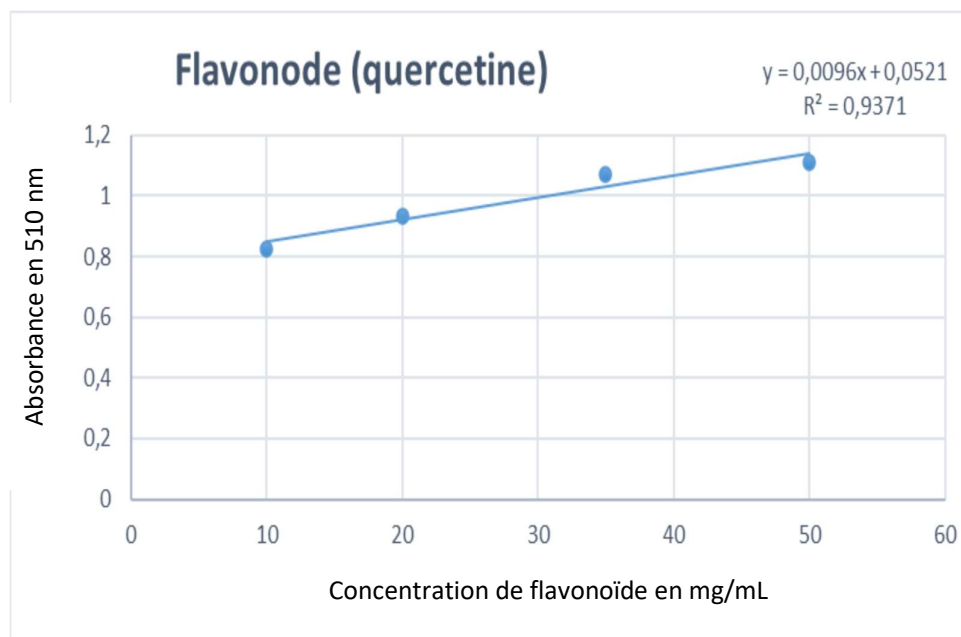


Figure 7: Courbe d'étalonnage de flavonoïde

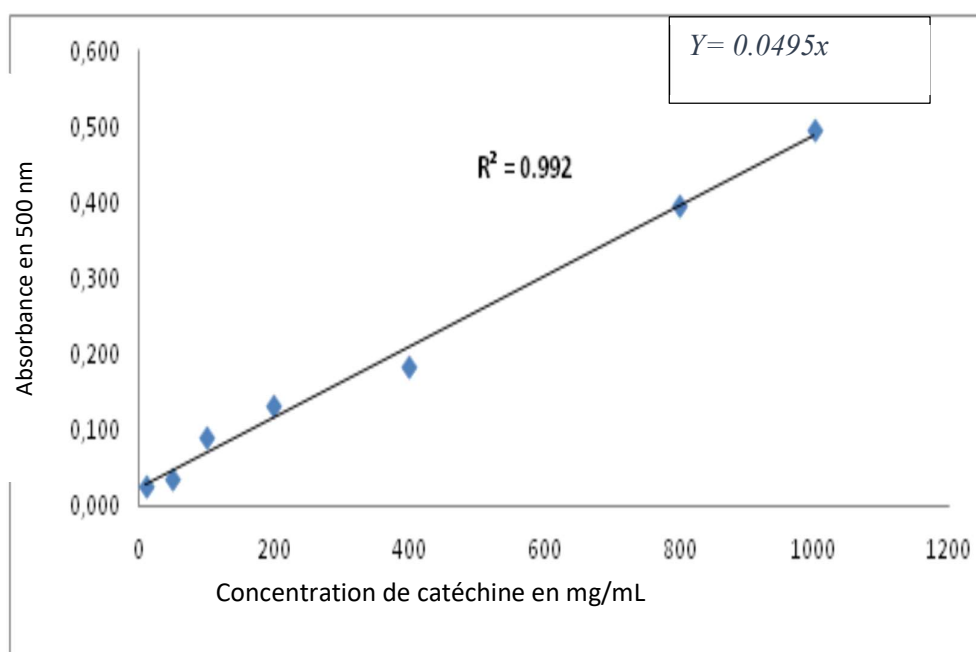


Figure 8: Courbe d'étalonnage de tanin