

**REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE**  
**Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique**  
**Université de Ghardaïa**



**Faculté des Sciences de la Nature et de Vie et Sciences de la Terre**

**Département de Biologie**

**Mémoire présenté en vue de l'obtention du diplôme de**

**MASTER**

**Filière : Science biologiques**

**Spécialité : Biochimie appliquée**

**Par :**

M<sup>elle</sup>. BECHENEBA Asma

M<sup>me</sup>. BOUCHETTI Djihad

**Thème**

**Enquête ethnobotanique d'une plante médicinale du Sahara  
Algérien: *Fagonia glutinosa* Delil.**

Soutenu publiquement, le / 06 /2022

,devant le jury composé de :

M <sup>elle</sup> . BAALI F.	Maitre Assistant B	Univ. Ghardaïa	Présidente
M <sup>me</sup> . BEN ZETTA H.	Maitre de Recherche B	CRAPast	Directrice de mémoire
M <sup>elle</sup> . DJEMOUAI N.	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaïa	Co-directrice de mémoire
Mr. KADRI M.	Maitre Assistant A	Univ. Ghardaïa	Examineur

**Année universitaire : 2021/2022**

## Remerciements

Nous commençons par remercier **ALLAH** le tout puissant de nous avoir donné la volonté, l'amour du savoir et surtout le courage et la patience pour effectuer ce modeste travail.

Nous tenons à remercier notre directrice de mémoire **Mme. BENZETTA Hanane** Maître de recherche "B" au centre de recherche en agropastoralisme à Djelfa et **Melle. DJEMOUAI Nadjette** Maitres assistant "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa, pour leur patience, disponibilité et surtout conseils judicieux qui ont contribué à notre réflexion.

Nous remercions **Melle. BAALI Faiza**, Maître assistante "B" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa. Vous nous faites un grand honneur en acceptant de présider notre jury de soutenance.

Nous remercions également **Mr. KADRI Mohammed** Maître assistant "A" à la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre de l'Université de Ghardaïa pour avoir accepté d'examiner notre mémoire.

Nous adressons nos sincères remerciements à tous nos enseignants qui ont contribué à notre formation durant les années des études, intervenants et toutes les personnes qui par leurs paroles, leurs écrits, leurs conseils et leurs critiques ont guidé nos réflexions et ont accepté de nous rencontrer et de répondre à nos questions durant nos recherches.

Nous tenons également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.

## ***Dédicace***

### **A ma chère mère et mon père**

Quoi que je fasse ou je dise, je ne saurai point vous remercier comme il se doit .votre affection me couvre, votre bienveillance me guide et votre présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différentes obstacles.

### **A mon chère homme**

A ma première inspirateur qui m'a aidé à écrire, tantôt par son silence, tantôt par sa tolérance, et parfois par sa critique amusant ; l'homme qui m'a toujours m'encouragé et qui a été compréhensive et patient

### **A mes chers frères et sœurs**

Source d'espoir et de motivation

### **A ma fidèle amie Asma,**

A tous les membres de ma famille et toutes les personnes qui porte le nom

**''BOUCHETTI'', ''BEN AISSA ''et'' ABDELHAKEM''**

Je dédie ce modeste travail à tous ceux qui ont participé à ma réussite.

Merci !

***Djihad, B.***

## ***Dédicace***

### **A ma mère**

Pour son affection, sa patience, sa compréhension, sa disponibilité, son Écoute permanente et son soutien. Puisse Dieu, le tout puissant, te préserver et t'accorder santé, longue vie et bonheur InchALLAH.

### **A mon père ABDELMALEK**

#### **Que Dieu lui fasse miséricorde et le place dans ses paradis**

L'homme qui a tellement sacrifié pour moi et qui mérite toute ma reconnaissance. Tu as toujours été mon idole dans la vie. Depuis ma tendre enfance, tu m'as entouré d'attention, orienté dans la vie.

### **A mes chers frères et mes chères sœurs**

Pour vous exprimer toute mon affection et ma tendresse.

**A ma fidèle amie Djihad,**

**À toute ma famille**

**‘ BECHENEBA ’ et ‘ ZERRIA ’, proche ou éloignée**

**A tous mes amis**

**A tous ceux que j'aime.**

Merci !

**ASMA, B.**

## Résumé

**Objectif:** Dans le cadre de la valorisation de notre patrimoine végétale. Une étude floristique et ethnobotanique réalisée au niveau de la région de Ghardaïa, afin de recenser des informations sur cette plante médicinale *Fagonia glutinosa* Delil et son usage.

**Matérielles et méthodes:** l'étude a été réalisée à l'aide d'un questionnaire Nous avons mené une enquête ethnobotanique auprès la population locale des stations étudiées (Zelfana, Ghardaïa, Metlili et Sebseb) pour collecter les informations thérapeutiques de cette plante notamment les parties utilisées, le mode d'administration, les maladies traitées dont les propriétés thérapeutiques sont méconnues. L'étude ethnobotanique a été faite à l'aide d'un questionnaire. Les fiches d'enquête ethnobotanique a été remplie auprès de 200 personnes durant environ deux mois **Mars** et **Avril 2022**. Pour inventorier la plante *Fagonia glutinosa* Delil et son usage, le questionnaire a été élaboré ; il comporte plusieurs questions qui été posées oralement, nous avons collecté toutes les informations sur cette plante médicinale. L'enquête a ciblé 200 personnes de la population locale de la région de Ghardaïa. En plus, nous avons récolté la plante en raison de mener un herbier floristique de *Fagonia glutinosa* Delil et ses plantes accompagnantes.

**Résultats et discussion:** Sur le plan floristique l'étude ethnobotanique de la plante médicinale *Fagonia glutinosa* dans la région de Ghardaïa résulte parmi les 200 personnes interrogées âgées de 25 à 70 ans, dont 65% de personnes locales interrogées utilisent la médecine traditionnelle et 35% de personnes ont recours à la médecine moderne. Ainsi, cette plante utilisée pour traiter l'affection du gastro intestinal, génito-urinaires, affection des reins et maladie de bouche.

**Conclusion et application des résultats:** Les résultats obtenus constituent une source d'information très précieuse pour la région étudiée, il ressort que l'utilisation traditionnelle des plantes médicinales persiste encore dans la région de Ghardaïa et ceci malgré la facilité d'accès aux soins et à la médication moderne. Ainsi, ce travail constitue une source d'information qui contribuera à la connaissance de la flore médicinale et à la sauvegarde du savoir-faire populaire local.

**Mots de clés :** Ethnobotanique, plante médicinale, questionnaire, médecine traditionnelle, Ghardaïa, *Fagonia glutinosa*.

## Abstract

**Objective:** As part of the enhancement of our plant heritage. A floristic and ethnobotanical study was carried out in the Ghardaïa region, in order to get information on this medicinal plant *Fagonia glutinosa* Delil and its use.

**Materials and methods:** The study was carried out using a questionnaire. We conducted an ethnobotanical survey among the local population of the stations studied (Zelfana, Ghardaïa, Metlili and Sebseb) to collect the therapeutic information about this plant including the parts used, the mode of administration, the treated diseases of which therapeutic properties are unknown. The ethnobotanical study was conducted using a questionnaire. The ethnobotanical survey sheets were completed with 200 people during for about two months **March** and **April 2022**. To inventory the plant *Fagonia glutinosa* Delil and its use, the questionnaire was developed; it has several questions that were asked orally, we have collected all the information about this medicinal plant. The survey targeted 200 people from the local population of the Ghardaïa region. In addition, we harvested the plant due to conducting a floristic herbarium of *Fagonia glutinosa* Delil and its accompanying plants.

**Results and discussion:** On the floristic level, the ethnobotanical study of the medicinal plant *Fagonia glutinosa* in the region of Ghardaïa results among the 200 people interviewed aged 25 to 70 years, of whom 65% of local people surveyed use traditional medicine and 35% of people use modern medicine. Thus, this plant is used to treat gastrointestinal, genitourinary, kidney disease and oral diseases.

**Conclusion and application of the results:** The results obtained are a very valuable source of information for the region studied, it appears that the traditional use of medicinal plants still persists in the region of Ghardaïa and this despite the ease of access to care and modern medication. Thus, this work is a source of information that will contribute to the knowledge of medicinal flora and the safeguarding of local popular know-how.

**Key words:** Ethnobotany, medicinal plant, questionnaire, traditional medicine, Ghardaïa, *Fagonia glutinosa*.

## الملخص

**الهدف:** كجزء من تعزيز تراثنا النباتي. دراسة نباتية وعرقية أجريت في منطقة غارداية من أجل التعرف على معلومات عن هذا النبات الطبي *Fagonia glutinosa Delil* واستخدامه.

**المواد والطرق:** أجريت الدراسة باستخدام استبيان, وقد أجرينا مسحاً عرقياً نباتياً بين السكان المحليين في المحطات المدروسة (زلفانة ، غارداية ، مثليلي ، سبب) لجمع المعلومات العلاجية عن هذا النبات, ولا سيما الأجزاء المستخدمة, و طريقة تناول, الأمراض التي يتم علاجها والتي لا تعرف خصائصها العلاجية. تم إجراء الدراسة الإثنية النباتية باستخدام استبيان. تم الانتهاء من أوراق المسح العرقي النباتي مع 200 شخص لمدة شهرين تقريباً مارس وأبريل 2022 . لحصر مصنع واستخدامه، تم تطوير الاستبيان؛ يتضمن العديد من الأسئلة التي تم طرحها شفويًا، وقد قمنا بجمع كل المعلومات حول هذا النبات الطبي. استهدف المسح 200 شخص من السكان المحليين في منطقة غارداية. بالإضافة إلى ذلك ، قمنا بحصد النبات نتيجة إجراء معشبة نباتية من *Fagonia glutinosa Delil* والنباتات المصاحبة لها.

**النتائج والمناقشة:** على مستوى الأزهار ، أظهرت الدراسة الإثنية النباتية للنبات الطبي *Fagonia glutinosa Delil* في منطقة غارداية بين 200 شخص تم استجوابهم تتراوح أعمارهم بين 25 و 70 عامًا ، منهم 65% من السكان المحليين الذين تم استجوابهم يستخدمون الطب التقليدي و 35% من الناس يلجأون إلى الطب الحديث . وهكذا يستخدم هذا النبات في علاج أمراض الجهاز الهضمي والجهاز البولي التناسلي وأمراض الكلى وأمراض الفم.

**خاتمة وتطبيق النتائج:** تشكل النتائج التي تم الحصول عليها مصدرا قيما للمعلومات للمنطقة المدروسة ، ويبدو أن الاستخدام التقليدي للنباتات الطبية لا يزال قائما في منطقة غارداية وهذا على الرغم من سهولة الحصول على الرعاية وأدوية الحديثة. وبالتالي، يشكل هذا العمل مصدراً للمعلومات التي ستساهم في معرفة النباتات الطبية وحماية المعرفة الشعبية المحلية.

**الكلمات المفتاحية:** دراسة نباتية وعرقية (الإثنية النباتية) , استبيان, نبات طبي, الطب التقليدي, غارداية, فاقونيا غليتينوزا دليل.

## Liste des tableaux

**Tableau 1:** Dérivés de l'acide benzoïque.....6

**Tableau 2:** Dérivés de l'acide cinnamique.....7

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : Carte de l'Algérie montrant la zone d'étude (wilaya de Ghardaïa). Zelfana en bleu, Sebseb en vert, Ghardaïa (centre-ville) en orange et Metlili en rose.....	14
<b>Figure 2</b> : Précipitation en 2022 à Ghardaïa.....	16
<b>Figure 3</b> : Températures en 2022 à Ghardaïa.....	16
<b>Figure 4</b> : Vitesse du vent en 2022 à Ghardaïa.....	16
<b>Figure 5</b> : Traits morphologique de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil (A: la plante entière, B: tiges et feuilles, C: Fleurs, D: Fruits et graines).....	19
<b>Figure 6</b> : L'herbier de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil; A: la plante complète, B: feuilles, C: fleurs et graines.....	20
<b>Figure 7</b> : Pourcentage du choix entre la médecine traditionnelle et la médecine moderne.....	21
<b>Figure 8</b> : Cause de choix de la médecine traditionnelle. ....	22
<b>Figure 9</b> : Cause de choix médecine moderne .....	23
<b>Figure 10</b> : Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil selon le sexe.....	24
<b>Figure 11</b> : Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil selon l'age.....	24
<b>Figure 12</b> : Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil selon le niveau d'étude.....	25
<b>Figure 13</b> : Technique de la récolte de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	26
<b>Figure 14</b> : Etat de la plante <i>Fogonia glutinosa</i> Delil.....	26
<b>Figure 15</b> : Utilisation thérapeutique de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	27
<b>Figure 16</b> : Partie d'utilisée de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	28
<b>Figure 17</b> : Forme d'emploi et mode de préparation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	29
<b>Figure 18</b> : Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil seule ou mélange.....	29
<b>Figure 19</b> : Mode d'administration de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	30
<b>Figure 20</b> : Dose utilisée de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	31
<b>Figure 21</b> : Durée de traitement par <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	31
<b>Figure 22</b> : Diagnostic des maladies.....	32

## Liste des abréviations

**°C** : Degré Celsius.

**E** : Est.

**g** : Gramme.

**h** : Heur.

**km<sup>2</sup>**: kilomètre carré.

**m** : Mètre.

**mm** : Millimètre.

**N** : Nord.

**OMS** : Organisation Mondiale de la Santé.

**T**: Température moyenne annuelle.

# TABLE DES MATIERES

Résumé .....	I
Liste des tableaux .....	II
Liste des figures .....	III
Liste des abreviations .....	IV
<b>Introduction générale</b> .....	1
<b>Partie bibliographique</b>	
1. Généralité sur les plantes medicinales .....	3
1.1. Définition de plante médicinale .....	3
1.2. Types de phytothérapie .....	3
1.2.1. Phytothérapie traditionnelle .....	3
1.2.2. Phytothérapie clinique.....	3
1.3. Modes de préparation et d'utilisation des plantes médicinales.....	4
1.3.1. Infusion.....	4
1.3.2. Décoction .....	4
1.3.3. Macération.....	4
1.3.4. Cataplasme .....	4
1.3.5. Poudre.....	4
1.3.6. Compresse .....	4
1.3.7. Inhalation.....	5
1.3.8. Bains de bouche et gargarismes .....	5
1.4. Principes actifs .....	5
1.4.1. Composés phénoliques .....	5
1.4.2. Alcaloïdes .....	8
1.4.3. Coumarines.....	8
1.4.4. Huiles essentielles .....	9
1.4.5. Saponines .....	9
1.4.6. Vitamines .....	9
1.4.7. Principes amers .....	9
2. Famille de <i>Zygophyllaceae</i> .....	10
2.1. Sous-famille <i>zygophylloideae</i> .....	10
2.2. Genre <i>fagonia</i> .....	10
2.3. Présentation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	11
2.3.1. Synonyme:.....	11
2.3.2. Systématique .....	11
2.3.3. Description .....	11
2.3.4. Répartition géographique de <i>Fagonia glutinosa</i> .....	12
2.3.5. Habitat .....	12
2.3.6. Principes actifs du <i>Fagonia</i> .....	12
2.3.7. Intérêt de <i>Fagonia glutinosa</i> .....	13
<b>Matériel et méthodes</b>	
1. Présentation de zone d'étude .....	14
1.1. Situation géographique.....	14
1.2. Sol .....	15
1.3. Climat.....	15
1.4. Couvert végétal .....	17
2. Matériel vegetal .....	17
3. Methodes .....	17
3.1. Réalisation d'un herbier.....	17

3.2. Enquête ethnobotanique .....	17
3.2.1. Traitement des données .....	18
<b>Résultats et discussion</b>	
1. Description de l'espece .....	19
2. Herbar de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	20
3. Enquete ethnobotanique .....	21
3.1. Choix entre la médecine traditionnelle et la médecine moderne .....	21
3.2. Cause de choix médecine traditionnelle.....	22
3.3. Cause de choix de la médecine moderne .....	22
3.4. Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil selon le sexe .....	23
3.5. Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil selon l'age .....	24
3.6. Utilisation des plantes médicinales selon le niveau d'étude .....	25
3.7. Techniques de la récolte.....	25
3.8. Etat de la plante.....	26
3.9. Fréquence d'utilisation thérapeutique de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil.....	26
3.10. Partie utilisée.....	27
3.11. Mode de préparation .....	28
3.12. Utilisation de <i>Fagonia glutinosa</i> Delil seul ou mélange .....	29
3.13. Mode d'administration.....	30
3.14. Dose utilisée.....	30
3.15. Durée de traitement.....	31
3.16. Diagnostique des maladies.....	32
<b>Conclusion</b>	
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexes</b>	

# Introduction

---

### Introduction générale

Les plantes médicinales sont devenues populaires parmi les chercheurs ces dernières années. En effet, il existe une tendance générale à utiliser des traitements avec des substances d'origine biologique, en particulier celles d'origine végétale. Selon l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), dans certains pays en développement d'Asie, d'Afrique et d'Amérique latine, près de 80 % de la population a recours à la médecine traditionnelle pour les soins de santé primaires en raison d'un accès géographique, économique et culturel facile ou immédiat (Harrag, 2021).

L'Algérie est un centre de biodiversité, et sa situation géographique privilégiée et sa structure de sol bioclimatique en font un gisement important de nouvelles molécules médicinales potentielles. Jusqu'à présent, les plantes médicinales ne sont connues qu'empiriquement. Face à ce fragment de notre savoir, plusieurs volontés s'associent aujourd'hui pour le préserver et l'étendre. De plus, la recherche ethnobotanique permet de collecter et de présenter des sources inestimables d'informations prêtes à être utilisées au niveau scientifique (Lazli, 2019).

La flore très abondante et diversifiée de l'Algérie est représentée par 4125 inventaires de plantes vasculaires répartis en 131 familles botaniques et 917 genres (INRA, 2009). Les familles botaniques les plus importantes d'Algérie comprennent plus de 400 espèces d'*Asteraceae*, suivies des Labiacées et des Ombellifères. Or, parmi ces trois familles, la plupart des plantes aromatiques utilisées en médecine traditionnelle algérienne sont en stock (Harag, 2021).

Cette abondance particulière est associée à une originalité systématique : le nombre d'espèces endémiques dans le pays est de 464 (387 espèces, 53 sous-espèces et 24 variétés) (Radford *et al.*, 2011; Yahia *et al.*, 2012), 289 espèces assez rares, 647 signalés rares, 640 très rares, 35 très rares, 168 endémiques, dont certaines ont fait l'objet des études photochimiques et pharmacologiques approfondies il n'a pas fait l'objet de (spécificité des substances biosynthétiques).

Les différents ouvrages d'ethnobotanique publiés dans ce domaine se limitent à expliquer uniquement des recettes. Cependant, aucune intégration n'a été faite à ce sujet pour évaluer l'importance de la phytothérapie populaire. Certaines zones n'ont pas fait l'objet d'enquêtes ethnobotaniques et ne disposent pas d'un inventaire complet des plantes médicinales. Par conséquent, la plupart de ces connaissances ne sont pas systématiquement collectées. Toutes ces observations ont stimulé notre curiosité et nous a incité à mener cette enquête.

Aujourd'hui, malgré le développement de la chimie de synthèse, l'utilisation des plantes médicinales a acquis une grande place en raison de son efficacité dans diverses procédures thérapeutiques. En fait, le savoir de nos ancêtres se transmet de génération en génération, ce qui nous permet de préserver ce savoir.

Le travail réalisé avait pour objectif, d'une part, de créer un herbier pour *Fagonia glutinosa* Delil de la région de Ghardaïa, avec un accent sur les plantes médicinales de la région, et d'autre part de mener une étude ethnobotanique pour mettre en évidence la place de la phytothérapie dans le système de soin traditionnel au niveau de la ville de Ghardaïa. Cette étude répertorie la plante médicinale *Fagonia* et utilise et exploite cette dernière en médecine traditionnelle, familiale ou douce, ainsi que sa population, pour obtenir des informations thérapeutiques sur cette plante dans la zone étudiée.

# **Partie bibliographique**

---

# **1. Généralité sur les plantes médicinales**

## **1.1. Définition de plante médicinale**

Une plante est dite médicinale lorsqu'elle est inscrite à la Pharmacopée et que son usage est purement médicinal, c'est-à-dire que les plantes sont proposées pour leurs propriétés préventives ou thérapeutiques contre les maladies humaines ou animales. Deux types de plantes médicinales peuvent être distingués. La première est la thérapie allogénique, dans laquelle les plantes ont un effet important et immédiat. De nombreuses plantes utilisées dans ce traitement peuvent être toxiques. En effet, les deux tiers des médicaments sur le marché sont d'origine naturelle, majoritairement d'origine végétale (Paul et Ferdinand, 2006 ; Chabrier, 2010). On peut distinguer deux plantes médicinales : la première est l'homéopathie dans laquelle les plantes ont un effet important et direct. De nombreuses plantes utilisées dans ce traitement peuvent être toxiques. En fait, les deux tiers de tous les médicaments sur le marché sont d'origine naturelle, principalement à base de plantes (Chabrier, 2010).

Le terme phytothérapie vient du grec et se compose de deux mots : « *phyto* » signifie plante et « *therapie* » signifie cure. Par conséquent, l'association de ces deux mots implique la guérison par les plantes (Baba Aissa, 2000). La phytothérapie est la science des plantes médicinales ou médecine botanique, qui est l'une des sources pour le traitement des maladies, toujours basée sur l'observation ou l'analyse confirmant des observations sur des milliers d'années (Provost, 1991; Ferdinand, 2006).

## **1.2. Types de phytothérapie**

On distingue deux types de phytothérapie

### **1.2.1. Phytothérapie traditionnelle**

Selon l'OMS (2002), la médecine traditionnelle est l'ensemble des connaissances et pratiques utilisées pour diagnostiquer, prévenir ou éliminer un déséquilibre, en se fondant exclusivement sur des connaissances acquises ou transmises de génération à génération, oralement ou par écrit.

### **1.2.2. Phytothérapie clinique**

C'est une thérapeutique venue pour compléter ou renforcer le traitement allopathique classique, son mode d'action est basé sur un traitement à long terme avec un système neurovégétatif (Chabrier, 2010).

### **1.3. Modes de préparation et d'utilisation des plantes médicinales**

Dans les plantes médicinales, il y a les principes actifs qui soignent. Pour obtenir ces principes actifs, il faut faire des préparations spéciales en fonction des parties de la plante (feuilles, fleurs, racines, écorces) afin de les extraire. A cette partie nous présentons les différentes techniques de préparations.

#### **1.3.1. Infusion**

L'infusion consiste à verser de l'eau bouillante sur les parties fragiles des plantes (feuilles, fleurs) et à laisser au repos pour 2 à 15 minutes en couvrant la préparation. Peu à peu les substances actives sortent des plantes et on observe une coloration progressive de l'eau (Baba Aissa, 1999).

#### **1.3.2. Décoction**

Cette technique consiste à faire bouillir de l'eau froide dans laquelle on mis des parties dures et épaisses des plantes et laisser cuire (tiges, racines, écorces et feuilles épaisses). Les plantes libèrent leurs substances actives dans de l'eau peu à peu au cours de la cuisson. La durée d'ébullition varie entre 10 et 20 min selon l'espèce (Djabou, 2006).

#### **1.3.3. Macération**

Les macérations concernent généralement les plantes dont les substances actives risquent de disparaître ou de se dégrader sous l'effet de la chaleur (par ébullition). Elles peuvent être définies comme des infusions froides de longue durée (de plusieurs jours) (Baba Aissa, 1999).

#### **1.3.4. Cataplasme**

Les cataplasmes peuvent s'apprêter avec divers organes de la plante (bourgeons, feuilles, fleurs, fruit, graines et écorces). Ils sont utilisés en applications. Il consiste à appliquer une pâte de plantes fraîches sur la partie malade (Baba Aissa, 1999).

#### **1.3.5. Poudre**

Les différentes parties de plantes sont desséchées, puis incorporées aux aliments (marmelade, confiture) (Abdelouahid et Bekhechi, 2010).

#### **1.3.6. Compresse**

La compresse est l'application d'un linge que l'on a trempé dans une décoction de plantes.

On l'applique ensuite sur la partie malade (Annes et Nogaret, 2003).

### 1.3.7. Inhalation

C'est une technique qui consiste à dégager les voies respiratoires (nez, poumons, etc.) en respirant la vapeur chargée de substances actives des plantes. On se penche au-dessus du liquide chaud contenant de l'extrait liquide des plantes, la tête couverte d'une serviette pour respirer la vapeur pendant quelques minutes (Le Secaar, 2018).

### 1.3.8. Bains de bouche et gargarismes

On prend quelques décoctions dans la bouche, qu'on garde en faisant des mouvements avec la bouche (ou avec la gorge). Après quelques minutes on recrache le liquide (Wichel et Anton, 1999).

## 1.4. Principes actifs

Les principes actifs sont des molécules contenues dans une drogue végétale à l'état ou sous forme de préparation, ces molécules présentent un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'homme ou l'animal (Hammadi, 2015).

### 1.4.1. Composés phénoliques

Le terme "polyphénol" ou "composé phénolique" regroupe un ensemble de substances aux structures variées, dont plus de 8000 molécules ont été isolées et identifiées dans différentes structures (Hennebelle *et al.*, 2004). Selon leurs caractéristiques structurales, ils sont divisés en 10 cours de chimie communs à tous : leur occurrence en leur sein structure d'au moins un cycle aromatique à 6 atomes de carbone. Ce dernier a un nombre variable de groupes fonctionnels hydroxy (OH). Il est estérifié, étherifié et il se lie aux sucres sous forme de glycosides (Raven *et al.*, 2000; Marouf et Reynaud, 2007). Les polyphénols se trouvent dans les racines, les tiges et les feuilles de toutes les plantes (Middleton *et al.*, 2000). Les fruits et légumes sont les plus importants dans l'alimentation sources de ces composés (Brat *et al.*, 2006). Ils contiennent principalement des acides phénols simples, coumarines, flavonoïdes, tanins, stilbènes, lignines et xanthones (Stalikas, 2007).

Les plantes médicinales peuvent aussi contenir les polyphénols tels que les acides phénoliques, les coumarines, les flavonoïdes, les stilbènes, les tannins et les lignines (Cieslik *et al.*, 2006). Les composés phénoliques sont issus de deux grandes voies métaboliques: la voie du shikimate et la voie de polyacétate (Harborne, 1989). Les composés phénoliques peuvent être regroupés en de nombreuses classes qui se différencient d'abord par la complexité du squelette de base (allant d'un simple C<sub>6</sub> à des formes très polymérisées), ensuite par le degré de modifications de ce squelette (degré d'oxydation, d'hydroxylation, de méthylation ...etc.), enfin par les liaisons

possibles de ces molécules de base avec d'autres molécules (glucides, lipides et protéines) (Macheix *et al.*, 2005).

#### **1.4.1.1. Phénols simples**

Ils sont les composés renfermant une ou plusieurs unités phénoliques sans d'autres fonctions particulières impliquant le (s) noyau(x) benzénique(s) comme le 3-hydroxytyrosol, le tyrosol, le 4-vinylphénol (Stalikas, 2007).

#### **1.4.1.2. Acides phénoliques**

Ce sont les dérivés hydroxylés de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique. Ils sont représentés dans les tableaux 1 et 2.

**Tableau 1:** Dérivés de l'acide benzoïque (Stalikas, 2007).

<b>R1</b>	<b>R2</b>	<b>R3</b>	<b>R4</b>	<b>Nom du composé</b>
H	H	H	H	Acide benzoïque
OH	H	H	H	Acide salicylique
H	H	OH	H	Acide parahydroxybenzoïque
H	OCH <sub>3</sub>	OH	H	Acide vanilique
H	OH	OH	OH	Acide gallique (acide trihydroxy -di-méta parabenoïque)
H	OH	OH	H	Acide 3, 4-dihydroxybenzoïque (acide protocatéchique)
H	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH <sub>3</sub>	Acide syringique
OH	H	H	OH	Acide gentisique
H	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>	H	Acide veratrique

**Tableau 2:** Dérivés de l'acide cinnamique (Stalikas, 2007).

R1	R2	R3	R4	Nom du composé
H	H	H	H	Acide cinnamique
OH	H	H	H	Acide ortho coumarique
H	OH	H	H	Acide meta-coumarique
H	H	OH	H	Acide para-coumarique
H	OCH3	OH	H	Acide ferulique
H	OCH3	OH	OCH3	Acide sinapique
H	OH	OH	H	Acide caféique

#### 1.4.1.3. Flavonoïdes

Ce sont des composés qui partagent la structure du diphenylpropane C6-C3 C6. Les trois carbones qui agissent comme des liens entre les deux cycles benzéniques marqués A et B forment généralement l'hétérocycle C contenant de l'oxygène (Wollgast et Anklam, 2000). Les flavonoïdes sont particulièrement abondants et diversifiés chez tous les végétaux supérieurs et peuvent être présents dans des organes variés : teneur maximale dans les racines, les tiges, les arbres, les feuilles, les fleurs, les fruits et les jeunes organes (feuilles et boutons floraux) (Marouf et Reynaud, 2007; Sharma *et al.*, 2008). Les flavonoïdes peuvent être divisés en différentes classes en fonction de l'état oxydatif du noyau : flavones, flavonols, flavanones, dihydroflavonols, flavan-3-ols, flavan-3, 4-diols, anthocyanidines, isoflavones, chalcones, dihydrochalcones et aurones (Goodwin et Mercer, 1990; Janićijević *et al.*, 2007). Les flavonoïdes ont des propriétés biologiques intéressantes telles que des propriétés anti-inflammatoires, vasoprotectrices et d'inhibition enzymatique, dont certaines sont cytotoxiques et antitumorales. Ils peuvent avoir des effets anti-allergiques ou antispasmodiques, ce qui explique leur utilisation en thérapeutique (Mariangela *et al.*, 2018).

#### 1.4.1.4. Tanins

Les tanins sont des extraits végétaux polyphénoliques connus pour leurs vertus conservatrices, antibiotiques, astringentes et antidiarrhéiques (Paul, 1977; Cheynier *et al.*, 2013). Les tanins sont très abondants chez les angiospermes et les gymnospermes. Ils peuvent s'accumuler en

grande quantité (souvent 10% ou plus du poids sec) dans différentes parties de la plante, notamment les organes et les tissus, l'écorce, les arbres, les feuilles, les fruits et les racines (Scalbert, 1991; Cowan, 1999; Raven *et al.*, 2000). Ils se distinguent généralement chez les plantes supérieures par deux groupes de tanins, tous deux différents par leur structure et leur origine biogénétique tanins hydrolysables et condensés (Bruneton, 2009; Cheynier *et al.*, 2013).

#### **1.4.2. Alcaloïdes**

Les alcaloïdes sont des substances d'origine biologique, majoritairement végétales (rares dans le règne animal), probablement reproductibles par synthèse, contenant de l'azote, présentant des réactions alcalines plus ou moins prononcées, et à faibles doses prononcées. Il possède des propriétés pharmacodynamiques. Leurs noms se terminent souvent par « ine », et la concentration dépend du moment de la récolte (Nultsch, 1969; Verdegrer, 1978; Mamadou, 2011).

Les alcaloïdes renferment toujours du carbone, de l'hydrogène et de l'azote. Le plus souvent, en plus de l'oxygène exceptionnellement quelques alcaloïdes contiennent du soufre. Les alcaloïdes donc sont des produits aminés naturels qui ont des effets physiologiques sur l'organisme humain (Kirmann *et al.*, 1975; Vallet, 1996). La plupart des alcaloïdes contient plus d'un hétérocycle. L'atome d'azote de cet hétérocycle est une amine secondaire ou tertiaire. La présence des atomes d'azote dans la chaîne linéaire est très rare. Notons que plusieurs alcaloïdes contiennent deux atomes et plus d'azote dans des hétérocycles différents à l'image de la nicotine et la réserpine. La caféine à son tour contiens quatre atomes d'azote répartir dans les différents hétérocycles (Kirmann *et al.*, 1975). Les alcaloïdes constituent un des plus grands groupes de métabolites secondaires avec près de 10 000 à 12 000 différentes structures notamment: les alcaloïdes pyrrolizidiniques, les alcaloïdes tropaniques, les alcaloïdes quinoléiques (Ayafor *et al.*, 1982; Bhattacharyya *et al.*, 1984; Dräger, 2002; Al-Rehaily *et al.*, 2003; Frölich *et al.*, 2006).

#### **1.4.3. Coumarines**

Différents types de coumarine se retrouvent dans de nombreuses espèces végétales. Ils ont des caractéristiques très différentes (Merouani, 2012). Ce sont des hétérocycles contenant de l'oxygène qui contiennent de la benzo-2-pyrone comme structure de base. Il a été isolé pour la première fois de *Coumarouna odorata* par Vogel en 1820. Aujourd'hui, environ 1000 composés coumariniques sont isolés de plus de 800 coumarines et dans les micro-organismes. Dans les plantes, on les rencontre dans les Apiaceae, Asteraceae, Fabaceae, Rosaceae, Rubiaceae, Rutaceae et Solanaceae (Smyth *et al.*, 2009).

#### 1.4.4. Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des molécules à noyau aromatique et caractère volatil offrant à la plante une odeur caractéristique et on les trouve dans les organes sécréteurs. Ils sont utilisés pour soigner des maladies inflammatoires telles que les allergies, eczéma, favorise l'expulsion des gaz intestinales comme les fleurs fraîches ou séchées de la plante (Iserin *et al.*, 2001). Les huiles essentielles sont obtenues à partir d'une matière première végétale, soit par entraînement à la vapeur soit par des procédés mécaniques à partir de l'épicarpe des citrus, soit par distillation à sec (Lucchesi et Chemat, 2004, Kalla, 2012). Les huiles essentielles se compose de plus d'une centaine de composés, principalement des terpènes. Ils peuvent être classés également en deux groupes principaux: les hydrocarbures aliphatiques ou aromatiques qui consistent les terpènes, tels que monoterpènes, sesquiterpènes et diterpènes. Les composés oxygénés, tels que les esters, les aldéhydes, les cétones et les alcools (Lagunez Rivera, 2006).

#### 1.4.5. Saponines

Le nom saponine repli du mot latin « sapo », qui signifie savon, étant donné que ces composés moussent une coup agités malheur de l'eau (Hospkins, 2003). Ils se composent d'aglycones non hivernaux liés à un ou à quelques sucres. Cette assemblage d'éléments structuraux hivernaux et non hivernaux en à elles molécules expliquent à eux actes écumant en résultat aqueuse. Comme définition, on dirait qu'une saponine est un glycoside de stéroïde ou de triterpène. Ainsi on distingue fondamentalement, les saponines stéroïdiques et les saponines triterpéniques dérivant complets deux, biosynthétiquement de l'oxydosqualène. Ils manifestent des propriétés hémolytiques, antimicrobiennes, insecticides, molluscicides, anti-inflammatoires et antalgiques (Speroni *et al.*, 2005; Vincken *et al.*, 2007).

#### 1.4.6. Vitamines

Les vitamines sont des principes alimentaires essentiels pour l'homme et l'animal réalisent des fonctions métaboliques. Ces substances de nature chimique (A, C, E, K, groupe B) (Vincken *et al.*, 2007).

#### 1.4.7. Principes Amers

Les principes amers sont des substances naturelles végétale susceptible de libérer de l'azote, très diverse ayant une saveur amer et une action stimulante sur la production de suc gastrique, favorisant la digestion, sont connu par leur propriétés de traitement des maladies hépatiques, rénale et l'anémie et activent la circulation du sang (Khetouta, 1987; Kalla, 2012).

## 2. Famille de *Zygophyllaceae*

La famille des *Zygophyllaceae* comporte environ 285 espèces d'environ 27 genres sont subdivisées en Dans cinq sous-familles (Sheahan *et al.*, 2000). Les *Zygophyllaceae* sont une famille hétérogène d'arbustes, de dendritiques ou de plantes vivaces herbacées, qui peuvent être des annuelles. Ils s'étendent non seulement aux zones arides et semi-arides, mais aussi aux zones tropicales et subtropicales (Sheahan *et al.*, 2000). Les feuilles sont généralement simples, complexes (2, 3 pétales ou plus) ou pennées, opposées avec ou sans pétioles, parfois alternées ou opposées alternées. Leurs formes sont linéaires, rectangulaires, en forme de lance, ovales, cylindriques. Leurs pointes sont pointues et ternes. Les fleurs sont toujours bisexuées, actinomorphes ou zygomorphes. Elles sont terminales ou axillaires, solitaires ou groupées, regroupées en racèmes ou racèmes. Les quatre ou cinq sépales sont valvés ou écailleux, en forme de lances, ovales, ovales ou ovales, pointues ou émoussés, à surface lisse ou poilue. Les pétales sont généralement au nombre de 4 ou 5 et sont ventilés ou entrelacés. Ils sont blancs, crème, jaunes, roses, lavande ou lilas. Leur forme est rectangulaire, spatulée ou spatulée avec longues griffes, et leur apex est apiculé ou obtus, et leurs pointes sont pointues ou émoussées. Il y a 4 à 5 étamines, 3 fois le nombre de pétales, avec ou sans appendices. Les ovaires sont généralement bons, en forme d'éventail avec un carpelle fusionné, reposant parfois sur un disque de nectar. Les fruits sont des capsules, fendues ou drupes, en forme de peau ou cassantes, avec ou sans ailes. Il est obovale, obconique, oblong, ellipsoïde, sphérique, sous sphérique, pyramidal ou sous forme de disque. Les semences sont ellipsoïde, oblongue, obovoïde, ovoïde ou plate, lisse, tuberculeuse ou crustacée (Khalik *et al.*, 2012; Ourzeddine *et al.*, 2018).

### 2.1. Sous-famille *Zygophylloideae*

La sous-famille *Zygophylloideae* comporte 5 genres et environ 180 espèces (*Zygophyllum* avec 50 espèces, *Fagonia* avec 34 espèces, *Augea* (monotypique), *Roepera* avec 60 espèces et *Tetraena* avec 40 espèces). Ces espèces sont distribués dans les zones chaudes, arides et semi-arides du monde entier (Sheahan *et al.*, 2000; Beier *et al.*, 2003).

### 2.2. Genre *Fagonia*

Contient environ 34 espèces de plantes herbacées et pouvant atteindre jusqu'à 60 cm de hauteur, les tiges sont glabres, adolescentes ou glanduleuses. Les feuilles sont controlatérales, simples ou composées (1, 2 ou 3 folioles, rarement jusqu'à 7 folioles). Les folioles, avec ou sans pétioles, sont ovales ou largement linéaires et souvent épineuses. Les règles sont libres et pleines d'épines. Les cinq sépales ont une extrémité pointue. Les cinq pétales sont ovales, pourpre ou

violet. Il y a 10 étamines, filaments sans appendices basaux. Les ovaires sont (5) en forme d'éventails, glanduleux et poilus. Le fruit est une capsule déchirée, le tégument externe est du mucus sans structure interne, le phylum est beaucoup plus court que la graine et l'arille est absent (Khalik *et al.*, 2012; Ourzeddine *et al.*, 2018).

### 2.3. Présentation de *Fagonia glutinosa* Delil.

**Nom Scientifique:** *Fagonia glutinosa* Delil

**Nom vernaculaire arabe:** (Cherrik) (الشريك)

**Nom français:** Fagonie

#### 2.3.1. Synonyme:

*Fagonia glutinosa* Dellil (1813)

*Fagonia glutinosa* var. Chevallier Murb.

*Fagonia glutinosa* var. *Nuda* Hadidi (Barry et Celles, 1975; Quézel et Santa, 1962; Ozenda, 1991).

#### 2.3.2. Systématique

**Règne:** Planta

**Sous-règne:** Tracheobionta

**Division:** Magnoliophyta

**Classe:** Magnoliopsida

**Sous-classe:** Rosidae

**Ordre:** Sapindales

**Famille:** *Zygophyllaceae*

**Sous famille:** Zygophylloideae

**Genre:** *Fagonia*

**Espèce:** *Fagonia glutinosa* Delil

#### 2.3.3. Description

*Fagonia glutinosa* est une plante pérenne, rampante, rameuse et épineuse. Tiges atteignent 10 à 15 cm de long. Les feuilles sont trifoliolées, plus ou moins charnues mais non crassulescentes, couvertes, comme toute la plante, de poils glanduleux agglomérant le sable. Les stipules sont épineuses, petites et trapues, très courtes et peu visibles.

Les rameaux sont velus et glanduleux agglutinent plus ou moins le sable. Les fleurs sont rose violettes à sépales persistants s'ouvrant en étoile et donnant par la suite de petites capsules. Cette plante fleurie d'Avril à Mai (Chehema, 2006; Kherraze *et al.*, 2014).

Les fruits sont en capsules globuleuses à 5 cotés, avec de longs poils dressés atteignant la demi-longueur du style, de 3,5 à 5 millimètres de diamètre. Graines sont sphériques et gonflées en forme de capsule avec une taille de 0,5 cm. Elles sont pointues et étroites aux extrémités de couleur varient du vert clair au légèrement foncé. Sa surface a beaucoup de cils épineux (Barry et Celles, 1975; Quézel et Santa, 1962; Ozenda, 1991).

#### **2.3.4. Répartition géographique de *Fagonia glutinosa***

C'est une espèce très commune dans la vallée. On la trouve presque partout dans la palmeraie (Kherraze *et al.*, 2014). Son aire de répartition dans le sud-ouest de l'Amérique du nord de sud-est de la Californie et du sud de l'Utah jusqu'au Nord-Ouest de Mexique.

*Fagonia* est un genre connu dans des régions arides chaudes de tous les continents sauf l'Australie. Le Nord d'Afrique peut être considéré comme le centre de distribution du genre dans le monde ancien. Oliver (1868) a enregistré sa présence en Algérie, Tunisie, Palestine, Syrie, Jordanie, Irak, Iran (Mohamed *et al.*, 2019).

#### **2.3.5. Habitat**

*Fagonia glutinosa* est très commune dans tout le Sahara on la trouve sur les sols sableux et sablo-rocaillieux et « reg » recouvert de sable. Elle se trouve aussi dans les oueds (Sink *et al.*, 2012).

#### **2.3.6. Principes actifs du *Fagonia***

Les travaux phytochimiques effectués sur ce genre ont montré sa richesse en divers métabolites secondaires avec une nette domination des flavonoides, des triterpènes et des saponines.

##### **2.3.6.1. Triterpènes et des saponines.**

Il s'agit de l'une des classes de métabolites secondaires la plus caractéristique de *Fagonia*. Plus de 40 nouveaux triterpénoids et saponines ont été isolés à partir des espèces de ce genre. La plupart d'entre eux sont des saponines des monodesmosides ou bisdesmoside caractérisé par un  $\alpha$ -L- arabinopyranosyl en position 3 attaché à des structures de type oléanane, ursane et taraxastane (Farheen *et al.*, 2015).

### 2.3.6.2. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont la classe des métabolites secondaires la plus dominante dans le genre *Fagonia*, il s'agit en grande partie de flavonoles *O*-glycosylés en position 3 et/ou 7, notamment, la quercétine, le kaempférol, l'isorhamnétine, herbacétine et herbacétine 8-méthyl éther (Ibrahim *et al.*, 2008).

### 2.3.7. Intérêt de *Fagonia glutinosa*

Les feuilles de *Fagonia glutinosa* sont utiles contre des maladies comme les maladies de peau, les problèmes de bouche pour les bébés, faiblesse corporelle fracture et spasme musculaire (Teklehaymanot, 2017). Cette plante est bien appréciée par les dromadaires, surtout au stade de fructification (Kherraze *et al.*, 2014).

Des études menées sur le genre *Fagonia* ont prouvé que l'extrait de feuille avait une activité antimicrobienne tandis que l'extrait alcoolique de la plante avait une activité anti-inflammatoire et une activité protectrice contre le cancer (Ourzeddine *et al.*, 2018).

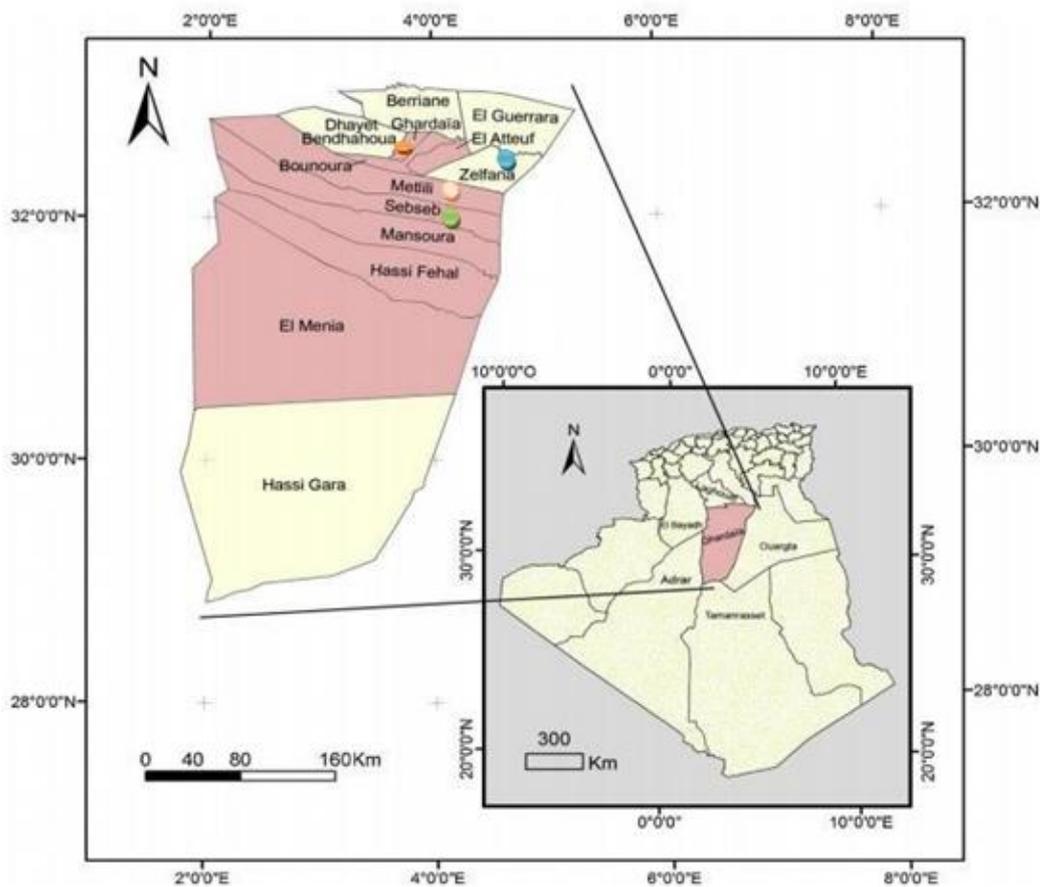
# **Matériel et Méthodes**

---

## 1. Présentation de zone d'étude

### 1.1. Situation géographique

Cette étude a été menée à quatre stations: (Ghardaïa (centre-ville), Zelfana, Metlili, Sebseb). La région de Ghardaïa se situe au centre de la partie Nord du Sahara algérien. A environ 600 Km au sud de la capitale du pays, Alger. Ses coordonnées géographiques sont: Altitude 480 m, latitude 32° 30' Nord, longitude 3° 45' Est. La wilaya de Ghardaïa couvre une superficie de 86.560 km<sup>2</sup>. La wilaya comporte actuellement 11 communes regroupées en 8 Daïras pour une population de 396.452 habitants, soit une densité de 4,68 habitants/ km<sup>2</sup> (Figure1) (D.P.A.T., 2009).



**Figure 1:** Carte de l'Algérie montrant la zone d'étude (wilaya de Ghardaïa) (KHELOUFI, M., & MEDDAH, M. (2020). Zelfana en bleu, Sebseb en vert, Ghardaïa (centre-ville) en orange et Metlili en rose.

## 1.2. Sol

L'ensemble géomorphologique dans lequel s'inscrit le M'zab est un plateau rocheux du désert central appelé Hamada, qui s'incline de l'ouest altitude de 800 m vers l'est de hauteur 300 m. Ce plateau est constitué de calcaire dur à l'époque turonienne, et repose sur de l'albâtre et de l'argile à l'âge de pierre. Le paysage est caractérisé par une vaste zone où la roche nue est exposée dans une couleur ocre. L'érosion des vallées a creusé un réseau complexe de canyons et de vallées sèches qui découpent le plateau en un réseau. Le lit de la vallée, peu coulant, est constitué de sables alluviaux et éoliens. Les cinq palais disséminés le long de la vallée du M'zab, qui est le principal cours d'eau qui prend sa source en amont de la vallée de Labid, occupent les collines qui bordent la vallée pour se protéger des inondations et des agressions. L'élévation de la zone urbaine de Ghardaia est de 500 mètres (Rabahi, 2019).

## 1.3. Climat

La wilaya de Ghardaïa a un climat désertique avec un hiver froid et un été chaud. La température est très différente entre le jour et la nuit, l'été et l'hiver. La période chaude commence au mois de mai jusqu'au mois de septembre. La température moyenne enregistrée au mois de juillet est de 36,3°C, et la température maximale de cette période est 46°C. Pour la période hivernale, la température moyenne enregistrée au mois de janvier ne dépasse pas 12,2°C, et la température minimale de cette période est 2,5°C (Toutain, 1979). A Ghardaïa, les précipitations sont très faibles et irrégulières, elles varient entre 13 et 68 mm sur une durée moyenne de quinze jours/an). La région est généralement caractérisée par deux types différents de vents de mousson en hiver. Le nord-ouest provoque des pluies et le sud-est en été, appelés vents Al-Shahili (Sirocco), qui sont des vents chauds et secs qui provoquent des tempêtes de sable qui affectent négativement la région (D.P.A.T., 2009).

Nous avons illustré dans les figures suivantes la température, la précipitation et le vent pendant les premiers quatre mois de l'année 2022.

• Précipitations

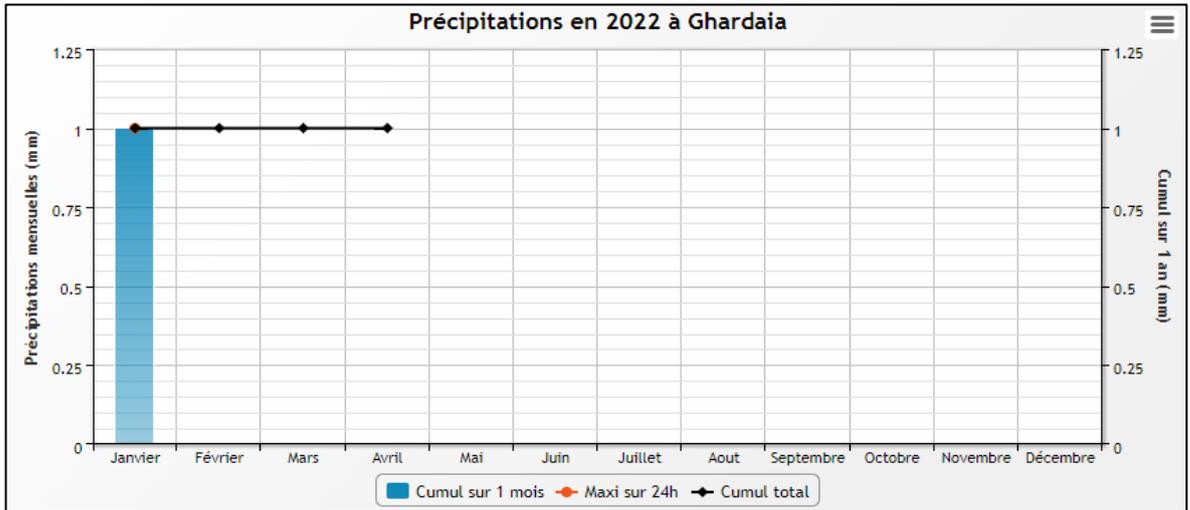


Figure 2: Précipitation en 2022 à Ghardaïa.

• Température

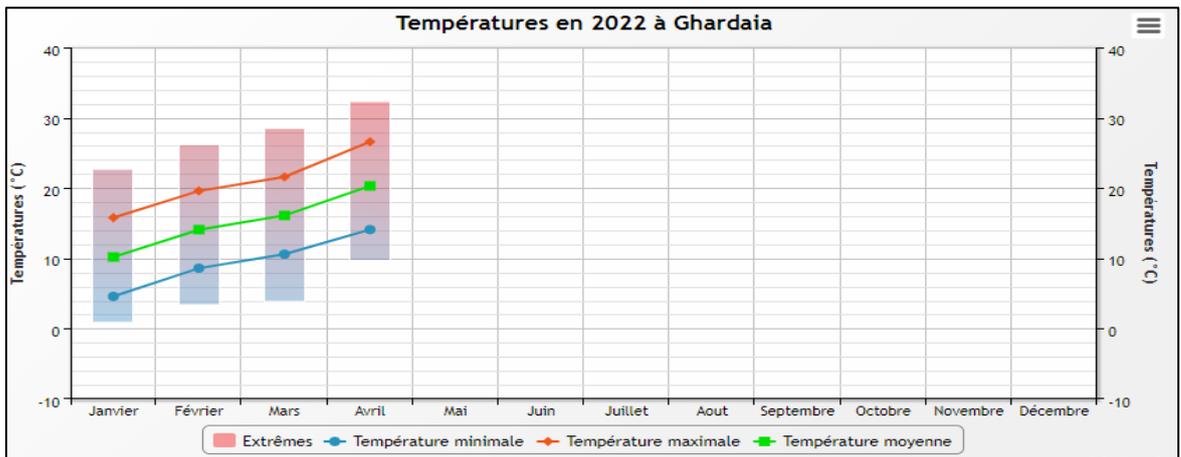


Figure 3: Températures en 2022 à Ghardaïa.

• Vent

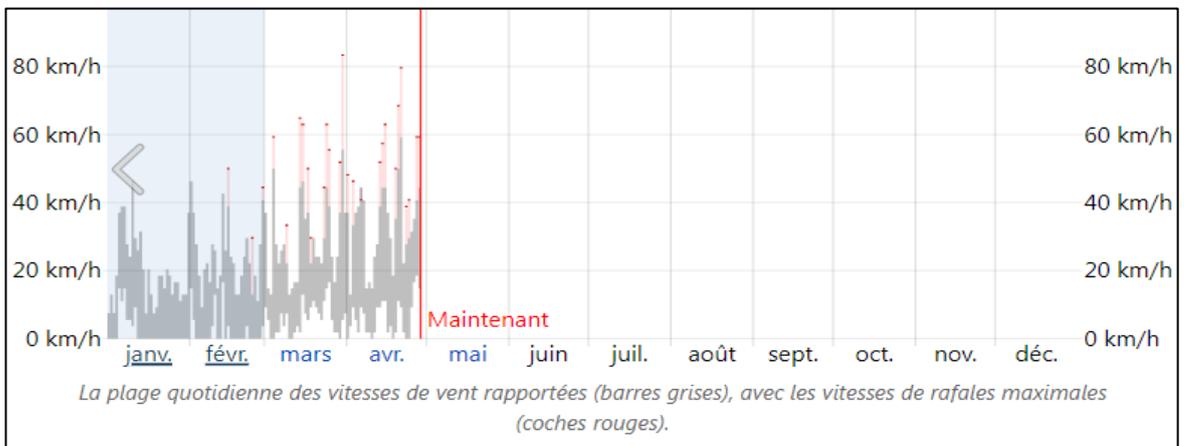


Figure 4: Vitesse du vent en 2022 à Ghardaïa.

## 1.4. Couvert végétal

Le couvert végétal de la région se compose principalement de forêts de palmiers situées au sein des communautés urbaines. Des plantes saisonnières qui sont utilisées pour le pâturage, en notant deux types: les plantes épineuses et les plantes pastorales, y compris l'été qui prévalent dans les dunes de sable et l'hiver en raison des pluies d'automne. En plus, des plantes de printemps, et en général la zone manque de végétation couverture qui est due aux conditions climatiques et au manque de pluie (Rabahé, 2019).

## 2. Matériel végétal

*Fagonia glutinosa* Delil et ses plantes voisines ont été récoltées à Oued Zelfana (Ghardaïa) durant la période Mars et Avril 2022. A fin de les sécher et presser pour réaliser un herbier.

## 3. Méthodes

### 3.1. Réalisation d'un herbier

Au cours de cette étude nous avons collecté la plante étudiée et ses plantes associées afin de réalisé un herbier de *Fagonia glutinosa* Delil et les plantes accompagnantes. Pour cela nous avons préparé nos plantes suivant les étapes suivantes:

- On a placé les différentes parties des plantes entre deux feuilles de papier journal, en l'étalant bien.
  - Nous avons met un objet lourd (un gros livre) sur ces feuilles de papier journal.
  - On a Changé les papiers journaux tous les jours sans casser les plantes qui sont sèches durant la manipulation.
- Lorsque les plantes sont sèches, on doit les placer sur une feuille blanche et les coller avec du ruban adhésif transparent.
- En mettant des étiquettes pour inscrire proprement le nom de la plante.
  - Placer la fiche obtenue dans une pochette plastique.
  - Relier toutes les fiches obtenues et les placer dans un classeur.

### 3.2. Enquête ethnobotanique

Au cours de cette étude nous avons mené une enquête ethnobotanique auprès la population locale des stations étudiées (Zelfana, Ghardaia, Metlili et Sebseb) pour collecter les informations thérapeutiques de cette plante notamment les parties utilisées, le mode d'administration, les maladies traitées dont les propriétés thérapeutiques sont méconnues.

L'étude ethnobotanique a été faite à l'aide d'un questionnaire (Rhattas *et al.*, 2016). Les fiches d'enquête ethnobotanique a été remplie auprès de 200 personnes qui sont interrogées aléatoirement durant environ deux mois Mars 2022 et Avril 2022.

### **3.2.1. Traitement des données**

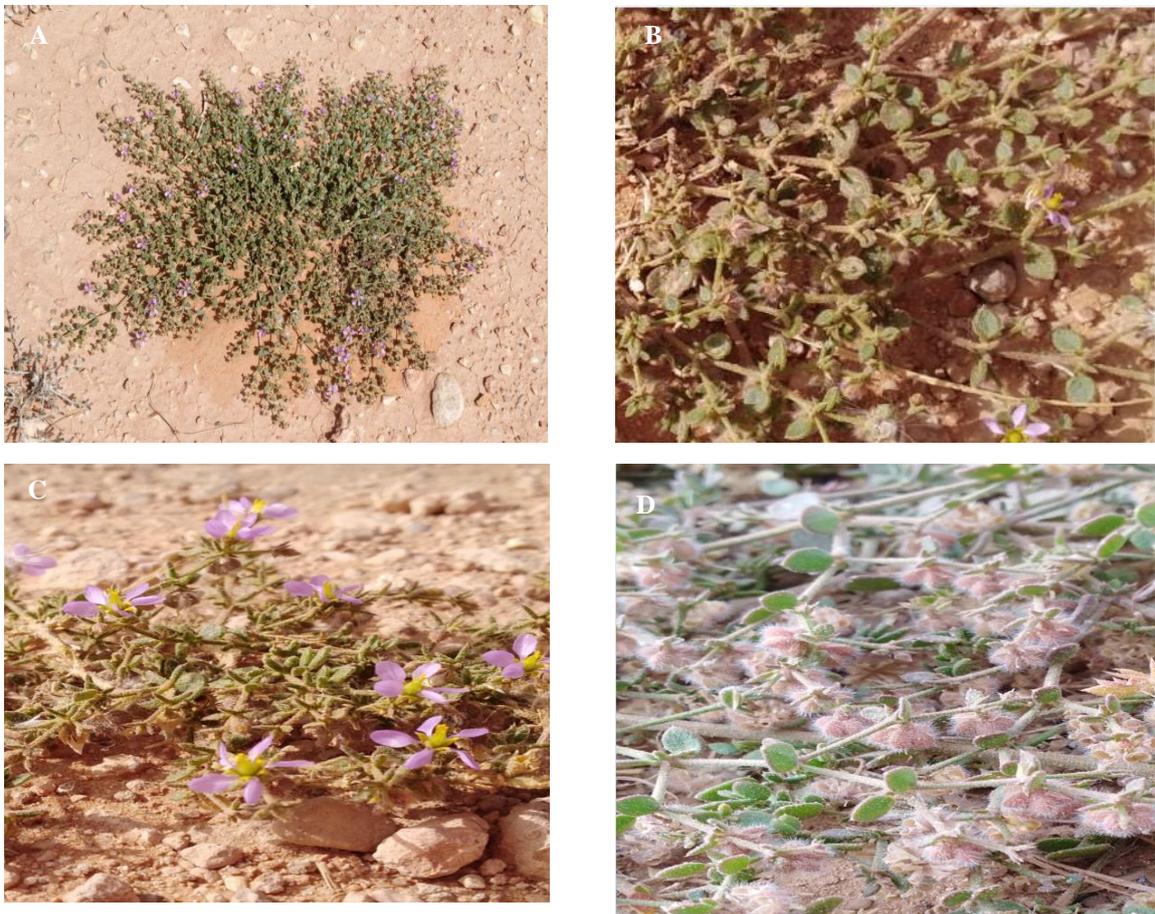
Les données recueillies et notées sur les fiches d'enquête ont été ensuite saisies et analysées statistiquement par le logiciel Excel 2007.

## **Résultats et Discussion**

---

## 1. Description de l'espèce

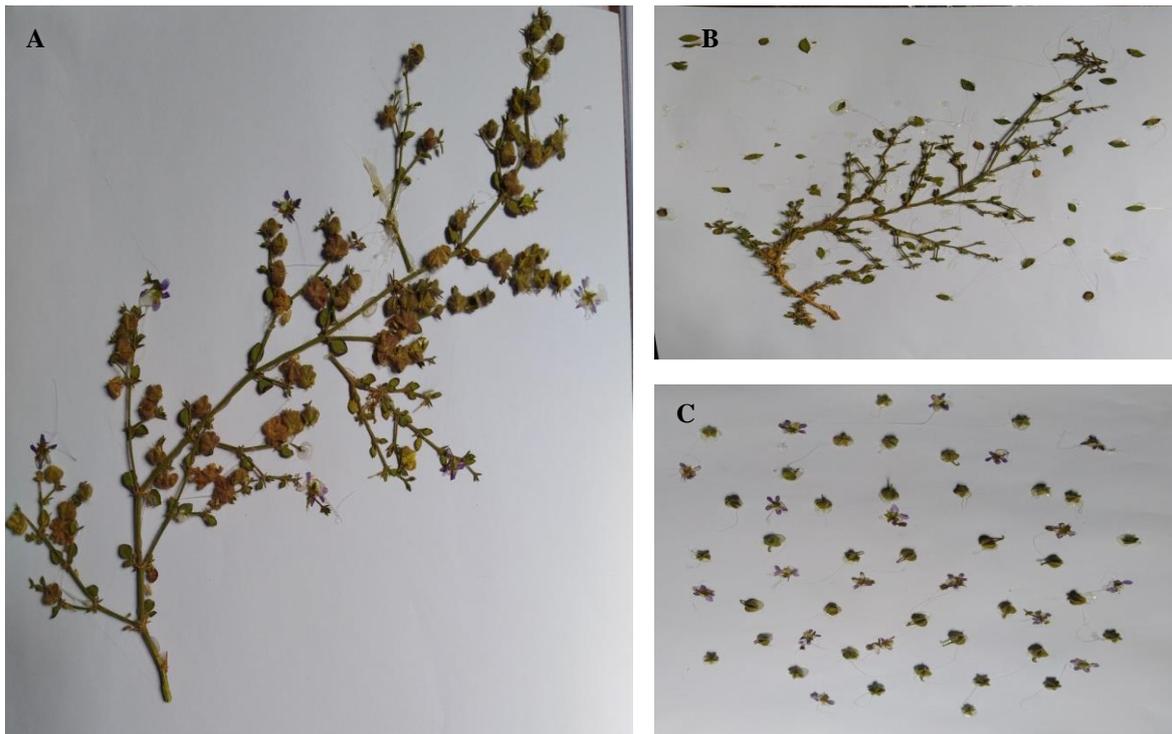
*Fagonia glutinosa* Delil, est une plante médicinale pérenne, rampante, rameuse. Les tiges atteignent 10 à 15 cm de long. Feuilles sont petites, trifoliolées, portant des stipules très courtes et peu visibles. Les feuilles et les rameaux sont velus et glanduleux agglutinent plus ou moins le sable. Les fleurs sont petites, de couleur rose violacé, s'ouvrant en étoile et donnant par la suite de petites capsules (Figure 5). Cette plante se distingue des autres *Fagonias* présentes dans le Tafilalet par ses tiges qui rayonnent à partir du centre de la plante et elles sont toutes rampantes, bien appliquées contre le sol. Ses tiges et ses feuilles sont couvertes de sable aggloméré par des petites glandes collantes. Ses fleurs sont bleues à violettes.



**Figure 5:** Traits morphologique de *Fagonia glutinosa* Delil (A: la plante entière, B: tiges et feuilles, C: Fleurs, D: Fruits et graines).

## 2. Herbar de *Fagonia glutinosa* Delil

Dans ce travail nous présentons un herbier de *Fagonia glutinosa* Delil de la région de Ghardaïa et ses plantes voisines. Cette étude a été menée dans le but de la définition est mise en valeur notre patrimoine végétale. Pour la confection de notre étude nous avons réalisé un inventaire de tous les plantes au voisinage de *Fagonia glutinosa* Delil. L'herbier de *Fagonia glutinosa* Delil et les plantes accompagnantes est illustré à la figure suivante:



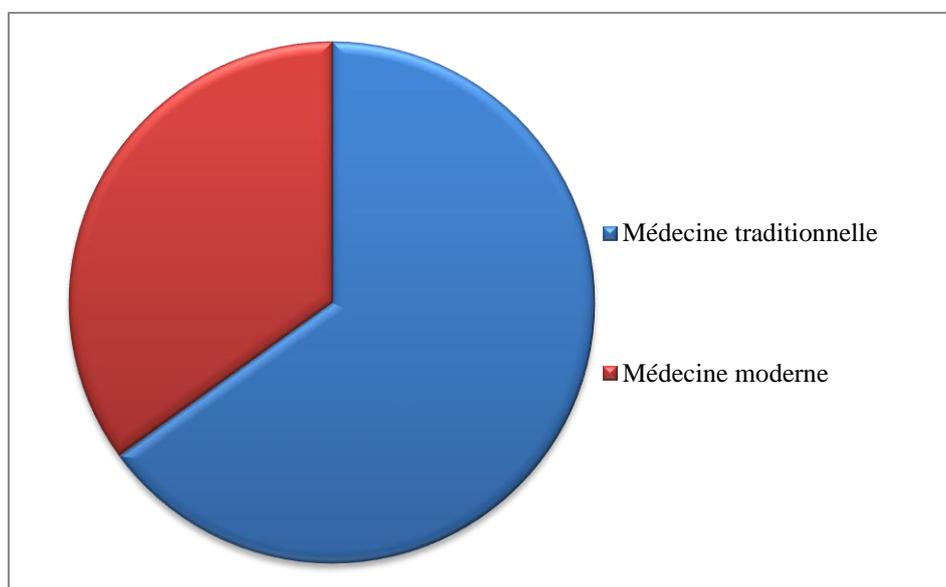
**Figure 6:** L'herbier de *Fagonia glutinosa* Delil; A: la plante complète, B: Feuilles, C: Fleurs et graines.

### 3. Enquête ethnobotanique

L'enquête ethnobotanique réalisée dans les quatre stations de la région de Ghardaïa a permis d'interroger des personnes des deux sexes (hommes et femmes) âgées de 20 à plus de 60 ans, mariées et célibataires et à des niveaux intellectuels différents, qui nous ont informées sur les applications thérapeutiques et traditionnelles locales de *Fagonia glutinosa* Delil . Les données d'enquête ont été regroupées par commune prospectée, sexe, tranche d'âge, situation familiale et par niveau d'étude pour pouvoir déterminer le taux de réponses des enquêtées par catégorie dans l'ensemble de la région.

#### 3.1. Choix entre la médecine traditionnelle et la médecine moderne

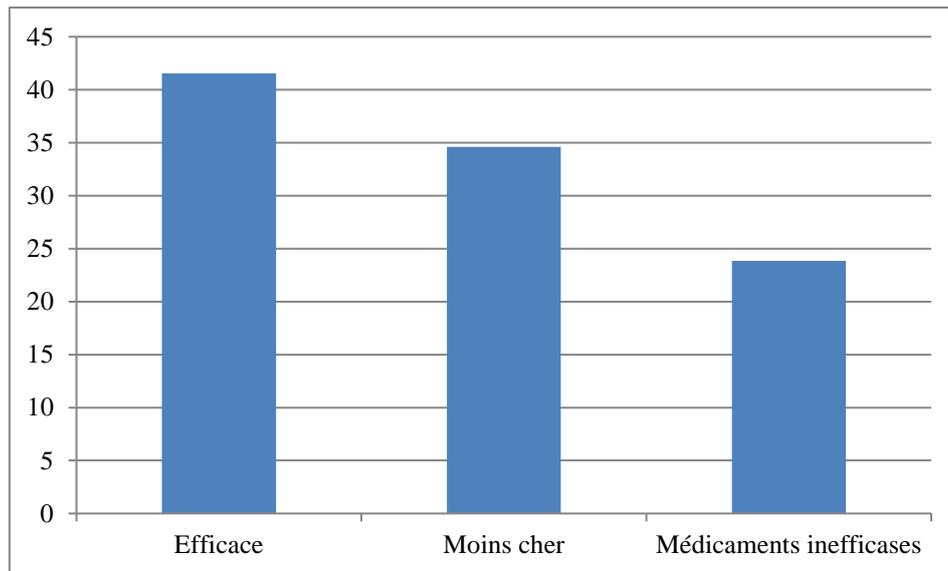
L'enquête ethnobotanique réalisée sur le terrain a permis d'interroger 200 personnes comprenant des femmes et des hommes, dont 130 (65%) ont recours à la médecine traditionnelle et 70 (35%) à la médecine moderne (Figure 7). Le résultat obtenu est complètement différent aux résultats obtenus par d'autres études ethnobotaniques au Maroc et en Tunisie. Selon El Hafian *et al.* (2014), la population locale dans certains pays d'Afrique du nord, utilisait la médecine traditionnelle seule ou les deux médecines à la fois (traditionnelle et moderne) avec un pourcentage de 92% pour les deux médecines ensemble (traditionnelle et moderne), contre 8% de la médecine moderne seule.



**Figure 7:** Pourcentage du choix entre la médecine traditionnelle et la médecine moderne.

### 3.2. Cause de choix médecine traditionnelle

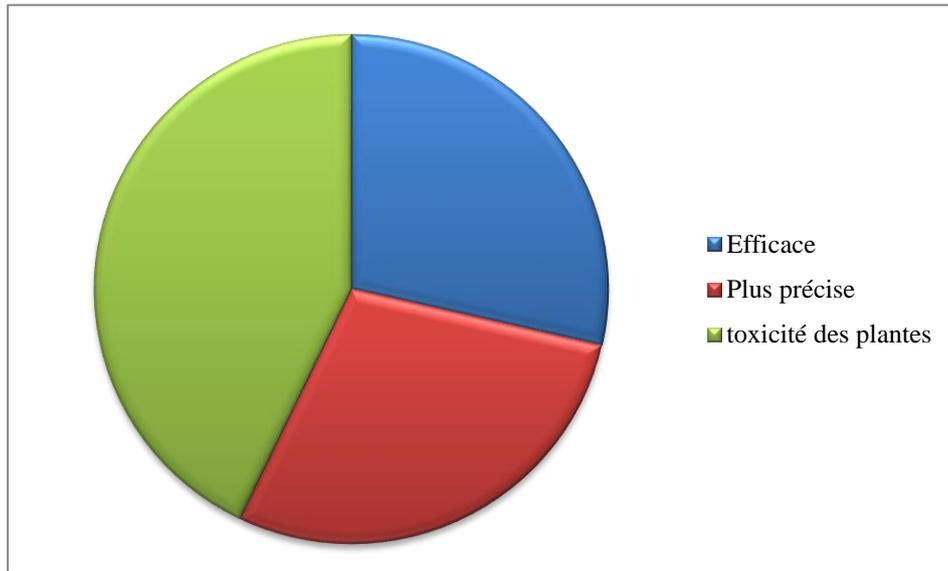
Les résultats de l'enquête ethnobotanique montrent que 130 personnes recourant à la médecine traditionnelle dont 54 personnes concédèrent qu'elle est efficace et 45 personnes déclarent qu'elle est moins cher. Les autres (31 personnes) répondent que les médicaments inefficaces (Figure 8). Ce résultat est conforme à celui obtenu par Hmamouchi et Agoumi (1993).



**Figure 8:** Cause de choix de la médecine traditionnelle.

### 3.3. Cause de choix de la médecine moderne

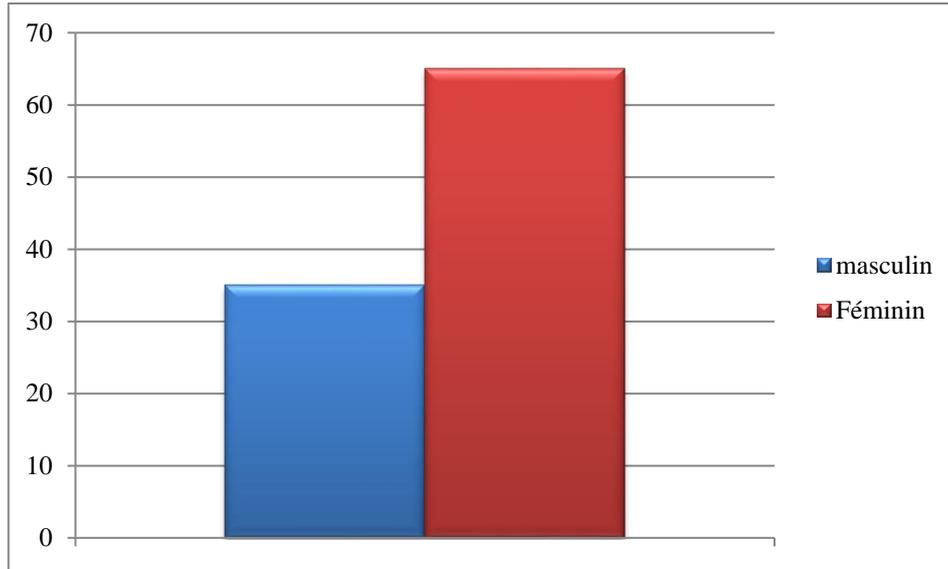
Notre résultat révèle que les 70 personnes recourent à la médecine moderne dont 20 personnes concéderont qu'elle est efficace, 20 personnes disent qu'elle est plus précise et 30 personnes répondent que les plantes sont toxiques (Figure 9).



**Figure 9:** Cause de choix de la médecine moderne.

### 3.4. Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil selon le sexe

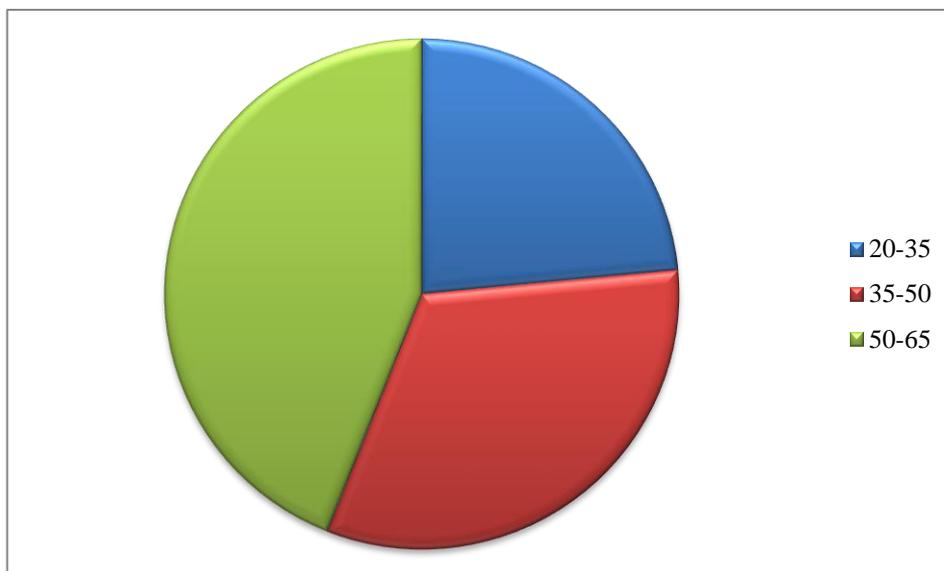
Selon la typologie des enquêtés, les hommes et les femmes sont concernés par la médecine traditionnelle. Cependant, les femmes ont un peu plus de connaissances sur les espèces médicinales par rapport aux hommes, 130 (65%) femmes par contre les hommes sont 70 (35%). Ces résultats confirment les résultats d'autres travaux réalisés à l'échelle nationale qui ont montré que les femmes sont plus détentrices du savoir phytothérapeutique traditionnel. En effet, sur le terrain d'enquête, les femmes et les hommes se chargent équitablement de la collecte des plantes médicinales le séchage, le stockage et la préparation des recettes. Les soins des membres de la famille sont effectués par les femmes (Figure 10). Ce résultat est conformé avec les résultats obtenus ailleurs par divers auteurs (Kahouadji, 1995; Hmamouchi, 2001).



**Figure 10:** Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil selon le sexe.

### 3.5. Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil selon l'âge

Les personnes d'âge entre [20-35] ans ont une fréquence d'utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil de 23,5 %. Viennent ensuite l'âge [35-50] avec un pourcentage de 32,5%. Les personnes d'âge [50-65] ont une fréquence de 44 % (Figure 11). Nos résultats sont identiques avec ceux de Lazli *et al.* (2019).



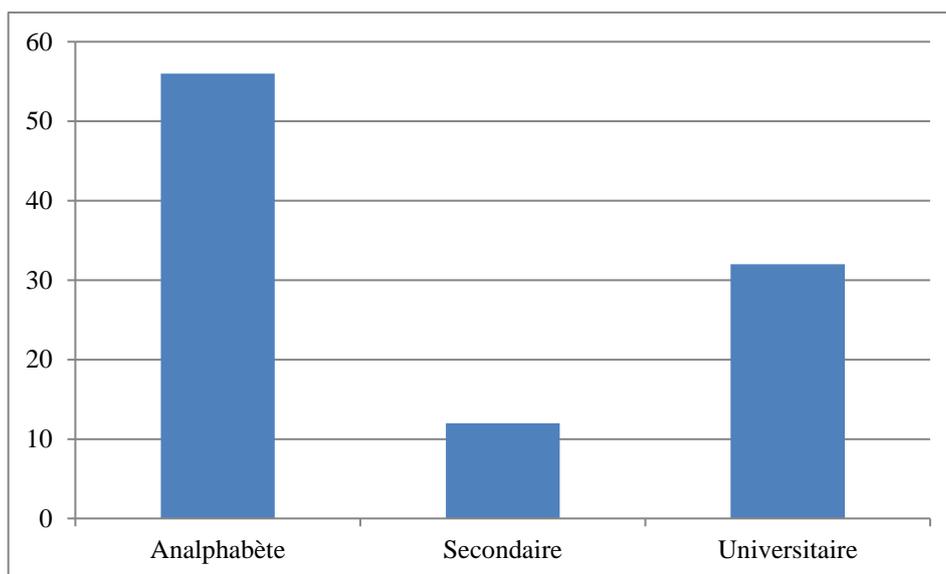
**Figure 11:** Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil selon l'âge.

La connaissance des propriétés et usages des plantes médicinales sont généralement acquises suite à une longue expérience accumulée et transmise d'une génération à l'autre. La transmission de cette connaissance est en danger actuellement parce qu'elle n'est pas toujours

assurée. Les résultats obtenus montrent effectivement que les personnes qui appartiennent à la classe d'âge de 65 ans au plus ont plus de connaissances en plantes médicinales par rapport aux autres classes d'âge. Ce résultat confirme celui obtenu par plusieurs auteurs Anyniam (1995), Mehdioui et Kahouadji (2007) et Benkhnigue *et al.* (2010).

### 3.6. Utilisation des plantes médicinales selon le niveau d'étude

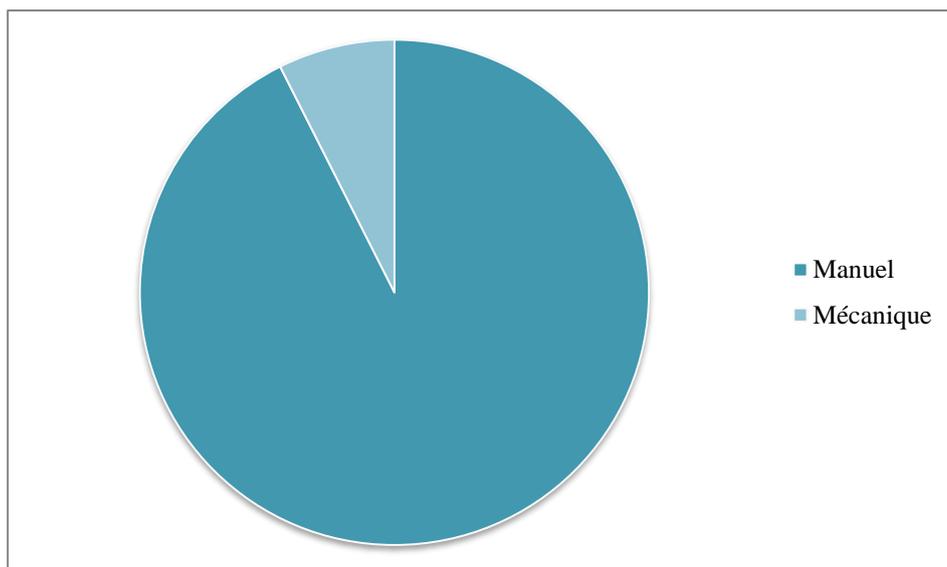
La grande majorité des utilisateurs de *Fagonia glutinosa* Delil ont le niveau analphabète avec un pourcentage de 56 %. Ce pourcentage relativement élevé est en corrélation directe avec le niveau d'études de la population locale utilisatrice de cette plante. Néanmoins, les personnes ayant le niveau de l'école secondaire ont un pourcentage d'utilisation de cette plante est très peu dont 12 %, alors que celle ayant le niveau universitaire, utilisent la plante par un pourcentage 32 % (Figure 12). Ces résultats sont similaires à ceux obtenu par Benkhnigue *et al.* (2011).



**Figure 12:** Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil selon le niveau d'étude.

### 3.7. Techniques de la récolte

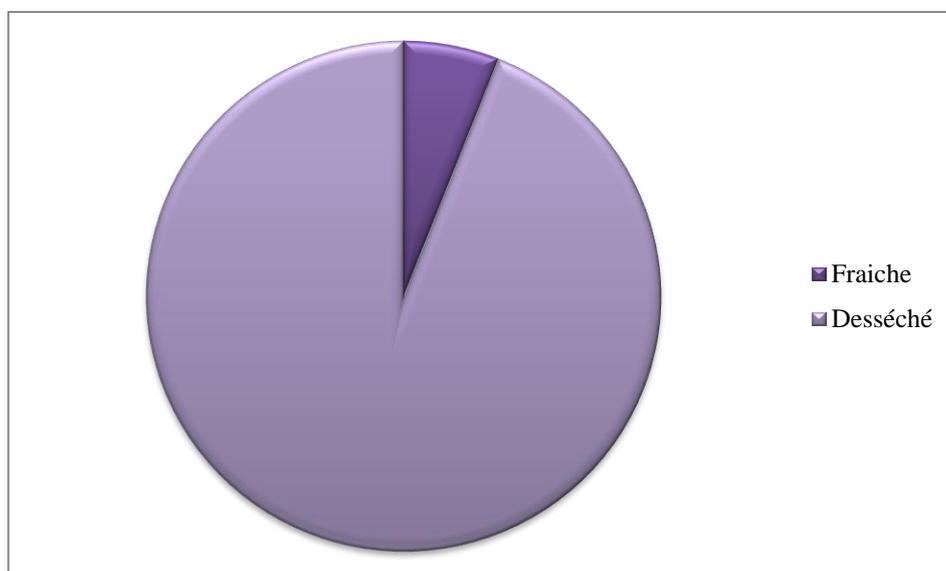
A travers cette étude, nous avons constaté que la majorité des répondants achètent cette plante mécaniquement avec un pourcentage de 60% et le reste ils récoltent la plante manuellement avec un pourcentage de 40% (Figure 13).



**Figure 13:** Technique de la récolte de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.8. Etat de la plante

La majorité des répondants l'utilisent *Fagonia glutinosa* Delil à l'état sec avec un pourcentage de 94% tandis que les autres l'utilisent à l'état frais avec un pourcentage de 6% (Figure 14).

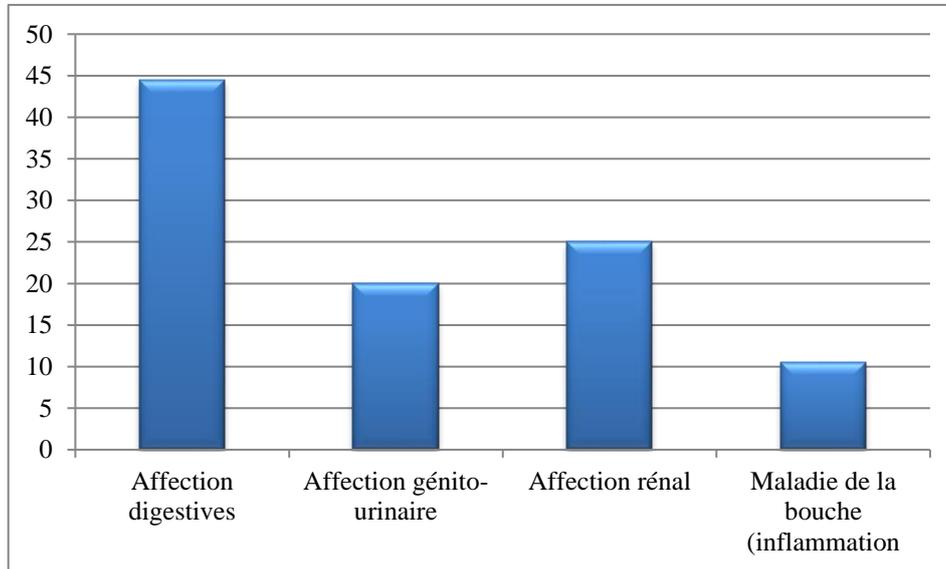


**Figure 14:** Etat de la plante *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.9. Fréquence d'utilisation thérapeutique de *Fagonia glutinosa* Delil

L'examen des données montre que les maladies traitées par *Fagonia glutinosa* Delil sont classées par ordre d'importance décroissante : l'affection digestive 44,5%, affection génito-urinaire 20%, affection rénale 25%, maladie de la bouche (inflammation) 10,5% (Figure 15).

Ces mêmes résultats ont été rapportés au Maroc et en Tunisie (Hmamouchi et Agoumi, 1993; Salhi *et al.*, 2010; Lahsissène *et al.*, 2010; Hseini *et al.*, 2011; Tahri *et al.*, 2012; Chermat et Gharzouli, 2015; Rhattas *et al.*, 2016; Jdaïdi et Hasnaoui, 2016).



**Figure 15:** Utilisation thérapeutique de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.10. Partie utilisée

Les principes actifs peuvent être situés dans différentes parties des plantes médicinales (feuilles, fleurs, racines, écorce, fruits, graines et rhizome ... etc.). Dans notre étude, la plante entière reste la partie la plus utilisée avec un pourcentage de 61 %, suivies par les feuilles avec un pourcentage de 25 %, puis viennent les bulbes avec un pourcentage d'utilisation de 14 % (Figure 16). La fréquence d'utilisation élevée de feuilles peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte (Bitsindou, 1986). Aussi par le fait qu'elles sont le siège de la photosynthèse et parfois du stockage des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante (Bigendako-Polygenis et Lejoly, 1990).

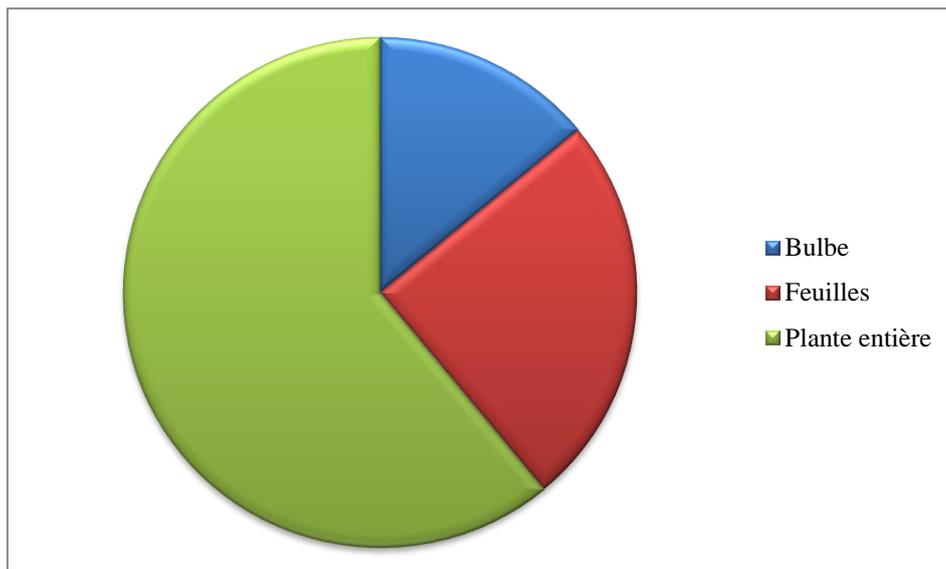
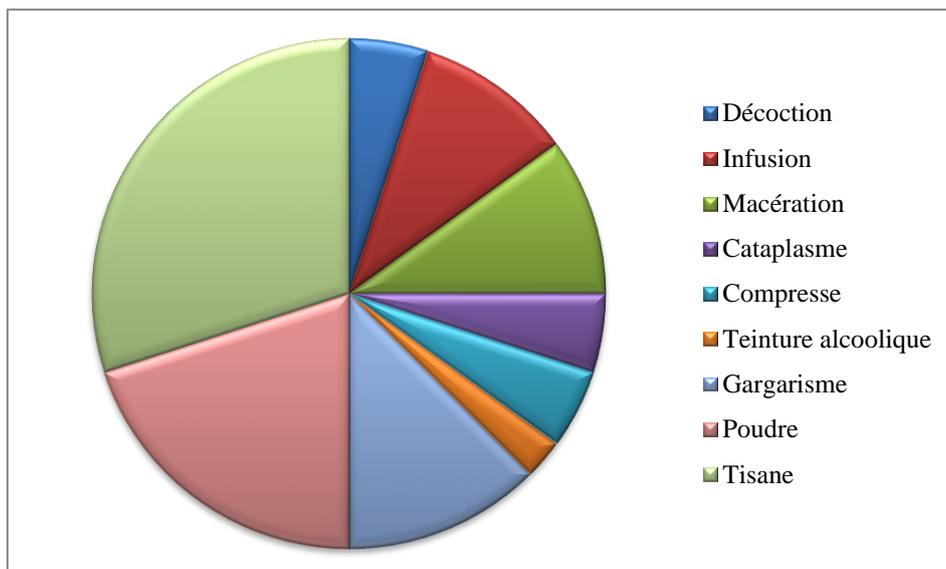


Figure 16: Partie d'utilisée de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.11. Mode de préparation

Les modes de préparation les plus répandus sont classés comme suit: décoction, infusion, macération, cataplasme, compresse, teinture alcoolique, gargarisme, poudre et tisane respectivement 5%, 10%, 10%, 5%, 5%, 2,5%, 12,5%, 20% et 30%, respectivement (Figure 17). La meilleure utilisation d'une plante serait celle qui en préserverait toutes les propriétés tout en permettant l'extraction et l'assimilation des principes actifs (Dextreit, 1984). De plus, les plantes médicinales ont des effets indésirables quand elles sont pratiquées de façon incorrecte par les patients. De ce fait, la médecine douce doit être pratiquée avec précaution et à l'intérieur des paramètres et des mesures bien précises (Benlamdini *et al.*, 2014).

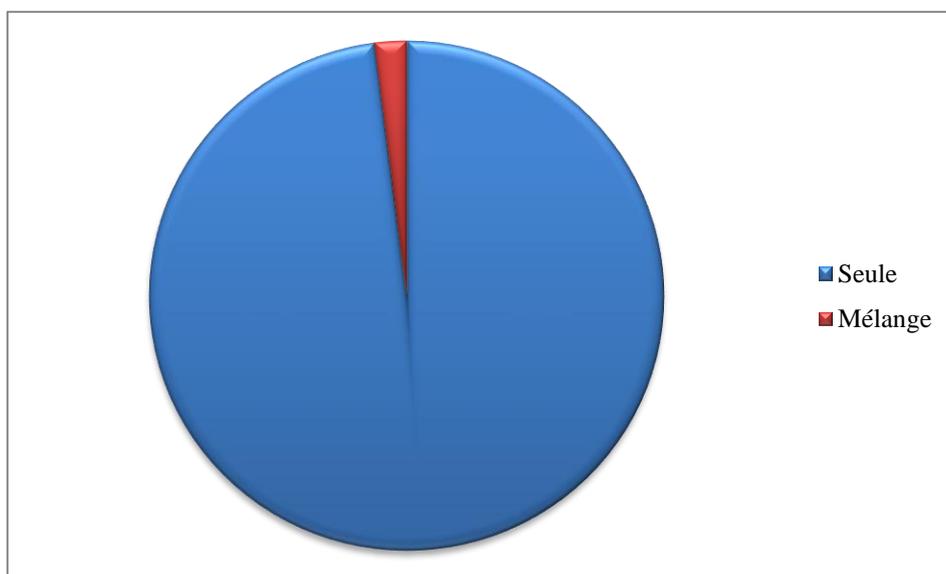
Plusieurs travaux rapportent la prédominance de la décoction comme mode d'utilisation des plantes médicinales (Benkhnigue *et al.*, 2011; Tahri *et al.*, 2012; Chermat et Gharzouli, 2015; Jdaidi et Hasnaoui, 2016). Par ailleurs, Salhi *et al.* (2010) affirment que cet usage permet de réduire la toxicité lors de mélange de certaines plantes voire même l'annuler tout en gardant une grande partie des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante.



**Figure 17:** Forme d'emploi et mode de préparation de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.12. Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil seul ou mélange

Les résultats montrent que l'utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil est seule avec un pourcentage de 98% par rapport l'utilisation en mélange 2% (Figure 18).



**Figure 18:** Utilisation de *Fagonia glutinosa* Delil seule ou mélange.

### 3.13. Mode d'administration

Les résultats révèlent que le mode d'administration de *Fagonia glutinosa* Delil le plus fréquent est oral avec un pourcentage de 69% par rapport l'utilisation en gargarisme 31% (Figure 19). Ce résultat est similaire aux résultats de Ouattara (2006).

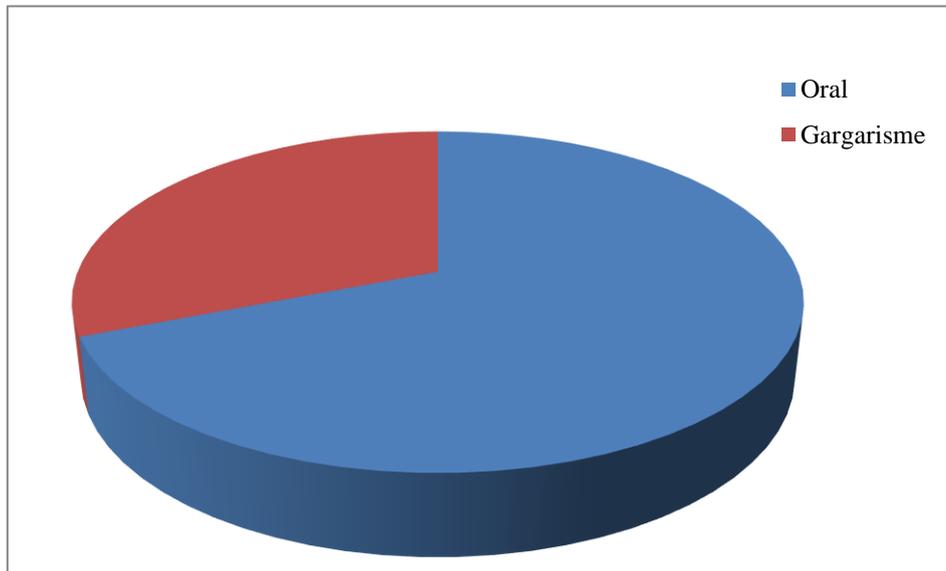
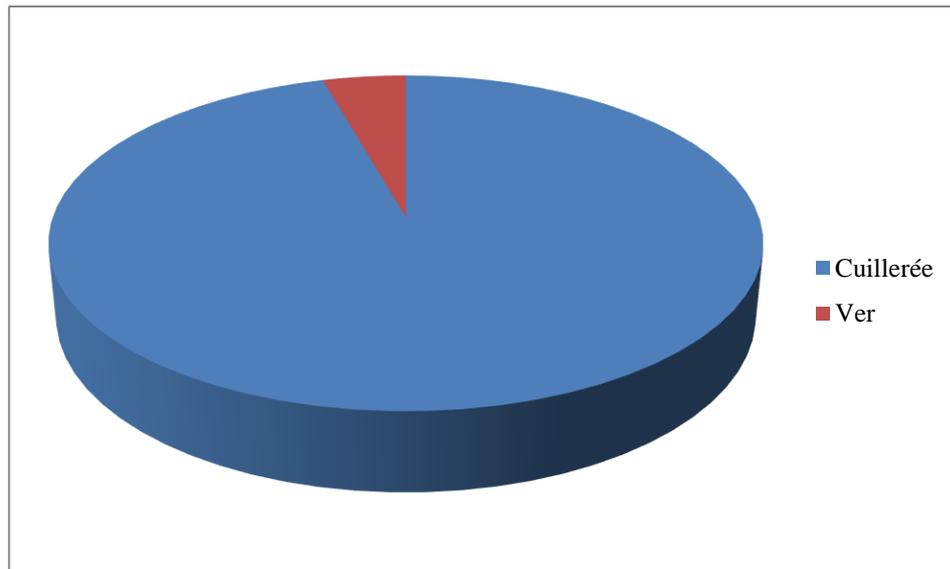


Figure 19 : Mode d'administration de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.14. Dose utilisée

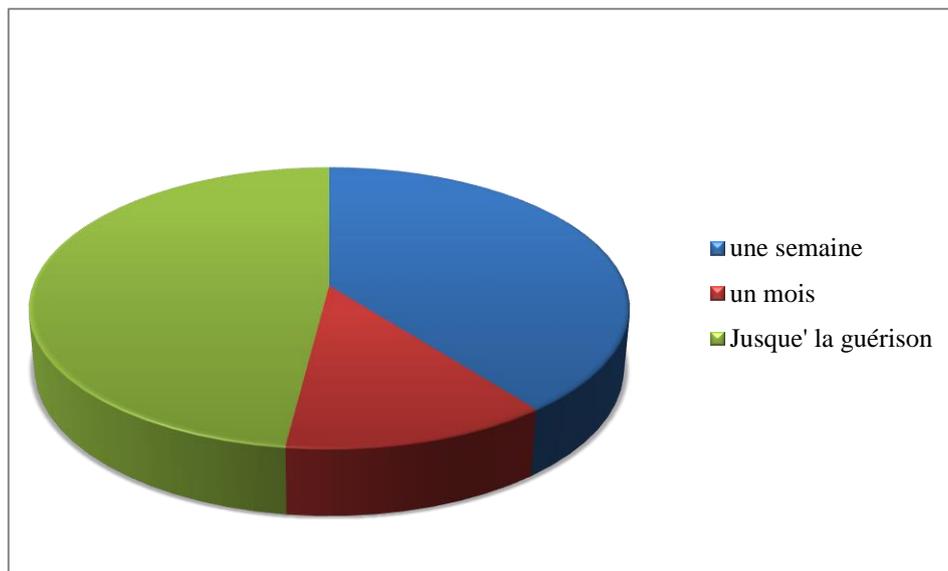
La majorité des utilisateurs disent que la dose utilisée de *Fagonia glutinosa* Delil est par cuillerée 70% par rapport l'utilisation en ver 30% (Figure 20). Ce résultat est très proche de celui obtenu par Benkhniq *et al.* (2010).



**Figure 20:** Dose utilisée de *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.15. Durée de traitement

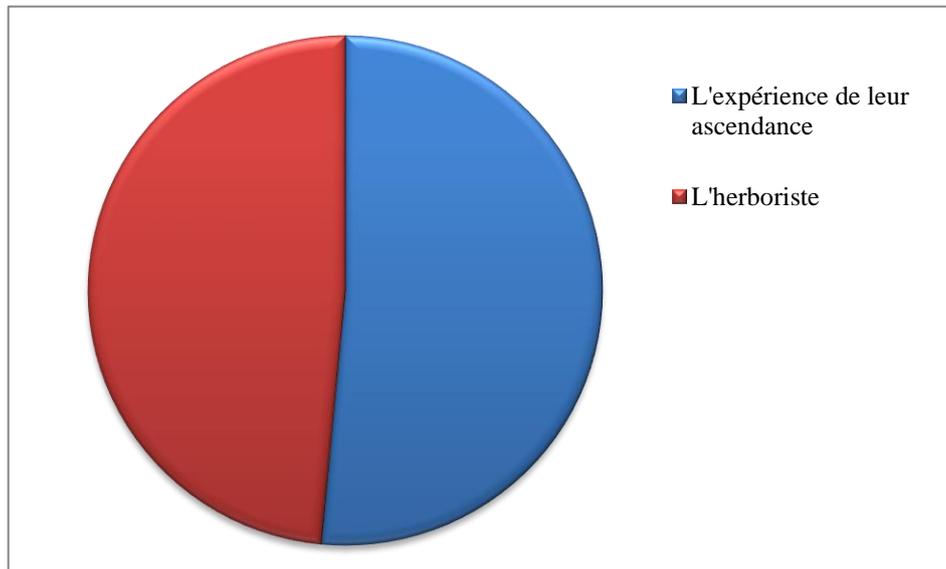
La durée de traitement par *Fagonia glutinosa* Delil est différente dont la plupart utilisée jusqu'à la guérison avec un pourcentage de 48%, suivies par une semaine avec un pourcentage de 39,5%, puis viennent une durée d'un mois avec un pourcentage de 12,5% (Figure 21). Ces résultats sont opposés à ceux trouvés par Benkhniq *et al.* (2010).



**Figure 21:** Durée de traitement par *Fagonia glutinosa* Delil.

### 3.16. Diagnostique des maladies

La majorité des personnes interrogées déclarent que le diagnostic des maladies a été fait par l'expérience de leur ascendance avec un pourcentage de 51,5% ou l'herboriste avec un pourcentage de 48,5% (Figure 22).



**Figure 22:** Diagnostique des maladies.

# Conclusion

---

## Conclusion

Les études ethnobotaniques semblent les mieux adaptées pour diagnostiquer les plantes médicinales traditionnelles de la région de Ghardaïa. C'est une partie importante du médicament principal. Autrement dit, il exploite les sources locales pour être les plus populaires et s'améliore autant que possible. La santé des personnes confrontées à une détérioration importante des conditions socio-économiques. Cette approche a été adoptée par l'ensemble de la communauté scientifique mondiale (Afrique, Asie, Amérique Latine, etc.) et a contribué à la création de la base de données de la Pharmacopée Traditionnelle.

Sur le plan floristique, notre travail c'est une étude ethnobotanique de la plante médicinale *Fagonia glutinosa* dans la région de Ghardaïa a montré que sur 200 enquêtés âgés de 25 à 70 ans, 65% des habitants consommaient des plantes médicinales, 35% des habitants consommaient des plantes médicinales. Ces observations concordent avec celles des plantes utilisées à des fins thérapeutiques dans la zone d'étude. Connaissance des cette plante encore à l'état embryonnaire dans la région de Ghardaïa.

D'un point de vue ethnobotanique et pharmacologique, les feuilles sont les parties les plus utilisées, et les décoctions sont les préparations galéniques les plus utilisées. Encore une fois, de toutes les maladies couvertes, les maladies gastro-intestinales étaient les maladies les plus fréquemment mentionnées. De plus, cette recherche a permis de comprendre et d'étudier les coutumes traditionnelles de la population de la ville de Ghardaïa. La richesse de ce savoir-faire se reflète dans les résultats obtenus, mais d'autre part, afin de préserver le plus complètement possible ce précieux patrimoine culturel à travers des monographies, ce type de recherche est transféré dans d'autres parties du pays. Le développement est important.

Enfin Ce travail peut également représenter une base de données pour exploiter cette précieuse ressource afin de découvrir de nouveaux ingrédients actifs pouvant être utilisés en pharmacologie.

# **Références bibliographiques**

---

## Références bibliographiques

- Abdelouahid, D., Bekhechi, C. (2010). Les huiles essentielles (éd. 1ère). Algérie: OPU.
- Adjanohoun, E. J., et Technique, A. D. C. C., Ake Assi, L., Floret, J. J., Guinko, S., & Koumare, M. (1979). Medecine traditionnelle et pharmacopee; contribution aux etudes ethnobotaniques et floristiques au Mali.
- Akka, F., Bengueddour, R., Rochdi, A., & Zidane, L. (2016). Étude ethnobotanique des Plantes Médicinales utilisées dans le traitement des affections dermatologiques dans le plateau central Marocain. *Journal of Applied Biosciences*, 98, 9252-9260.
- Al-wakeel, S. (1992). Significance of flavonoid chemistry in yhe egyptian *fagonia glutinosa* and *F.isotricha* Complexes. *Biochemical Systematics and Ecology*, 20(3), 259-264.
- Annes, S., Nogaret, E. (2003). Pratique des plantes .In: Eyrolles-la phytothérapie ,sesoigner par les plantes , 19-35. la phytothérapie:19-35.
- Arthur, C. (1981). An Intergrated System of classification of Flowering Plants. *colombia university press*.
- Ayafor, J., Sondengam, B., & Ngadjui, B. (1982). Quinoline and indolopy ridoquina zoline alkaloids from *Vepris louisii*. *Phytochemistry*, 21(11), 2733-2736.
- Baba Aissa , F. (1999). Encyclopédie des plantes utiles Flore d'Algérie et du Maghreb.
- Beier, BA., Chase, M., Thulin, M. (2003). Phylogenetic relationships and taxonomy of subfamily *Zygophylloideae* (*Zygophyllaceae*) based on molecular and morphological data. *Plant Systematics and Evolution*, 240, 11-39.
- Benkhniq, O., Zidane, L., Fadli, M., Elyacoubi, H., Rochdi, A., & Douira, A. (2010). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région de Mechraâ Bel Ksiri (Région du Gharb du Maroc). *Acta botánica barcinonensia*, 191-216.
- Benlamdini, N., Elhafian, M., Rochdi, A., & Zidane, L. (2014). Étude floristique et ethnobotanique de la flore médicinale du Haut Atlas oriental (Haute Moulouya). *Journal of applied biosciences*, 78, 6771-6787.
- Bitsindou, M., & Bouquet, A. (1986). Survey of traditional phytotherapy in Kindamba and Odzala (Congo) and analysis of convergence of use of medicinal plants in Central Africa. Same. Doc (unpublished) Univ. Free from Brussels, 482.
- Brat, P., Georgé, S., Bellamy, A., Du Chaffaut, L., Scalbert, A., Mennen, L., Arnault, N., et Amiot, M. (2006). Daily polyphenol intake in France from fruit and vegetables. *J. Nut.*, 136, 2368-2373.
- Brielmann, H., Setzer, W., Kaufman, P., Kirakosyan, A., & Cseke, L. (2006). Phytochemicals: the chemical components of plants. *Natural products from plants*, (Ed. 2), 1-49.
- Bruneton, J. (2009). Pharmacognosie: Phytochimie, plantes médicinales. 4ème, éd., Tec & Doc Lavoisier, Paris, p. 1292.
- Chabrier, J. (2010). Plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie. Le Diplôme d'Etat de Docteur en Pharmacie, Université Henri Poincare, Nancy1, France, p. 184.
- Chehma, A. (2006). Catalogue des plantes spontanées du sahara septentrional Algérien.
- Chermat, S., & Gharzouli, R. (2015). Ethnobotanical study of medicinal flora in the North East of Algeria-An empirical knowledge in Djebel Zdim (Setif). *J Mater Sci Eng*, 5, 50-9.

- Cheynier, V., Comte, G., Davies, K., Lattanzio, V., et Martens, S. (2013). Plant phenolics: Recent advances on their biosynthesis, genetics, and ecophysiology. *Plant Phys. Biochem*, 1-20.
- Cieslik, E., Greda, A., et Adamus, W. (2006). Contents of polyphenols in fruit and vegetables. *Food Chem*, 94, 135-142.
- Cowan, M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. *Clin. Microbio.*
- Crozier, A., Jaganath, I., & Clifford, M. (2006). Phenols, polyphenols and tannins: an overview. *Plant secondary metabolites: Occurrence, structure and role in the human diet*, 1, 1-25.
- Dextreit, R. (1984). *Nuevo tratado de medicina natural*.
- Djabou, N. (2006). *sambucus nigra L, une plante de la pharmacopée traditionnelle nordafricaine*. Tlemcen, Université Abou Bekr Belkaid. 14-15. Ed. INRA. Paris, p. 277.
- El Hafian, M., Benlandini, N., Elyacoubi, H., Zidane, L., & Rochdi, A. (2014). Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales utilisées au niveau de la préfecture d'Agadir-Ida-Outanane (Maroc). *Journal of Applied Biosciences*, 81, 7198-7213.
- Farheen, R., Siddiqui, B., Mahmood, I., Simjee, S., Majeed, S. (2015). Triterpenoids and triterpenoid saponins from the aerial parts of *Fagonia indica* Burm. *Phytochemistry Letters*, 13, 256-261.
- Goodwin, T., et Mercer, E. (1990). *Introduction to plant biochemistry*. 2<sup>ème</sup> éd., Pergamon press. P. 660.
- Hamel, A., & Hanichi, S. (2020). *Etude Hydrogéologique de l'ensemble aquifère ancien de la région de METLILI (Wilaya de Ghardaia)* (Doctoral dissertation, جامعة غرداية).
- Harborne, J. (1989). *Methods in plant biochemistry*, 1. Plant phenolics.
- Harrag, A. (2021). *Etude ethnobotanique et pharmacognosique des plantes médicinales de la région de setif* (Doctoral dissertation).
- Hennebelle, T., Sahpaz, S., et Bailleul, F. (2004). Polyphénols végétaux, sources, utilisations et potentiel dans la lutte contre le stress oxydatif. *Phytoth*, 1, 3-6.
- Hmamouchi, M. (2001). *Les plantes médicinales et aromatiques marocaines*.
- Hmamouchi, M., & Agoumi, A. (1993). Place des plantes médicinales dans le système de santé au Maroc. Premier congrès international des plantes médicinales et phytothérapie, 17.
- Hoskins, W. (2003). *Physiologie Végétale* (éd. 2<sup>ème</sup>). Paris: Américaine, de Boeck.
- Ibrahim, L. F., Kawashty, S. A., El-Hagrassy, A. M., Nassar, M. I., Mabry, T. J. (2008). A new kaempferol triglycoside from *Fagonia taekholmiana*: cytotoxic activity of its extracts. *Carbohydrate research*, 343, 155-158.
- Iserin, P., Masson. M., Restellini. J., Ybert, E., Moulard, F., Zha, E. (2001). *Larousse des plantes médicinales: identification, préparation, soins*. Hong Kong: 2<sup>ème</sup> édition de VUEF.
- Janićijević J., Tošić S., et Mitrović T. (2007). Flavonoids in plants. 9<sup>th</sup> Symposium on flora of Southeastern Serbia and neighbouring regions. 1-3 September, *Proceeding*, 153-156.
- Jdaidi, N., & Hasnaoui, B. (2016). Étude floristique et ethnobotanique des plantes médicinales au nord-ouest de la Tunisie: Cas de la communauté d'Ouled Sedra. *Journal of Advanced Research in Science and Technology*, 3(1), 281-291.

- Kahouadji, M. (1995). Contribution to an ethnobotanical study of medicinal plants in Eastern Morocco. Same. Doc. 3rd cycle.(ined.). Faculty of Sci., Mohamed I University, Oujda, Morocco, 206.
- Kalla, A. (2012). Pituranthos scoparius, Rantherium adpressum et Traganum nudatum. Thèse de Doctorat, phytochimie, Université de Mentouri – Constantine, Algérie, p. 155.
- KHELOUFI, M., & MEDDAH, M. (2020). Contribution a l'étude de l'aptitude coagulant de certaines plantes utilisées traditionnellement dans la coagulation du lait dans la région de Ghardaïa.
- Kherraze, M., Lakhdari, K., Kherfi, Y., Benzaoui, T., Berroussi, S., Bouhanna, M. (2014). Atlas floristique de la vallée de l'oued righ par écosystème (éd. Deuxième édition). touggourt: C.R.S.T.R.A.
- Khetouta, M. L. (1987). Comment se soigner par les plantes médicinales. Tanger:marocaines et internationales.
- Kirrmann, A., Cantacuzene, J., Duhamel, P. (1975). Chimie organique fonctions complexes, tome 3, éd. Librairie Colin. Paris, p. 197-199.
- LA PHARMACOPEE TRADITIONNELLE, A. B. (1990). MJ Bigendako-Polygenis et J. Lejoly. Pesticides et médicaments en santé animale: rencontre interdisciplinaire Nord-Sud de technologies, 16-17-18 février 1989, Bruxelles/Liège (Belgique), 425.
- Lagunez Rivera L, (2006). Etude de l'extraction de metabolites secondaires de differentes matieres vegetales en reacteur chauffe par induction thermomagnetique directe. Thèse de Doctorat, Sciences des Agroressources. Toulouse, France, p. 335.
- Lancier, S., Iserin, P., Masson, M., Restellini, J., Ybert, E., Moulard, F., Zha, E. (2001). Larousse des plantes médicinales: identification,préparation,soins. Hong Kong: 2émeédition de VUEF.
- Lazli, A., Beldi, M., Ghouri, L., & Nouri, N. (2019). Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous. *Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège*, 88, 22 – 43.
- Le Seccar, (2018). Plantes médicinales et leurs vertus, expériences des paysans du Togo et du Bénin.
- Lucchesi, M., Chemat, F., Smadja, J. (2004). An original solvent free microwave extraction of essential oils from spices. *flavour and fragrance journal* J.19, 134–138.
- Macheix, J., Fleuriet, A., & Jay-Allemand, C. (2005). The phenolic composition of plants. An example of secondary metabolites of economic importance. The phenolic composition of plants. An example of secondary metabolites of economic importance.
- Mamadou, B. (2011). Etude ethnobotanique, phytochimique et d'activité biologique de *nauclea latifolia smith* une plante médicinale africaine récolte au mali. Thèse Doctorat de université de Bamako.
- Mariangela, M., Federica, M., Maria, A., Lucia G., Filomena, C., Pinarosa, A. (2018). Phytochemical and Biological Profile of *Moricandia arvensis* (L.) DC.: An Inhibitor of Pancreatic Lipase. *Molecules*, 28-29.
- Mariangela, M., Federica, M., Maria, A., Lucia, G., Filomena, C., Pinarosa, A. (2018). Phytochemical and Biological Profile of *Moricandia arvensis* (L.) DC.: An Inhibitor of Pancreatic Lipase. *Molecules*, (23), 1-15.

- Marouf, A. (2000). Dictionnaire de botanique les phanerogames. Masson sciences.
- Marouf, A., et Reynaud, J. (2007). La Botanique de A à Z. Edition Dunod, Paris, p. 352.
- Mehdioui, R., & Kahouadji, A. (2007). Etude ethnobotanique auprès de la population riveraine de la forêt d’Amsittène: cas de la Commune d’Imi n’Tlit (Province d’Essaouira). Bulletin de l’Institut scientifique, Rabat, section Sciences de la vie, 29, 11-20.
- Merouani, S. (2012). MEMOIRE de Magister en Biologie environnementale, 31-37.
- Middleton, E., Chithan Kandaswami, J., et Theoharides, T. (2000). The effects of plant flavonoids on mammalian cells: implications for inflammation, heart disease and cancer. *Pharm. Rev*, 52, 673-751.
- Mohamed, H. E. A., Afridi, S., Khalil, A. T., Zia, D., Iqbal, J., Ullah, I., & Maaza, M. (2019). Biosynthesis of silver nanoparticles from *Hyphaene thebaica* fruits and their in vitro pharmacognostic potential. *Materials Research Express*, 6(10), 1050c9.
- Najmabadi, H., Hu, H., Garshasbi, M., Zemojtel, T., Abedini, S. S., Chen, W., & Ropers, H. (2011). Deep sequencing reveals 50 novel genes for recessive cognitive disorders. *Nature*, 478(7367), 57-63.
- Nultsch, W. (1969). Botanique Générale, éd. *Louis Pasteur*, 319-320.
- Ouattara, B. (2006). Foreign aid and government fiscal behaviour in developing countries: Panel data evidence. *Economic Modelling*, 23(3), 506-514.
- Ozenda, P. (1991). Flore et végétation du Sahara (éd. 3<sup>ème</sup>). PARIS: CNRS.
- Ozenda, P. (1991). Flore et végétation du Sahara. 3<sup>ème</sup> édition. Centre National de la Recherche Scientifique. Paris.
- Ozenda, P. (1991). Flore et végétation du Sahara. PARIS: 2<sup>ème</sup> Édition, Centre National de la Recherche Scientifique.
- Paul, S., & Ferdinand. (2006). Guide des plantes médicinales. Paris: Delachaux et Niestl.
- Quezel, P., et Santa, S. (1963). Nouvelle flore de l’Algérie et des régions désertiques méridionales. Paris: C.N.R.S.
- Rabahe, M. (2019). L’effet de l’espace vert sur le tissu urbain : une étude de cas de l’oasis de Beni Isguen - la ville de Ghardaia.
- Radford, L., Corral, S., Bradley, C., Fisher, H., Bassett, C., Howat, N., & Collishaw, S. (2011). Child abuse and neglect in the UK today.
- Raven P. H., Evert R. F. et Eichhorn S. E. (2000). Biologie végétale, 6<sup>ème</sup> éd., De Doeck, Paris, p. 944 .
- Rhattas, M., Douira, A., & Zidane, L. (2016). Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans le Parc National de Talassemtane (Rif occidental du Maroc). *Journal of Applied Biosciences*, 97, 9187-9211.
- Rubio, M. C., González, E. M., Minchin, F. R., Webb, K. J., Arrese-Igor, C., Ramos, J., & Becana, M. (2002). Effects of water stress on antioxidant enzymes of leaves and nodules of transgenic alfalfa overexpressing superoxide dismutases. *Physiologia plantarum*, 115(4), 531-540.
- Scalbert, A. (1991). Antimicrobial properties of tannins. *Phytochem*, 30, 3875-3883.
- Sharma, B., Viswanath, G., Salunke, R., et Roy, P. (2008). Effects of flavonoid-ric extract from seeds of *Eugenia jambolana* (L.) on carbohydrate and lipid metabolism in diabetic mice. *Food Chem*, 110, 697-705.

- Sheahan, M. C., & Chase, M. W. (2000). Phylogenetic relationships within Zygophyllaceae based on DNA sequences of three plastid regions, with special emphasis on Zygophylloideae. *Systematic Botany*, 25(2), 371-384.
- Smyth, S. S., McEver, R. P., Weyrich, A. S., Morrell, C. N., Hoffman, M. R., Arepally, G. M. (2009). Platelet Colloquium Participants. Platelet functions beyond hemostasis. *Journal of Thrombosis and Haemostasis*, 7(11), 1759-1766.
- Stalikas, C. D. (2007). Extraction, separation, and detection methods for phenolic acids and flavonoids. *J. Sep. Sci*, 30, 3268-3295.
- Tahri, N., El Basti, A., Zidane, L., Rochdi, A., & Douira, A. (2012). Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans la province de Settat (Maroc). *Kastamonu University Journal of Forestry Faculty*, 12(2), 192-208.
- Toutain, G. (1977). Elément d'agronomie saharienne. De la recherche au développement.
- Vallet, A. (1996). Contribution à l'étude de la biosynthèse des alcaloïdes tropaniques chez le *Datura innoxia* Mill, transformation par *Agrobacterium tumefaciens*, *Agrobacterium rhizogenes* et culture de chevelus lacunaires, mémoire D.E.A. Université de Picardie Jules Vienne, 1–32.
- Verdegrer, J. (1978). Ces médicaments qui nous viennent des plantes ou les plantes médicinales dans les traitements modernes. 232. Paris: Maloine S.A.
- Vincken, J. P., Heng, L., de Groot, A., & Gruppen, H. (2007). Saponins, classification and occurrence in the plant kingdom. *Phytochemistry*, 68(3), 275-297.
- Wichel, M., Anton, R. (1999). Plantes thérapeutiques : traditions, pratiques officinales science et thérapeutique. Paris : Tec et Doc, p. 636.
- Wichtl, M., et Anton, R. (2003). Plantes thérapeutiques : tradition, pratique officinale, science et thérapeutique (éd. 2ème édition). TEC & DOC.
- Wollgast, J., & Anklam, E. (2000). Review on polyphenols in *Theobroma cacao*: changes in composition during the manufacture of chocolate and methodology for identification and quantification. *Food Research International*, 33(6), 423-447.
- Yahia, S. A. A., Hamadou, L., Kadri, A., Benbrahim, N., & Sutter, E. M. M. (2012). Effect of anodizing potential on the formation and EIS characteristics of TiO<sub>2</sub> nanotube arrays. *Journal of The Electrochemical Society*, 159(4), K83.
- Zeguerrou, R., Guesmia, H., Lahmadi, S., Zeguerrou, R. (2013). Recueil Des Plantes Médicinales Dans La Région Des Ziban. El Outaya-Biskra.

# **Annexes**

---

## Questionnaire d'enquête ethnobotanique sur *Fagonia glutinosa* Delil

Fiche N° : .....

Date:.....

Lieu:.....

### Informations concernant l'informateur :

- Genre: Masculin  Féminin
- Age:.....
- Niveau d'étude: Analphabète  Primaire  Secondaire  Universitaire
- Profession:.....

**Plante:** Nom scientifique: .....Nom local:.....

- Connaissez-vous cette plante ? oui      non
- Techniques de la récolte: Manuel       Mécanique
- La saison de la récolte: .....
- État de la plante: fraîche       Desséché
- Si desséché méthode de séchage:.....
- Méthode de conservation:
  - À l'abri de la lumière       Exposé à la lumière       Autre
- Lorsque vous vous sentez malade, vous vous adressez:
  - À la médecine traditionnelle
  - Pourquoi: Efficace       Moins cher       Médicaments inefficaces
  - À la médecine moderne
- Pourquoi: Efficace       Plus précise       Toxicité des plantes
- **Utilisation:** Affection digestive  Affection respiratoire  Affection génito-urinaire  Affection rhumatologique  Affection Auditif  Affection oculaire  Affection oculaire  Soin des cheveux  affection rénale  Soins de visage  Affection cutanée  Affection cardio-vasculaire  Affection neurologique  Affection métabolique  Affection rénale  Soin de brûlure  Affection de foie  Maladie de la bouche  Affection hémostatique
- Partie utilisée: Fleurs  Fruits  Grains  Écorces  Racines  Sommité fleuri  Bulbe  Feuilles  Tige  Partie aérienne  Plante entière
- Forme d'emploi: Tisane  Poudre  Crème  Huile essentielles  Sirop  Autre forme d'emploi : .....
- Mode de préparation: Infusion  Décoration  Cataplasme  Macération  Fumigation  Cru  Cuit  Autre  :.....
- Comment vous utilisez cette plante? Seule       Mélange
- Mode d'administration: Oral  Massage  Rinçage  Badigeonnage  Gargarisme
- Autres:.....
- Dose utilisée: Dose non précise : Poignée  Cuillerée  Ver  Bol
- Autres:.....
- Durée de traitement: Un jour  une semaine  un mois  jusqu'à la guérison
- Diagnostic par: Lui-même  L'expérience de leur ascendance  L'herboriste
- Précaution d'emploi .....

Partie de L'

Herbier

*Fagonia glutinosa Delil et les  
plantes voisines*

préparer par:

\* *BECHENEBA Asma.*

\* *BOUCHETTI Djihad.*

Année universitaire : 2021/2022.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENEH / BOUCHETTI.
<b>Nom vernaculaire :</b>	Cherrik الشريك.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Fagonia glutinosa</i> Delil.
<b>Lieu de récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de récolte :</b>	20/04/2022.



- Feuilles et les tiges de *Fagonia glutinosa* Delil.



- Fleurs et les graines de *Fagonia glutinosa* Delil.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENEZ / BOUCHETTI.
<b>Nom vernaculaire :</b>	Adide لعضيض.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Launea mucronata.</i>
<b>Lieu de récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de récolte :</b>	20/04/2022.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENEB / BOUCHETTI.
<b>Nom vernaculaire :</b>	Boumechgoun بومشقون.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Convolvulus supinus.</i>
<b>Lieu de récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de récolte :</b>	20/04/2022.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENEH / BOUCHETTI.
<b>Nom Vernaculaire :</b>	Krombe كرمب.
<b>Famille botanique :</b>	Moricandia suffruticosa.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Moricandia arvensis</i> .
<b>Lieu de Récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de Récolte :</b>	20/04/2022.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENE / BOUCHETTI.
<b>Nom vernaculaire :</b>	Ain elgatte / العوينة / عين القط.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Anagallis arvensis</i> .
<b>Lieu de récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de récolte :</b>	20/04/2022.



<b>Nom et prénom des étudiantes :</b>	BECHENEB / BOUCHETTI.
<b>Nom vernaculaire :</b>	Gnida قنيدة.
<b>Nom scientifique :</b>	<i>Kochia scoparya.</i>
<b>Lieu de récolte :</b>	Noumerat Ghardaïa.
<b>Date de récolte :</b>	20/04/2022.