

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'enseignement supérieur
Et de la recherche scientifique
Université Chadli Bendjedid
El Tarf



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة الشاذلي بن جديد
الطارف

Faculté des Sciences de la Nature et de
la Vie

جامعة الشاذلي بن جديد
UNIVERSITE CHADLI BENDJEDID

كلية علوم الطبيعة والحياة

Département de Biologie

قسم البيولوجيا

Mémoire présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master II

Spécialité :

Toxicologie Fondamentale et Appliquée

Thème

**Contribution à l'évaluation d'un bio pesticide de base
naturelle sur quelques microorganismes pathogènes**

Présenté Par : - Hamis Ibtissem
- Meguellati Raghda Hanane

Soutenu le : 30/06/2022

Devant le jury composé de :

M ^{me} Djabali Nacira	Pr	Présidente	UCBET
M ^{me} Djekoun Meriam	MCA	Examinatrice	UCBET
M ^{me} Rekioua Naouel	MAA	Promotrice	UCBET
M ^{me} Taibi faiza	Pr	Co-Promotrice	UCBET

Année universitaire 2021-2022

REMERCIEMENTS

*Avant toute, nous remercions **Dieu** qui nous a guidées tout le long de ce chemin afin de réalisation ce modeste travail.*

Nos remerciements vont particulièrement à :

*Nous tenons à remercier également **Mme Rekioua Nauel** (Maître assistante chargée de cours, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf). D'avoir bien voulu co-encadrer ce travail. Pour tous ses fructueux conseils, sa disponibilité et ses encouragements, Quelle trouve ici nos plus profonds respects.*

Nos vifs remerciements reviennent aussi à :

***Mme Djabali Nacira** (Maître de conférences, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf), d'avoir bien voulu présider ce jury, qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde sympathie.*

***Mme Djekoun Meriem** (Maître de conférences, chargée de cours, département de Biologie, Université Chadli Ben Djedid El Tarf), pour avoir accepté d'examiner notre modeste travail.*

*A toute l'équipe des laboratoires de l'université d'El-Tarf, en particulier : **Hayette, Walid & Zohir**; nous vous adressons l'expression de notre gratitude de nous avoir accueillies au sein de vos laboratoires. Soyez rassurés de notre profond respect et de nos vives reconnaissances pour nous avoir fait bénéficier de vos expériences et de vos rigueurs scientifiques et professionnelles.*

Au terme de ce travail, il nous est agréable de remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin, directement ou indirectement à la réalisation de ce travail.

Nous remercions également tous les enseignants du département de Biologie, sans oublier le personnel administratif.

Dédicaces

A mes chers parents

Rien au monde ne vaut les efforts fournis nuits et jours pour mon éducation

Et mon bien être.

Merci pour votre soutient et surtout pour votre amour pure, j'espère de tout cœur

vous rendre fièrs de moi et que Dieu vous garde pour moi.

A mon binôme et à toute la famille Hamis

A mes très chères frère et sœurs : Adam, Rania et Darine

A ma famille, à mes proches et à tous ceux qui m'ont donné de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis et mes collègues qui m'ont toujours encouragé, et à qui je

souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime.

Merci !

Raghda Hanane

Dédicace

Je dédie cet ouvrage

A ma chère mère Djanette qui m'a soutenu et encouragé durant ces années d'études ,Qui a œuvré pour ma réussite , de par son amour , son soutien , tous les sacrifices consentis et ses précieux conseils et pour tous son assistance dans ma vie.

A mon cher père Sadek , tout les mots ne sauraient exprimer ma gratitude et ma reconnaissance pour ton dévouement et les sacrifices , les mots ne sont pas assez fort pour exprimer mon amour

A ma sœur Selma pour son encouragements et soutien moral , tu es rempli mes moments de joie et bonheur .

A Mes chères frères Hamada , Zouhaira , Karouma , pour leurs appuis et encouragements je suis chanceuse de vous avoir de mes côtés je vous souhaite tout ce qu'il y a de meilleur.

A mes filles Zineb , Amna , et mon fils Ishak , les mots ne suffisent guère pour exprimer l'attachement , l'amour et l'affection que je port pour vous .

A mon mari Yazid.

A mes collègues de M2JFA.

Et Ceux qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotion lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté et encouragé tout au long de mon parcours.

A ma famille, mes proches et à ceux qui me donnent de l'amour et de la vivacité.

A tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès.

A tous ceux que j'aime.

^^ De la part de Ibtissem ^^

Résumé

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux biopesticides à base de plante dans la région d'El-Tarf. Il s'agit de l'extrait des feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq. C'est une plante médicinale de la famille *Rosacée*, spontanée très répandue en médecine traditionnelle.

D'après notre enquête ethnobotanique qui a été réalisée sur 100 personnes. Nous avons constaté que les femmes utilisent beaucoup plus *Crataegus monogyna* Jacq que les hommes de la région d'El Tarf avec la dominance de la consommation fraîches des fruits et feuilles de la plante étudiée. La décoction est en poudre comme mode d'emploi le plus adapté pour traiter les maladies cardiovasculaires, l'hypertension, ainsi que les problèmes du tube digestif. *Crataegus monogyna* Jacq est également indiquée pour traiter les troubles rénaux, les plaies de même elle est conseillée pour les diabétiques. En forte consommation, l'**Aubépine peut** causer des effets indésirables comme la diarrhée, les nausées, l'étourdissement et les maux de tête. Aussi, la population questionnée interdit l'utilisation de l'**aubépine pour les nouveaux nés, les femmes enceintes**. Tandis que **les enfants** utilisent cette plante avec modération sans aucun danger.

L'étude ethnobotanique nous a permis de mettre en évidence le savoir-faire transmis par nos **ancêtres** et **les familles** de la région d'El-Tarf. **Cela signifie l'importance de la vie sociale dans cette région.**

Après l'enquête ethnobotanique, nous avons procédé à une extraction par macération Afin d'évaluer l'activité antibactérienne dont l'extrait aqueux du *Crataegus monogyna* Jacq, révèle un pouvoir antibactérien pratiquement faible. Cela peut être attribué à la saison de la récolte qui était en hiver (maturation déterminée de la plante) ou bien la dose utilisée était peut-être insuffisante pour que les bactéries s'y manifestent vis-à-vis de l'extrait.

Mots clés : *Crataegus monogyna* Jacq, El Tarf, Enquête ethnobotanique, Extrait aqueux, Teneur en eau, Activité antibactérienne.

Summary

Our task can be recorded in the frame of the research of new biopesticides by using plants as crude items. This occurs mainly in the region of El Taref. Here we are concerned with leaves of a plant known as *Crataegus monogyna* Jacq which provides us with the product needed. It is a medicinal plant belonging to the **Rosacée** plant family; this, spontaneously used in traditional medicine.

After coping with ethnobotany investigation on a sample of a hundred (100) persons, we have come to the fact that women are more keen on using this plant than men, in this region i.e. El Taref. That is, consumption of fresh fruit and plant leaves used in our study. The most commonly used infusion extracted from the leaves to treat diseases as; cardiovascular, high blood pressure in addition to digestive tract. *Crataegus monogyna* Jacq is also used to treat kidney disorders, to treat wounds and advisable for patients suffering from diabetes. If exceeded in consumption, the concerned infusion of this very plant can cause diarrhea, nausea, headaches and dizziness. These are regarded as side effects of the plant use (i.e. Aubepine). However, the use of this plant is strictly forbidden when given to newborn babies and pregnant mothers. Yet children consume this plant with moderation in no danger is noticed.

Ethnobotany study has enabled us to highlight the know-how of our ancestors also that of certain families of the region of El Taref. This emphasizes the importance of social life in this region.

After conducting an ethnobotany investigation, we have proceeded in a way to extract by means of maceration so as to evaluate the antibacterial activity, knowing that the *Crataegus monogyna* Jacq aqueous extract, practically reveals a weak or feeble bacterial power. As an added factor, this can also be due to the fact that this plant is collected in winter (definite maturation of the plant) or maybe the used and applied dose was insufficient so that bacteria react with respect to the extract.

Key words: *Crataegus monogyna* Jacq, Aubepine, El Taref. Ethnobotany investigation, aqueous extract, water content, antibacterial activity.

ملخص

يهدف موضوعنا عن البحث عن مبيدات نباتية بيولوجية جديدة في منطقة الطارف . وفقا للاستبيان الذي أجريناه على 100 شخص ، سجلنا ان العنصر النسوي يستخدم نبات الزعرور البري أكثر من الرجال ، كما ان ثماره تستهلك طازجة و تستخدم أوراقه مغلية في مختلف شاي بالأعشاب .

كما لاحظنا ان مسحوق الزعرور البري يستخدم لعلاج مختلف أمراض القلب و الأوعية الدموية ، و ارتفاع ضغط الدم كما يستخدم لعلاج مشاكل الجهاز الهضمي و أمراض الكلى. يمكن ان يتسبب نبات الزعرور البري بآثار جانبية عند الاستهلاك المفرط فيتسبب في الإسهال و الغثيان و الدوخة و الصرع.

كما لاينصح سكان منطقة الطارف باستهلاك الزعرور البري لدى الأطفال الرضع و النساء الحوامل. بينما يستخدم الأطفال هذا النبات باعتدال دون أي خطر . حيث هذه الدراسة مكنت من إبراز ما كانت الأجداد و عائلات منطقة الطارف يستخدمون الأعشاب في الطب التقليدي و هذا يدل على أهمية الحياة الاجتماعية في هذه المنطقة .

أجرينا عملية الاستخلاص بالنقع من اجل تقييم النشاط المضاد للبكتيريا حيث يكشف مستخلص المائي لنبات الزعرور البري عن قوة ضعيفة مضادة للجراثيم و ذلك راجع لموسم حصد النبات الذي كان في فصل الشتاء و عدم نضجه تماما او ان الجرعة المستخدمة غير كافية.

كلمات رئيسية: الزعرور البري ، الطارف، استبيان نباتي ، مستخلص مائي ، نشاط مضاد للبكتيريا .

REMERCIEMENTS
DEDICACES
RESUME

LISTE DES ABREVIATIONS
LISTE DES FIGURES
LISTE DES TABLEAUX

INTRODUCTION.....1

CHAPITRE I:SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1.La phytothérapie	3
I.1.1. Définition	3
I.1.2.Utilisation thérapeutique	3
I.1.3. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie.....	4
I.2. Les plantes médicinales	
I.2.1. Définition.....	4
I.2.2. Parties de plantes médicinales utilisées	4
I.2.3. Mode de préparation des plantes médicinales :	6
I.2.4. Les Métabolites secondaires	
4.1. Définition	6
4.2. Classification des métabolites secondaires.....	6
<i>I.3. Données Générales sur l'Aubépine monogyne</i>	
I. 3.1. Etymologie	10
I.3.2. Origine	10
I.3.3. Description botanique	11
I.3.4. Exigences climatiques	11
I.3.5. Aires de répartition Dans le monde.....	11
I.4. Chimie de la plante	12
I.5. Données pharmacologiques.....	13
I.6. Toxicité	14

CHAPITRE II: MATERIEL ET METHODES

II.1. Matériel d'étude

II.1.1. Matériel végétal	15
II.1.2. Matériel biologique.....	16

II.2. Méthodes d'études

II.2.1. Etude ethnobotanique	17
II.2.1.1. Présentation de la zone d'étude : la région d'El-Tarf.....	17
II.2.1.2. Recherche sur terrain.....	18
II.2.2. Détermination de la teneur en eau (taux d'humidité).....	18
II.2.2.1. Mode opératoire.....	18
II.2.2.2. Expression des résultats.....	19
II.2.3. Extraction par macération	19
II.2.3.1. Etapes d'extraction :.....	19
II.2.3.2. Evaporation :.....	20
II.2.3.3.Détermination du rendement.....	20
II.2.4. Etude antibactérienne.....	21
II.2.4.1. L'aromatogramme.....	21
II.2.4.2. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI).....	24

CHAPITRE III : RESULTAT

III.1. Enquête ethnobotanique	25
III.2. Le rendement	36
III.3. Le taux d'humidité.....	36
III.4. Pouvoir antibactérien de l'extrait.....	36
III.4.1. L'aromatogramme.....	36
III.4.2. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI).....	41

CHAPITRE IV: DISCUSSION

1. Enquête Ethnobotanique.....	42
2. La teneur en eau.. ..	43
3. Rendement.....	43
4. L'activité Antibactérienne.....	43

CONCLUSION ET PERSPECTIVES.....	45
--	-----------

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

LISTE DES TABLEAUX

N°	Titre	Page
01	Constituants chimiques de la partie comestible du <i>Crataegus monogyna</i> .	12
02	Composition chimique de la partie charnue de fruit de <i>Crataegus monogyna</i> .	12
03	Position systématique de <i>Crataegus monogyna</i> Jacq	15
04	Les souches microbiennes	16
05	Genre de la population questionnée	25
06	L'âge de la population questionnée.	26
07	les parties utilisées de plantes selon la population questionnées.	27
08	Etat de la plante selon la population questionnée	28
09	La façon de préparation des plantes selon la population questionnées	29
10	Le mode de consommation de la plante selon la population questionnée	30
11	Mode d'administration de la plante selon la population questionnée.	31
12	Les maladies traitées par la plante d'étude selon la population questionnée.	32
13	Effets indésirables de la plante d'étude selon la population questionnée.	33
14	Pourcentage d'interdictions de consommation de la plante d'étude.	34
15	Pourcentages selon la source d'information	35
16	Le rendement d'extraction des feuilles de <i>Crataegus monogyna</i>	35
17	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d' <i>Escherichia coli</i> (urine)	37
18	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d' <i>Escherichia coli</i> (pus).	37
19	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d' <i>Escherichia coli</i> (pv).	38
20	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de <i>Staphylococcus aureus</i>	38
21	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de <i>Staphylococcus sp</i>	39
22	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de <i>Klebsiella pneumoniae</i>	39
23	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de <i>Proteus mirabilis</i>	40
24	Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de <i>Citrobacter freundii</i>	40

LISTE DES FIGURES

N°	Titre	Page
01	Quelques exemples des alcaloïdes	07
02	Structure de base d'un flavonoïde	08
03	Quelques acides phénols	08
04	Quelques acides phénols de la série cinnamique	09
05	Structure de l'acide gallique (a) et structure de l'acide ellagique (b)	09
06	Structure des tanins condensés	10
07	Fruit, fleurs et feuilles de <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	11
08	Carte représentative de la willaya d'El-tarf.	17
09	Les étapes de l'extraction par macération	19
10	Évaporation du filtrat dans l'étuve	20
11	Préparation des disques après stérilisation	21
12	Repiquage des colonies	22
13	Suspensions bactériennes	22
14	Ensemencement par l'écouvillon	23
15	Application des disques imbibés	24
16	Pourcentage du genre de la population questionnée.	25
17	Pourcentages des tranches d'âges de la population questionnée	26
18	Pourcentage des utilisateurs selon les parties utilisées des plantes d'étude	27
19	Pourcentage selon l'état de la plante.	28
20	Pourcentage de la façon de préparation des plantes selon la population questionnées.	29
21	Pourcentage selon le mode de consommation de la plante.	30
22	Pourcentage du mode d'administration selon la population questionnée.	31
23	Pourcentage des maladies traitées selon la population questionnée.	32
24	Pourcentage des effets indésirables de la plante d'étude.	33
25	Pourcentage d'interdictions de consommation de la plante d'étude.	34
26	Pourcentages selon la source d'information de la population questionnée	35
27	Taux d'humidité de <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	36

LISTE DES ABREVIATIONS

FAO : Organisation pour l'alimentation et l'agriculture

°C: Degré Celsius

GN : Gélose Nutritive

H :Heure

MH : Muller Hinton

Mm : millimètre

OMS : organisation Mondiale de la Santé

µl : Microlitre

%: Pourcentage

H : L'humidité

R : Le rendement en %.

g : Gramme

INTRODUCTION

Introduction

Depuis l'émergence de la vie humaine sur Terre, l'homme utilise les plantes pour ses besoins nutritives et thérapeutiques. Les plantes médicinales et aromatique présentent un puits inépuisable et renouvelable de matières naturelles d'où sont extraites les produits naturels, ces dernières sont présentés comme matière première destinée aux plusieurs domaine, cosmétique, pharmaceutique, agroalimentaire et culinaire.

En Afrique, les plantes médicinales restent le principal moyen par lequel les individus se soignent. De même, les pays en voie de développement. L'inventaire réalisé par l'OMS, vers la fin des années 1970 a estimé que le nombre des espèces ayant des propriétés médicinales était de l'ordre de 21 000 dans le monde (**Penso, 1980; Schippmann *et al.*, 2002**). En effet environ 65 à 80 % de la population mondiale à recours aux médecines traditionnelles pour satisfaire ses besoins en soins de santé primaire, en raison de la pauvreté et du manque d'accès à la médecine moderne (**Ang-lee *et al.*, 2006; Palomo, 2010; OMS, 2013; Djermane, 2014; Boissiere, 2018**).

La région méditerranéenne est le troisième hot-spot le plus riche du monde en diversité végétale (**Mittermeier *et al.*, 2004**). Elle possède une diversité biologique exceptionnelle, sa richesse floristique estimée à 25 000 espèces des plantes vasculaires, ce qui correspond à 9.2 % de la flore mondiale, sur un territoire représentant seulement 1.5 % de la surface terrestre (**Quézel 1997 ; Médail, 2008**)

L'Algérie repose sur une surface de 2381741 Km², connu par deux chaînes montagneuses importantes (l'Atlas tellien au nord et l'Atlas saharien au sud) et les aires protégées (les parcs nationaux). Plus à sa situation géographique dans le bassin méditerranéen qui annonce sa biodiversité écologique, bioclimatique et écosystémique. Offrant ainsi un patrimoine floristique très diversifié est indéniable, avec environ 4300 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires (**Dobignard et Chatelain, 2010-2013**). Elle recèle un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur degré de rareté : 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques (**FAO, 2012**).

La région d'El-Tarf, extrême nord-est de l'Algérie, s'étale sur 179.000 ha dont 78.000 ha de forêts de chênes-lièges productifs, plus de 12.000 d'eucalyptus et d'importantes aires de plantes aromatiques et médicinales. Cette végétation riche et diversifiée favorise la population rurale de la région de pratiquer la médecine traditionnelle « **La phytothérapie** ». Cette préservation du savoir-faire est transmis de génération en génération chez les populations, le plus souvent rurales. C'est un héritage familial oral, dominant en particulier chez les femmes âgées et

INTRODUCTION

illettrées (**Ilbert et al., 2016**). Plusieurs recherches scientifiques, bien-fondé, confirme les vertus thérapeutiques de la plupart des plantes médicinales utilisées.

Dans ce contexte, la présente recherche est réalisée pour contribuer à la connaissance de la plante de l'Aubépine monogyne « *Crataegus monogyna* Jacq » est un arbuste ou petit arbre indigène. Elle favorise nos paysages en jouant un rôle important dans la biodiversité de la région d'El-Tarf. Extrêmement tolérante et utile dans les haies, elle supporte la pollution et elle enrichie notre exposition maritime.

L'Aubépine (*Crataegus monogyna* Jacq), un fruit très apprécié par la population algérienne et notamment les enfants, est une plante médicinale couramment utilisée en phytothérapie pour ses propriétés sédatives, vasculoprotectrice et antioxydantes (**Bahorun, 1997**).

Les substances naturelles issues de ce fruit ont des intérêts multiples mis à profit dans l'industrie, en alimentation et en cosmétologie, parmi ces composés on retrouve dans une grande mesure des métabolites secondaires qui sont surtout illustrés en thérapeutique (**Bahorun, 1997**).

La présente étude s'articule sur quatre chapitres :

1. Recherche bibliographique sur les plantes aromatiques et les plantes médicinales.
2. Enquête ethnobotanique sur la plante d'étude.
3. L'extraction par macération de l'extrait de l'Aubépine.
4. L'exploration de l'activité antibactérienne du l'extrait, par la méthode de micro-diffusion sur milieu solide.

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I. SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.1. Phytothérapie

La phytothérapie est sans doute la médecine la plus vieille du monde, le premier texte connu est gravé sur une tablette d'argile, rédigé par les sumériens en caractère cunéiformes 3000 ans avant J-C, ils utilisaient des plantes telles que le myrte, le thym et le saule en décoctions filtrées (Zazie, 2005 et Boukhari, 2007).

I.1.1. Définition

Le mot phytothérapie provient de deux mots grecs qui signifient essentiellement « soigner avec les plantes » (Site web 01).

C'est un traitement ou prévention des maladies par l'usage de certaines parties de plantes médicinales telles que les feuilles, les fruits, les racines ou les tiges. Elle fait partie des médecines parallèles ou des médecines douces (Zeghad, 2008). On peut distinguer différents types de phytothérapie :

- **Aromathérapie** : on utilise les extraits aromatiques de plantes (essences ou huiles essentielles), ce sont des produits complexes à utiliser souvent à travers la peau.
- **Gemmothérapie** : utilise les extraits alcooliques des tissus embryonnaires des végétaux en croissance tel que des jeunes pousses, les bourgeons et les racelles.
- **Herboristerie** : La préparation repose sur des méthodes simples, le plus souvent à base d'eau : décoction, infusion, macération.

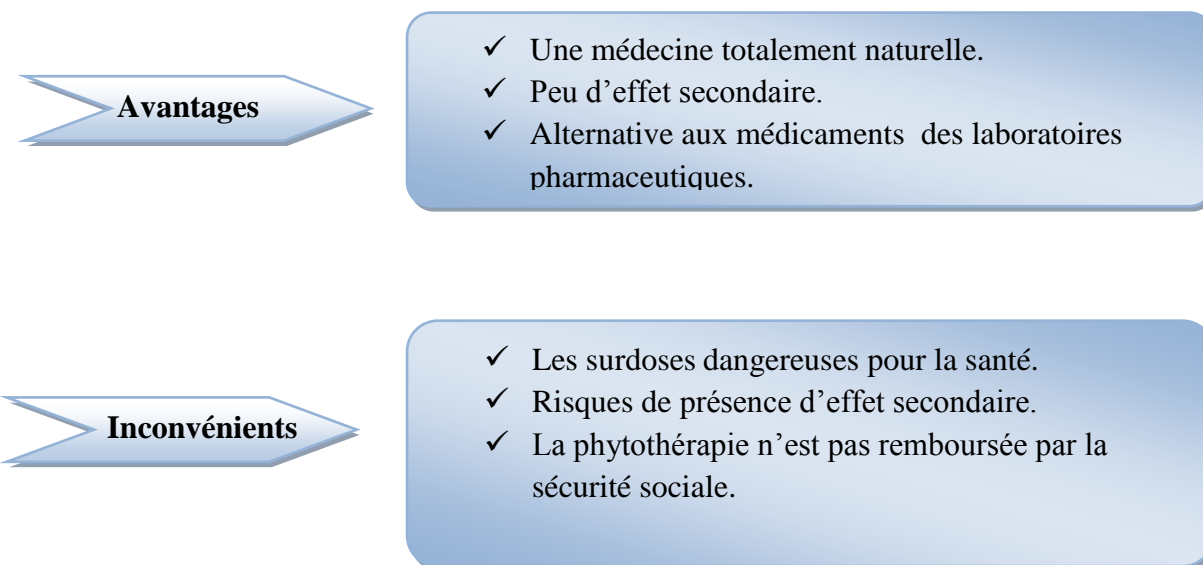
I.1.2. Utilisation thérapeutique

La phytothérapie se donne un champ d'action sur de nombreux troubles, à titre préventif et curatif, dans des cas aigus ou pour modifier des terrains (tendances générales à être victime d'un type de maladie).

Elle s'attache à traiter la cause du mal et non pas seulement ses symptômes. Son emploi s'appuie sur les connaissances traditionnelles, sur l'analyse des principes actifs des plantes et la compréhension de leur mode d'action, ainsi que sur les résultats constatés par les malades.

Cependant, la phytothérapie ne se conforme pas aux mêmes disciplines que la médecine officielle. Généralement la phytothérapie est un savoir-faire sur des pratiques, connaissances et usages des plantes transmis de génération à génération de nos ancêtres.

I.1.3. Les avantages et les inconvénients de la phytothérapie



I.2. Les plantes médicinales

I. 2.1. Définition

Les plantes médicinales regroupent toutes les plantes dont l'un de leurs organes contient une ou des substances chimiques qui sont destinées à produire une activité pharmacologique. Elles représentent la forme la plus ancienne et la plus répandue de médication (**Halberstein, 2005**).

Actuellement grâce au progrès scientifique considérables enregistrés depuis la fin du XIX^{ème} siècle (technique d'analyse et extraction... etc.) les plantes médicinales constituent des ressources inestimables qui ont été utilisées pour trouver de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments (**Gurib-Fakim, 2006 ; Harrar ,2012**). D'après Odile et Daniel (**2007**), environ plus de 30% des médicaments contiennent des principes actifs d'origine naturelle.

I.2. 2. Parties de plantes médicinales utilisées

Les différentes parties de la même plante médicinale peuvent présenter des constituants chimiques très différents et qui n'ont pas la même action thérapeutique. Généralement, en médecine traditionnelle, la partie qui contient le plus de principes actifs est la plus employée. Les différentes parties de plantes qui peuvent être employées chez la plupart des populations sont ceux qui ont été décrites par (**Gurib-Fakim, 2006**).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

- **Racine:** Les racines peuvent être fibreuses, solide ou charnues
- **Rhizome :** Le rhizome est une tige ligneuse ou allongée charnue qui pousse généralement horizontalement en dessous du sol, formant des feuilles au-dessus du sol et des racines dans le sol.
- **Bulbe :** Un bulbe est une pousse souterraine verticale disposant de feuilles modifiées utilisées comme organe de stockage de nourriture par une plante à dormance. Les bulbes les plus populaires en médecine traditionnelle sont l'oignon et l'ail.
- **Tubercule :** Un tubercule est une structure charnue gonflée, généralement souterraine, qui assure la survie des plantes pendant la saison d'hiver ou en période de sécheresse. Ces organes peuvent être formés sur les racines ou se développent sur les parties aériennes de la plante. La pomme de terre africaine (*Hypoxis* sp. De la famille Hypoxidaceae) est un exemple bien connu.
- **Écorce :** L'écorce est la couche protectrice externe d'un tronc d'arbre, elle est souvent riche en toxines (phénols) et principes amers (tanins) ce qui la rend plus protectrice. Exemple : (*Cinchona* sp., Rubiaceae) et (*Cinnamomum camphora* et *C. camphora* , les deux de la famille Lauraceae).
- **Bois :** Le bois est la tige épaisse ou le bois lui-même. Exemple : *Santalum album* de la famille Santalaceae. Plantes médicinales 7
- **Feuilles :** Les feuilles peuvent être utilisées seules ou mélangées avec leur pétiole. Exemple : *Ginkgo biloba* de la famille Ginkgoaceae Gommés :
- **les gommés :** sont des composés solides constituent d'un mélange de polysaccharides. Ils sont solubles dans l'eau et partiellement digérés par les êtres humains.
- **Huiles essentielles :** Exemple (*Mentha x piperita*; *Cananga odorata*).
- **Les parties aériennes:** Toutes les parties de la plante qui se trouvent au dessus du sol. Elles sont récoltées, très souvent, lors de la floraison.
 - ✓ **Fleurs :** Les fleurs sont très utilisées dans la médecine traditionnelle.
 - ✓ **Fruits :** Exemple (*Punica granatum* ; *Citrus* sp).
 - ✓ **Graines :** Exemple (*Ricinus communis*; *Foeniculum vulgare*).

I.2.3. Mode de préparation des plantes médicinales

- **Infusion** : Une infusion se fait essentiellement avec les fleurs et feuilles des plantes, en versant de l'eau bouillante sur la plante et en laissant infuser entre 10 et 20 minutes (Nogaret, 2003).
- **Décoction** : Cette méthode s'applique essentiellement aux parties souterraines de plante et écorces, qui libèrent difficilement leurs principes actifs lors d'une infusion. Elle consiste à extraire les propriétés des plantes en les laissant infuser dans l'eau qu'on porte à ébullition, laisser refroidir et filtrer (Nogaret, 2003).
- **Macération** : Ces préparations s'obtiennent en mettant à tremper une certaine quantité d'herbes sèches ou fraîches dans un liquide : eau, vin, alcool et en laissant en contact pendant un temps plus ou moins long. Passé ce délai, chauffer doucement, filtrer et boire sans sucrer. Cette méthode est particulièrement indiquée pour les plantes riches en huiles essentielles pour profiter pleinement des vitamines et minéraux qu'elles contiennent (Delille, 2007).
- **Cataplasme** : Les plantes sont hachées grossièrement, puis mises à chauffer dans une casserole recouvertes d'un peu d'eau. Laissez frémir deux à trois minutes. Presser les herbes, puis les placer sur l'endroit à soigner. Couvre d'une bande ou d'un morceau de gaze (Nogaret, 2003).

I.2.4. Les Métabolites secondaires

I.2.4.1. Définition

Le terme «métabolite secondaire», qui a probablement été introduit par **Albrecht Kossel** en **1891**, est utilisé pour décrire une vaste gamme de composés chimiques dans les plantes, qui sont responsables des fonctions périphérique indirectement essentielles à la vie des plantes. Telles que la communication intercellulaire, la défense, la régulation des cycles catalytiques (Hartmann, 2007).

I.2.4.2. Classification des métabolites secondaires

On peut classer les métabolites secondaires en trois groupes : les composés phénoliques, les terpènes et les alcaloïdes. Chacune de ces classes renferme une très grande diversité de composés qui possèdent une très large gamme d'activités en biologie humaine (Krief, 2003 ; Haven *et al.*, 2000).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

a) Les alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique naturel (le plus souvent d'origine végétale), hétérocyclique avec l'Azote comme hétéroatome, de structure moléculaire complexe plus ou moins basique et doué de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose (**Bruneton, 1999**). Les alcaloïdes (**Fig.1**) exercent, en général, une puissante action pharmacologique dans plusieurs médicaments (**Kansole, 2009**).

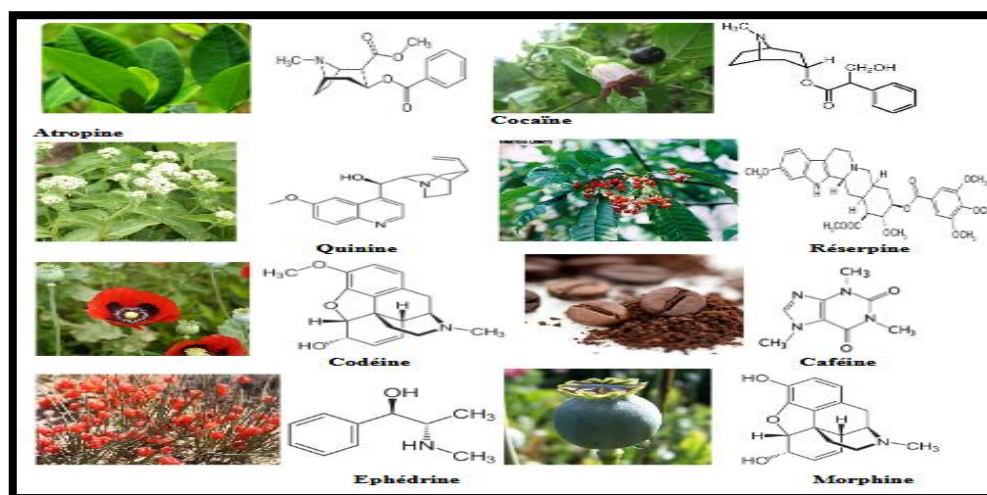


Figure 1 : Quelques exemples des alcaloïdes (**Badiaga, 2011**).

b) Les terpénoïdes

Ce sont des métabolites secondaires synthétisés par les plantes (les organismes marins, les champignons et même les animaux), ils résultant de l'enchaînement de plusieurs unités isopréniques (un monomère à 5 carbones) (**Bhat et al., 2005**). Les terpénoïdes sont utilisés comme des additifs dans les industries alimentaires et cosmétiques (**Tsao, 1995**).

c) Les composés phénoliques

Les composés phénoliques ou les polyphénols constituent une famille de molécules très largement répandues dans le règne végétal. Sont des produits du métabolisme secondaire des plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits (**Yusuf, 2006 ; Fleuriet, 1982**). Les polyphénols sont des produits de la condensation de molécules d'acétyl-coenzyme A et de phénylalanine. Cette biosynthèse a permis la formation d'une grande diversité de molécules qui sont spécifiques d'une espèce de plante, d'un organe ou d'un tissu particulière (**Nkhili, 2009**). Ils subdivisent en sous classe principales : les acides phénols, les flavonoïdes, les lignines, les tanins... (**Sarni-Manchado et Cheynier, 2006**). Ils sont considérés aussi comme substances anti-inflammatoires (**Macheix et al., 2005**).

1) Les flavonoïdes

Les flavonoïdes ont tous la même structure chimique de base (**fig. 2**). Ils possèdent un squelette carboné de quinze atomes de carbones constitué de deux cycles aromatiques (A) et (B) qui sont reliés entre eux par une chaîne en C3 en formant ainsi l'hétérocycle (C) (**W- Erdman et al., 2007**). Sur le plan cellulaire, les flavonoïdes sont synthétisés dans les chloroplastes puis migrent et se dissolvent dans les vacuoles (**Piquemal, 2008**). Les flavonoïdes (Fig. 4) sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs : racines, tiges, feuilles, fruits, graines, bois, pollens (**Verhoeven et al., 2002**). Ils jouent un rôle important dans la protection des plantes (**Bruneton, 1999**), la reproduction et le développement des plantes (**Adom & Liu, 2002; 2005**).

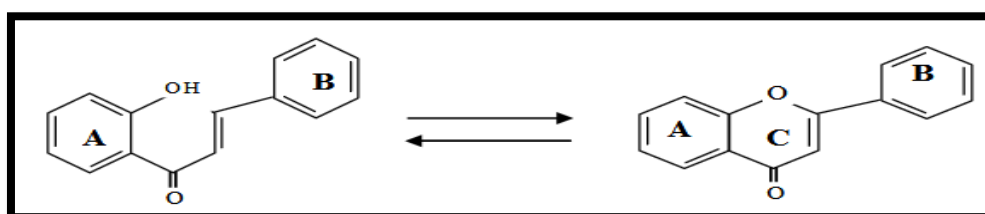


Figure 2 : Structure de base d'un flavonoïde (**Heller et Forkmann, 1993**).

2) Les acides phénols

Les acides de phénols, ou acides phénoliques, ont une fonction acide et plusieurs fonctions phénols. Ils sont incolores et plutôt rares dans la nature. Ils se divisent en deux catégories:

➤ Les acides de phénols dérivés de l'acide benzoïque sont très communs, aussi bien sous forme libre que combinée à l'état d'esters ou d'hétérosides (**fig. 3**) (**Haslam, 1994**).

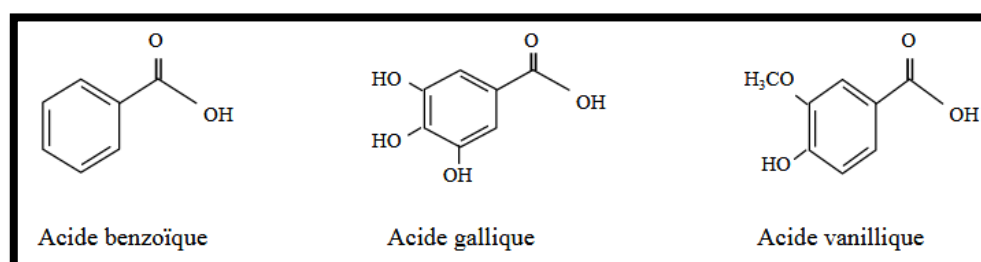


Figure 3. Quelques acides phénols (**Bruneton, 2009, Pawlowska et al., 2006**).

➤ Les acides de phénols dérivés de l'acide cinnamique sont souvent estérifiés. Les plus courants (**Fig. 4**) sont l'acide cinnamique, l'acide caféïque, l'acide férulique, l'acide p-coumarique et l'acide sinaptique (**Haslam, 1994 ; Bruneton 2009**).

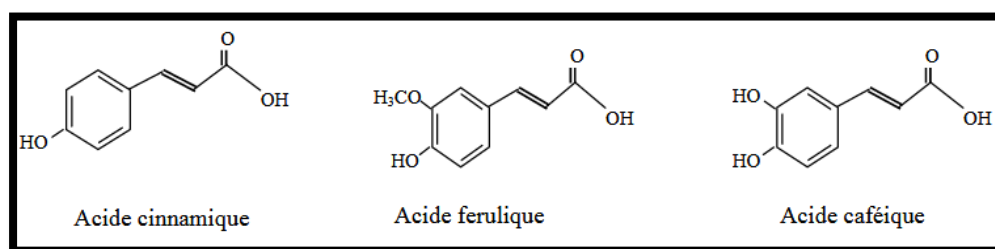


Figure 4 : Quelques acides phénols de la série cinnamique (Bruneton, 2009; Pawlowska *et al* 2006)

Les rôles des acides phénols dans la plante sont divers. Ils interviennent comme substrats en amont des voies de biosynthèse des flavonoïdes et des lignines et sont impliqués dans les processus physiologiques tels que la germination, la floraison ou la croissance (Weidner *et al.*, 1996), ainsi que dans la régulation de la voie de biosynthèse des composés phénoliques (Loake *et al.*, 1991, Blount *et al.*, 2000). On leur attribue une fonction antioxydante permettant de réguler la sénescence cellulaire (Iiyama *et al.*, 1994).

3) Les tanins

Ceux sont des polyphénols polaires d'origine végétales (Berthod *et al.*, 1999); existent dans presque chaque partie de la plante: écorce ,bois , feuilles ; fruits et racines. Leurs poids moléculaires s'étendent de 500 à 3000 Da (Cowan, 1999). Il est difficile de les séparer dans un extrait végétal parce que de nombreux isomères avec une base moléculaire très semblable coexistent (Berthod *et al.*, 1999). Ces substances ont en effet la propriété de se combiner aux protéines, ce qui explique leur pouvoir tannant (Catier et Roux, 2007). Chez les végétaux supérieurs, deux groupes de tanins différents par leur structure aussi bien que par leur origine biogénique :

- **Les tanins hydrolysables**, esters d'un sucre, qui est très généralement le glucose, et de l'acide gallique ou de l'acide ellagique (Fig. 5).

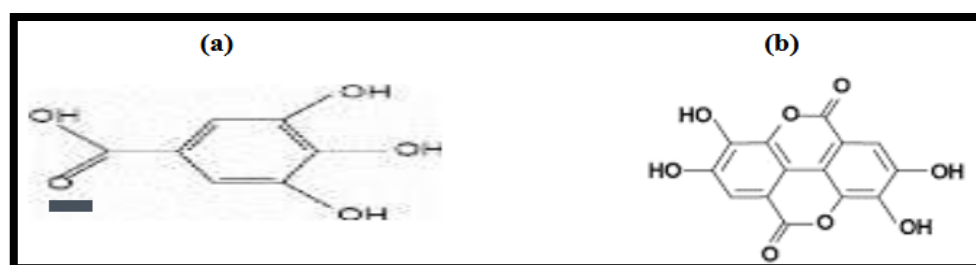


Figure 5 : Structure de l'acide gallique (a) et structure de l'acide ellagique (b) (Djefjel, 2017).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

➤ **Les tanins condensés ou proanthocyanidols (Fig. 6)**, non hydrolysables résultant de la polymérisation d'unités flavan-3-ols. Ils forment dans les vacuoles des solutions pseudo-colloïdales et peuvent aussi se fixer au niveau des lignines, renforçant encore l'imputrescibilité du bois de cœur. La disparition des tanins, lorsque les fruits ont atteint leur maturation, montre que comme d'autres composés phénoliques, ils peuvent être ré-utilisés par la plante (**Gavot, 2009**). leur oxydation en milieu alcool-acide entraîne la formation de pigments anthocyanidiques qui sont responsables de la coloration variée des fleurs, des feuilles et des fruits en rose, rouge, mauve, violet et bleu (**Rira, 2006**).

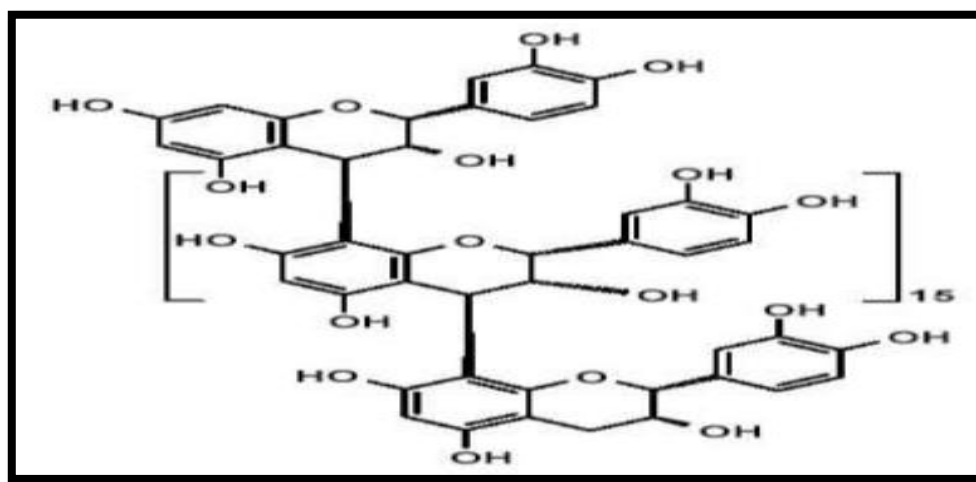


Figure 6 : Structure des tanins condensés (**Djefjel, 2017**)

I.3. Données Générales sur l'Aubépine monogyne

I.3.1. Etymologie

Crataegus monogyna Jacq., du grec *Krataigos* (fort, résistant) et *monogyna* (souligne la particularité de sa fleur à n'avoir qu'un seul pistil) (**Aymonin, 1993 ; Mazzocchi et al., 1999**) ; couramment appelé Aubépine monogyne est une plante de la famille des Rosacées. Cette famille est constituée de 100 genres dont 200 espèces de *Crataegus* (**Crete, 1965 ; Domnez, 2004**).

I.3.2. Origine

Originnaire de toute l'Europe jusqu'en Afghanistan, l'aubépine monogyne est la plante la plus commune de toutes les espèces de haie, idéale à cet égard en raison de ses rameaux denses et épineux et de sa résistance (**Mitchetti, 1992 ; Edin et Nimmo, 1999**). Elle est actuellement répandue dans toute les régions tempérées de l'hémisphère nord où elle s'installe volontiers à la lisière de boisés (**Pittler et al., 2003**).

I.3.3. Description botanique

Crataegus monogyna, est un arbuste de 4 à 10 mètres de hauteur, à écorce lisse gris pâle, puis brune et écaillée (Gire, 2000). Les feuilles d'un vert brillant ont 5 à 7 lobes aigus et écartés. Les fruits (cenelles) ovoïdes (de 8 à 10 mm), ont une chaire farineuse et douceâtre ; ils renferment une seule graine, lisse et luisante. Ils prennent une couleur rouge sombre à maturité (en Septembre). Les fleurs, très abondantes en mai, blanches, ont une odeur vive plutôt désagréable (Bruneton, 1993 ; Chevalier et Crouzet-Segarra, 2004).



Figure 7 : Fruit, fleurs et feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq.

I.3.4. Exigences climatiques

L'aubépine monogyne s'accommode à tous les terrains, mais elle préfère les sols calcaires et se satisfait des plus secs. Cette espèce préfère les emplacements ensoleillés, à terre légère qui ne contient pas beaucoup d'argile, elle peut se développer dans les sols acides, neutres et même alcalins (Aymonin, 1993).

I.3.5. Aires de répartition Dans le monde

Crataegus monogyna occupe une aire très vaste comprenant toute l'Europe, l'Afrique du Nord et l'Asie occidentale jusqu'à l'Inde, et se trouve dans toute la France surtout le Midi (sud de la France) (Aymonin, 1993 ; Brosse, 2000 ; Koyuncu *et al.*, 2007). En Algérie, elle est commune dans les forêts et les maquis de l'Atlas Tallien, elle peut être confondue avec d'autres espèces (Temani, 1993, cité par Farhat, 2007).

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I.4. Chimie de la plante

II.4.1. Composition en métabolites primaires

Tableau 01: Constituants chimiques de la partie comestible du *Crataegus monogyna* (Herrera 1984)

Fraction		Teneur (g/100g de matière sèche)
Protéines		2.5
Lipides		2.3
Eléments minéraux	K	1.25
	Ca	0.44
	Mn	0.33
	Mg	0.06
	P	0.05

Tableau 02 : Composition chimique de la partie charnue de fruit de *Crataegus monogyna*
(Saadoudi 2007 ; Boudraa, 2007).

Fraction		Teneur	Référence
Glucide (g/100 g de matière sèche)	Sucre solubles	11.45 ± 0.33	Saadoudi, (2008)
	Sucre réducteurs	7.86 ± 0.13	
	Saccharose	3.59 ± 0.45	
	Cellulose	11.40 ± 0.91	
	Pectines	1.60 ± 0.91	
Eléments minéraux (mg/100g de matière sèche)	Calcium	414.18 ± 4.03	Boudraa ,(2008)
	Magnésium	156.52 ± 15.43	
	Sodium	31.20 ± 0.00	
	Phosphore	20.09 ± 4.03	
	Potassium	1694.80 ± 31.71	
	Cuivre	0.31 ± 0.10	
	Fer	4.09 ± 0.03	
	Manganèse	1.52 ± 0.25	
	Zinc	0.32 ± 0.01	
	Cobalt	0.17 ± 0.02	
Plomb	0.31 ± 0.07		
Vitamine	Tocophérol	0.79 ± 0.09	Boudraa ,(2008)
	Caroténoïdes	1.37 ± 0.00	
	Vitamine C	4.07 ± 0.69	
	Thiamine	0.05 0.00	
	Pyroxidine	0.012	
	Biotine (µg/g)	0.031	

I.4.2. Composition en métabolites secondaires

Dans la partie charnue de *Crataegus monogyna* et les travaux scientifique (**Garcia et al., 1997 ; Bruneton, 1999 ; Chang et al., 2002 ; Degenring et al., 2003 ; Urbonaviciute et al., 2006 ; Svedstroma et al., 2006**) ont été décelés les constituants suivants :

- Acides phénoliques (1-2%)
- Flavonoïdes (2-3%)TM
- Tanins.
- Coumarines.
- Triterpènes et acides triterpénique.
- Huile essentielle (trace).

I.5. Données pharmacologiques

Crataegus monogyna est une plante couramment utilisée en phytothérapie et inscrite à la pharmacopée française pour ses propriétés sédatives, vasculoprotectrices et antioxydantes (**Bahorun, 1997**).

Bien que traditionnellement, les fruits de l'aubépine fussent employés pour le traitement des troubles cardiaques d'origine nerveuse, les extraits actuels sont presque exclusivement préparés avec les feuilles et les fleurs de l'arbuste (**Degenring et al., 2003**). Les sommités fleuries ont une action sédative sur le système nerveux et une action régulatrice sur le système cardio-vasculaire; elles corrigent les troubles du rythme cardiaque; elles sont hypotensives et antispasmodiques au niveau des muscles lisses vasculaires. Ces actions neurosedatives, cardiosedatives, vasodilatatrices et antispasmodiques peuvent être utilisées dans les insomnies, le nervosisme, l'émotivité et le surmenage (**Girre, 2000 ; Veveris et al., 2004; Cuit, 2006**). Les fruits sont légèrement astringents et s'emploient en gargarisme contre les maux de gorge (**Beloued, 1998**).

Les décoctions des feuilles et des fruits de *Crataegus aronia* sont utilisées pour traiter les maladies cardiovasculaires, le diabète, le cancer et l'impuissance sexuelle dans la médecine arabe traditionnelle (**Ljubuncic et al., 2005**).

L'activité antioxydante, anti-inflammatoire, hypotensive des extraits alcooliques de l'aubépine (fruits, fleurs et feuilles) a été prouvée in vitro (**Bahorun et al., 1996 ; Fong et Bauman, 2002 ; Maria et al., 2005**). Des études réalisées in vitro ont démontré que les extraits a

SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

base de procyanidines de l'aubépine aident à réduire le niveau du cholestérol et à diminuer le taux des triglycérides (**Chang et al., 2002 ; Zhang et al., 2006 ; Svedstroma et al., 2006**).

Des expériences réalisées in vivo par Zhang et ses collaborateurs (2004) ont démontré que l'administration de l'extrait obtenu à partir de la partie charnue des fruits du genre *Crataegus* augmente la concentration du α Tocophérol et inhibe l'oxydation des LDL(Low Density Lipoprotein) humains.

Les acides phénoliques de l'aubépine ; acide crategique, acide chlorogénique, acide tartrique et l'acide triterpinique augmentent et favorisent l'écoulement du sang. L'acide citrique équilibre les niveaux de l'acidité du corps, et favorise la fonction digestive en augmentant la production de la bile (**Davie, 2000**). En Europe, l'aubépine a un usage interne contre la tachycardie (**Garcia et al., 1997 ; Sparska et Martin, 1999**). Cette plante a également des propriétés anti protozoaires (*Trichomonas vaginalis*) (**Girre, 2000**)**I.6. Toxicité :**

Selon **Chang (2002)**, l'administration par voie orale, de l'extrait alcoolique à **10 %** (fruits et feuilles de l'aubépine), pourrait entraîner une toxicité aigue avec une dose létale à **50 %** (DL₅₀) de **18.5 ml / Kg** chez les souris et **33.8 ml/kg** chez les rats. La toxicité chronique n'a semble t'il jamais été étudiée (**Bruneton, 1993**). Chez l'homme, de trop fortes doses provoquent des troubles cardiaques, respiratoires (dépression), des troubles digestifs bénins et de légères allergies cutanées. Une consommation excessive de fruits par de jeunes enfants pourrait produire une hypotension sévère. D'autre part, il s'agit d'une plante allergisante par son pollen (**Girre, 2000**).

II. MATERIEL ET METHODES

Vu la disponibilité de *Crataegus monogyna* Jacq et son usage dans la médecine traditionnelle dans la région d'El-tarf. Nous avons tracé quelques objectifs dans notre recherche :

- Valorisation de la flore locale.
- La recherche de nouvelles molécules bioactives.

Notre travail a été réalisé dans deux laboratoires pédagogiques (Analyses biologiques et Microbiologie) au niveau de la faculté des sciences de la nature et de la à l'université **Chadli Bendjedid** - El-Tarf.

Dans cette partie d'étude nous avons effectué :

- L'étude ethnobotanique
- Le taux d'humidité
- L'extraction
- L'étude microbiologique

II.1. Matériel d'étude

II.1.1. Matériel végétal

Crataegus monogyna Jacq est une plante médicinale spontanée dans la région d'El-tarf. Et les feuilles de cette plante endémique qui ont fait l'objet de notre étude, ont été récoltées dans le mois de février 2022 (**tableau 3**).

Tableau 03 : Position systématique de *Crataegus monogyna* Jacq

Règne	Plantae
Sous-règne	Tracheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Rosales
Famille	Rosaceae
Sous-famille	Maloideae
Genre	Crataegus
Espèce	monogyna

MATERIEL ET METHODES

II.1.2. Matériel biologique

Les souches microbiennes testées nous a été aimablement fournies par un laboratoire privé, à partir de divers prélèvements (**tableau 4**).

Tableau 04 : Les souches microbiennes

N°	Bactérie	Gram	Nature des prélèvements	Pathologies
01	<i>Escherichia coli</i>	-	Urine	- Des gastro-entérites
02	<i>Escherichia coli</i>	-	pus	-infections urinaires, -méningites
03	<i>Escherichia coli</i>	-	vaginale	- Intoxication alimentaire .
04	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	Urine	-Des infections cutanées
05	<i>Staphylococcus sp.</i>	+		- Infections ORL - Intoxication alimentaire
06	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	Urine	-Infections nosocomiales (infection broncho-pulmonaires, urinaires, infections post-chirurgicale).
07	<i>Proteus mirabilis</i>	-	Urine	- Uropathogènes majeures -Infection de la peau et des tissus
08	<i>Citrobacter freundii</i>	-	Urine	-des infections du système nerveux central (SNC) chez les nourrissons.

II.2. Méthodes d'études

II.2.1. Etude ethnobotanique

II.2.1.1. Présentation de la zone d'étude : la région d'El-Tarf

Située à l'extrême Nord Est de l'Algérie, la wilaya d'El Tarf s'étend sur une superficie de 2908 Km² et abritant une population de l'ordre de 427109 habitant en 2011 et composée de 7 daïras (El Tarf, El Kala, Ben M'hidi, Besbes, Dréan, Bouhadjar et Bouteldja) et 24 communes.

Le territoire de cette wilaya est délimité comme suit :

- à l'Est par la frontière algéro-tunisienne,
- à l'Ouest par les wilayas de Annaba à l'ouest et au Nord ouest et par la wilaya de Guelma à l'Ouest et au Sud Ouest ,
- au sud par la wilaya de Souk Ahras,
- au nord par la mer Méditerranée. Soulignons, à cet effet, que le littoral de cette wilaya donne sur une large façade maritime orientée Est-Ouest, rectiligne en général, mais sinueuse localement avec un linéaire d'environ 90 kms ([site web 09](#)).

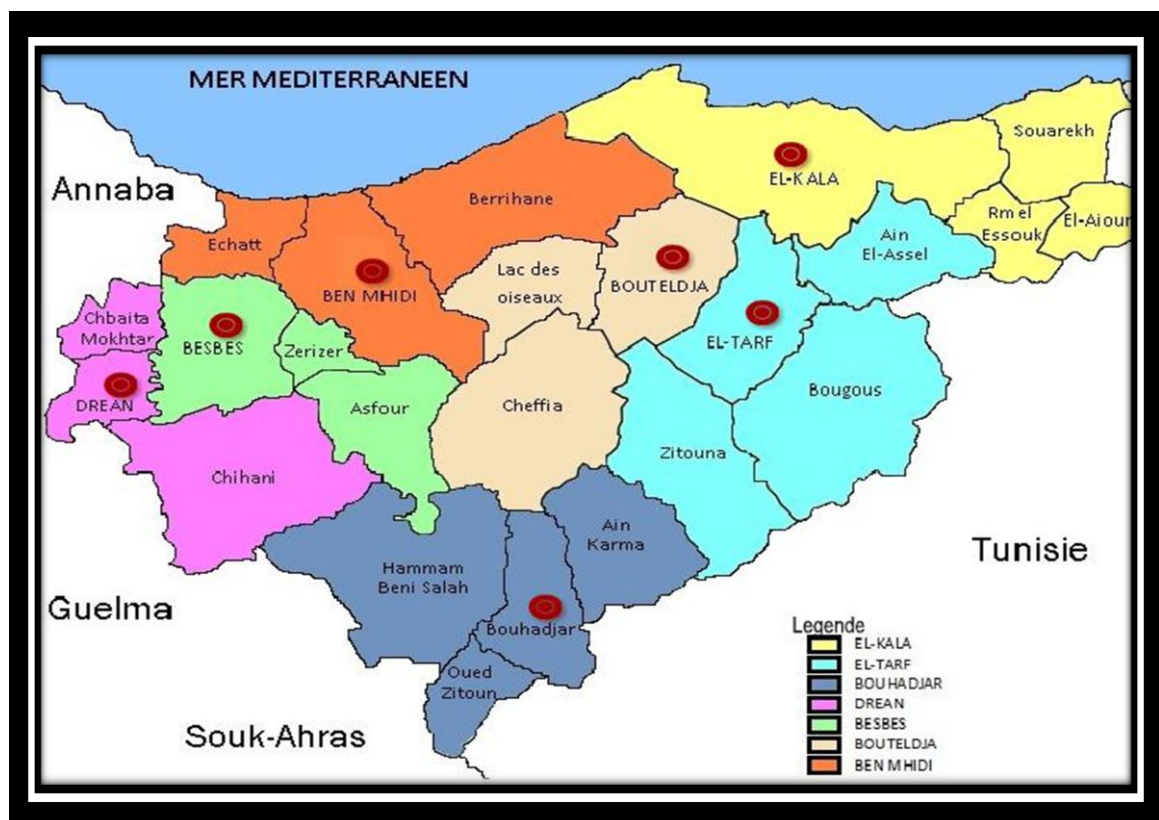


Figure 8 : Carte représentative de la wilaya d'El-tarf. ([site web 09](#))

II.2.1.2. Recherche sur terrain

L'enquête nous a permis d'interroger d'une manière aléatoire 100 personnes de niveaux intellectuels différents dans plusieurs communes de la wilaya d'El-Tarf afin de récolter les informations sur leurs connaissances et applications thérapeutiques traditionnelles locales de l'*Aubépine monogyne* (voir fiche d'enquête : Annexe 01).

Cette étude ethnobotanique a été effectuée pendant deux(2) mois à l'aide d'une fiche. Qui se divise en deux parties permettant de récolter des informations portant sur la personne et sur la plante médicinale.

a. L'informant : Age et sexe de la personne interrogée.

b. L'information sur la plantes médicinale

- ✓ Espèce médicinale (nom scientifique et appellation locale)
- ✓ Partie utilisée de la plante
- ✓ L'état de la plante d'étude
- ✓ Façon de préparation de la plante
- ✓ Façon de consommation de la plante
- ✓ Mode d'administration de la plante
- ✓ Les maladies traitées
- ✓ Les effets indésirables causés par la plante d'étude
- ✓ Les interdictions de consommation
- ✓ La Source d'information.

II.2.2. Détermination de la teneur en eau (taux d'humidité)

La plante, fraîchement récoltée, les feuilles objet d'étude ont été laissée sécher dans une étuve isotherme ventilée à 40°C (**Kablan et al., 2008**), jusqu'à l'obtention d'un poids constant. La détermination du taux d'humidité des plantes médicinales a pour but de vérifier la bonne conservation ainsi que le bon conditionnement de celles-ci.

II.2.2.1. Mode opératoire

- Séparer les feuilles fraîches dans trois (3) boites en carton. **Abrogoua A. 2008**.
- Dans chaque boite, préalablement tarée, peser 50g de feuilles.
- Placer les boites dans l'étuve à 40°C jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

II.2.2.2. Expression des résultats

Le taux d'humidité est exprimé en (%) selon la formule suivante: (Site web 05 et 06)

$$H(\%) = \frac{P_f - P_s}{P_f} \times 100$$

Où : $\left\{ \begin{array}{l} \mathbf{H} : \text{l'humidité (\%)} \\ \mathbf{P_f} : \text{poids frais de l'échantillon.} \\ \mathbf{P_s} : \text{poids sec de l'échantillon} \end{array} \right.$

II.2.3. Extraction par macération

Après 21 jours, les feuilles séchées ont été broyées à l'aide d'un broyeur électrique et réduites en poudre, pour augmenter la surface de contact avec de l'eau lors de l'extraction. Cette méthode d'extraction par macération a été effectuée selon le protocole décrit par **Nshimiyimana & He, 2010**, en y apportant quelques modifications.

II.2.3.1. Etapes d'extraction

- Ajouter 5 g de la matière végétale broyée au 100 ml d'eau distillée puis agiter manuellement et doucement (trois essais réalisés).
- Chauffer le mélange dans un bain-marie à 77 °C pendant 30 minutes.
- Laisser le mélange refroidir à la température ambiante.
- Filtrer sur un papier filtre Wathman n°1 (**fig.9**).

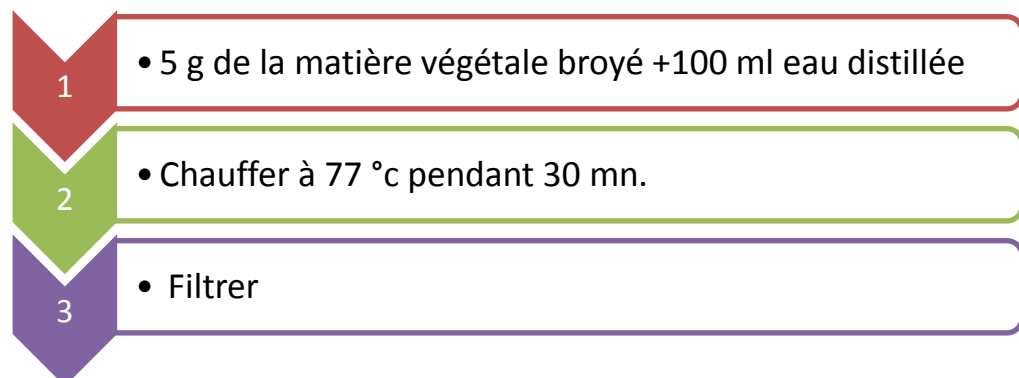


Figure 9 : Les étapes de l'extraction par macération.

II.2.3.2. Evaporation

Les trois filtrats obtenus sont placés dans l'étuve à 40 °C pour éliminer l'eau (par évaporation), jusqu'à l'obtention d'une matière sèche. Qui, sont ensuite placées dans des petites boîtes en verre hermétique au réfrigérateur à 4°C et à l'obscurité jusqu'à le jour de l'étude microbienne (**fig.10**).

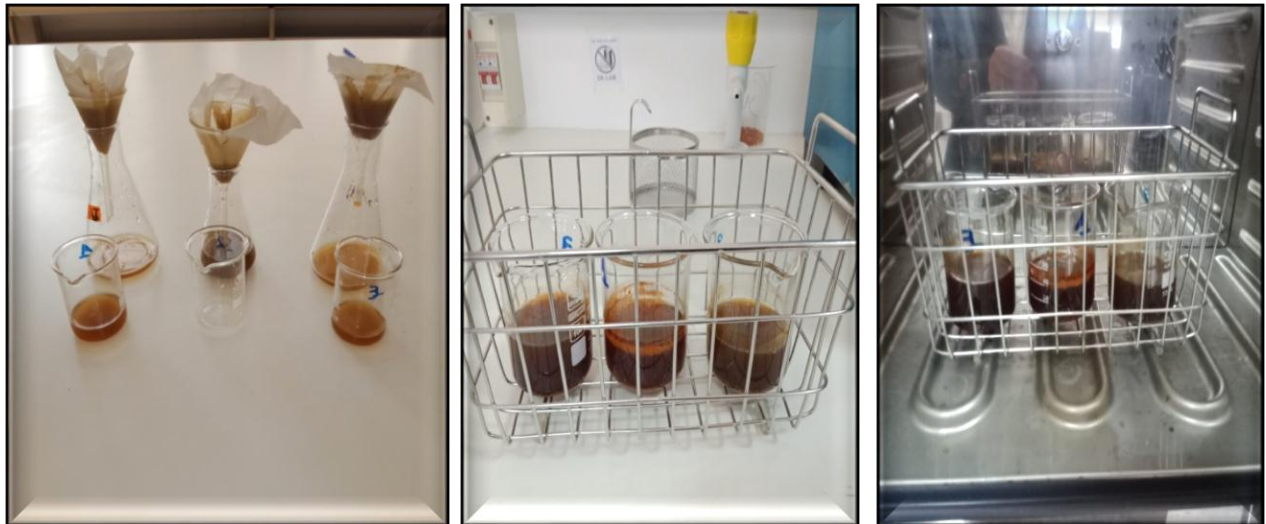


Figure 10 : Évaporation du filtrat dans l'étuve .

II.2.3.3. Détermination du rendement

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

$$R (\%) = 100 M.\text{ext}/M.\text{éch.}$$

Où :

- R** est le rendement en %.
- M ext** est la masse de l'extrait après évaporation de l'eau en g.
- M éch** est la masse sèche des feuilles broyées en g.

II.2.4. Etude antibactérienne

Dans le but de tester l'activité antibactérienne de l'extrait de *Crataegus monogyna Jacq*, une gamme de huit (8) germes couramment responsables de diverses pathologies a été choisie, caractérisée par leurs résistances aux divers agents antimicrobiens. L'étude antibactérienne a été déterminée par la méthode de diffusion en milieu gélosé Mueller-Hinton (Al Akeel, 2014). Elle permet de déterminer l'activité inhibitrice de la croissance bactérienne par la mesure du diamètre d'inhibition (Sharififar *et al*, 2007). (Site web 07).

II.2.4.1. L'aromatogramme

L'aromatogramme est basé sur la technique utilisée en bactériologie médicale appelée **antibiogramme** (Kaloustian *et al.*, 2008).

Le principe de cette méthode repose sur la diffusion de l'extrait en milieu solide, dans une boîte de Pétri. L'effet de l'extrait sur les microorganismes a été évalué par la mesure de zone d'inhibition à l'aide d'un pied à coulisse. Tout en respectant les étapes suivantes :

1. Préparation des disques

Les disques, après stérilisation (à 100°C pendant 30 minutes dans un autoclave) ont été confectionnés dans des tubes stériles. Pour éviter tous risques de contamination aux germes exogènes au cours de l'expérimentation. (Fig11).

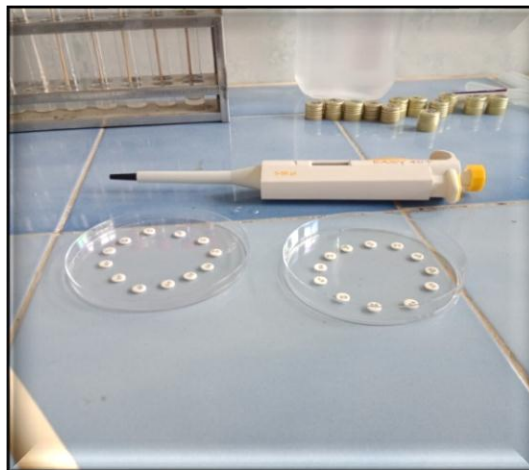


Figure 11 : Préparation des disques après stérilisation.

2. Repiquage

- Dans des conditions stériles, prélever des colonies bien isolées et représentatives de la souche à l'aide d'une anse de platine stérile.
- Etaler en stries sur la surface d'une nouvelle boîte de milieu de culture : gélose nutritive .
- Cultiver à 37 °C pendant 24 h (**fig.12**).



Figure 12 : Repiquage des colonies.

3. Suspensions bactériennes (inoculum)

- Après incubation, deux ou trois colonies, bien isolées, ont été prélevées de la gélose nutritive (GN)
- Bien décharger l'anse dans un 4ml d'eau physiologique stérile à 0,9%,
- le tout sera agité à l'agitateur pendant quelques secondes (**fig.13**)



Figure 13 : Suspensions bactériennes.

MATERIEL ET METHODES

4. Ensemencement

- Tremper un écouvillon stérile dans l'inoculum.
- L'essorer en le pressant fermement (et en le tournant) contre la paroi interne du tube, afin de décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la totalité de la surface Mueller- Hinton et, sèche, de haut en bas, en stries serrées.
- Répéter l'opération 4 fois, en tournant la boîte de 90° à chaque fois, sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même.
- Finir l'ensemencement en passant l'écouvillon sur la périphérie de gélose.(fig.14)

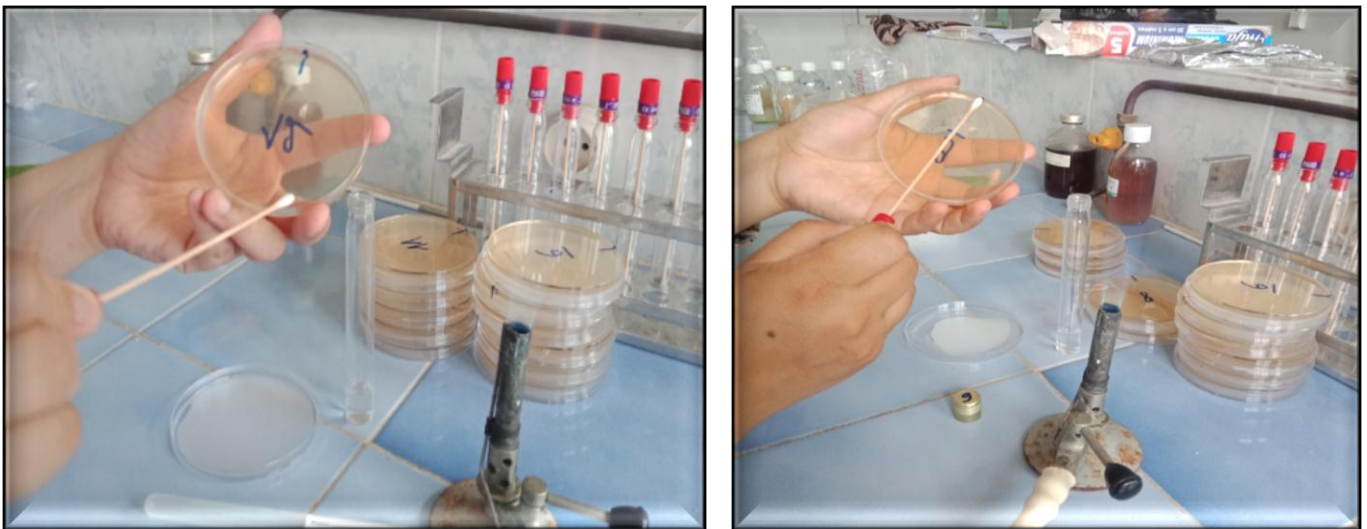


Figure 14 : Ensemencement par l'écouvillon.

5. Application des disques

- Imprégner les disques stériles de l'extrait de *Crataegus monogyna Jacq* à raison de 40 µl par disque.
- Déposer les disques à l'aide d'une pince stérile (une fois appliquée le disque ne doit pas être déplacé).
- Laisser les boîtes 15 minutes sur la paillasse pour une prediffusion de l'extrait, puis incubé 24 heures à 37°C. (fig.15).



Figure15 : Application des disques imbibés.

6. Lecture

La lecture se fait par mesure du diamètre de la zone d'inhibition obtenue autour des disques à l'aide d'un pied à coulisse, l'absence d'une zone d'inhibition correspond à une résistance bactérienne. L'interprétation se fait comme suit : sensible (**S**) ou résistante (**R**) ou intermédiaire (**I**). (Ponce *et al.* 2003)

- La sensibilité d'un germe est nulle pour un diamètre inférieur ou égale à **8mm**: **souches résistantes (-)**.
- La sensibilité est limitée pour un diamètre compris entre **8 et 14mm** : **souches sensibles (+)**, elle est moyenne pour un diamètre entre **14 et 20 mm** : **souches très sensibles (++)**.
- Pour un diamètre supérieur ou égale à **20 mm** le germe est très sensible: **extrême sensible (+++)**.

II.2.4.2. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

La concentration minimale inhibitrice est la plus petite concentration ou dose qui inhibe la croissance d'un microorganisme (Denis *et al.*, 2011).

RESULTATS

III. RESULTATS

Dans cette partie nous représentons les résultats obtenus durant notre étude. Nos résultats sont divisés en deux parties :

- La première partie concerne les données récoltées à partir d'une enquête ethnobotanique.
- La deuxième partie concerne la partie expérimentale qui regroupent : La détermination du taux d'humidité, le rendement en extrait des feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq et enfin l'activité antibactérienne.

III.1. Enquête ethnobotanique

III.1.1. Selon le genre de la population questionnée

L'utilisation de l'**aubépine** varie selon le sexe. Les résultats des enquêtes ethnobotaniques sur 100 personnes de région d'El tarf montrent que l'**aubépine monogyne** est utilisé presque de façon équivalente entre les deux sexes, selon le tableau 5 dont les femmes représentaient 53% de la population étudiée, par rapport à 47% des hommes. Cette petite différence peut être expliquée que les femmes connaissent mieux la plante.

Tableau 05: Genre de la population questionnée.

Genre	Femme	Homme
Pourcentage (%)	53,00	47,00

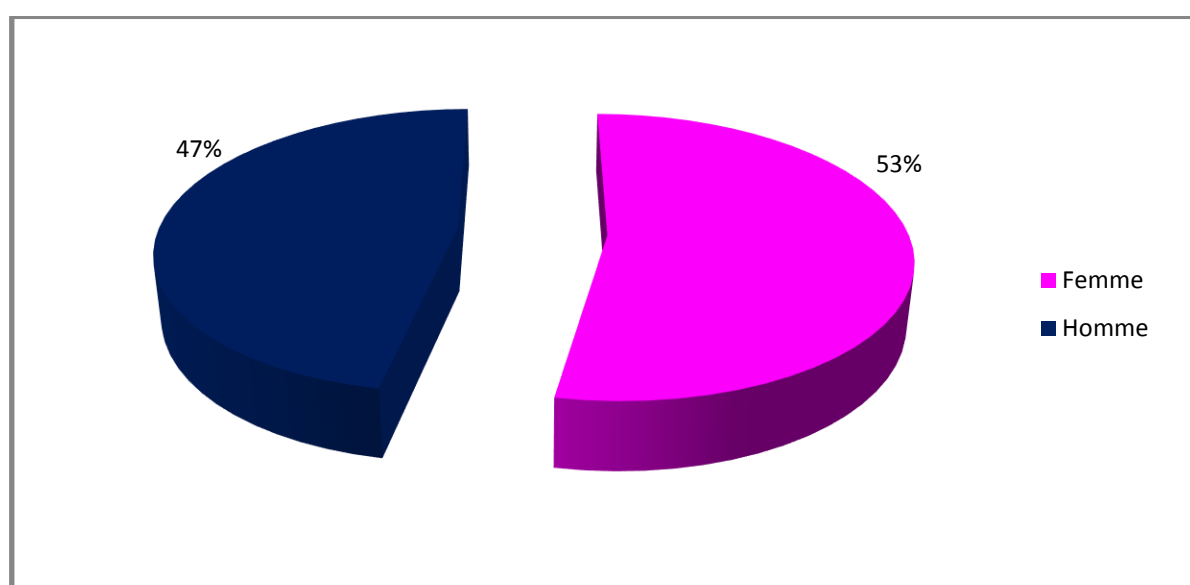


Figure 16 : Pourcentage du genre de la population questionnée.

RESULTATS

III.1.2. Selon l'âge de la population questionnée

Les résultats du **tableau 6** montrent que les personnes âgées **plus de 60** ans sont la tranche d'âge la plus dominante avec un taux de **53%** tandis que chez la tranche d'âge (**40 – 60** ans) , on note un taux de **47%**.

Cette légère différence peut être expliquée par :

- Les personnes âgées **plus de 60** sont plus attachées à la phytothérapie et même cherchent tout ce qui est naturel pour éviter les complications des médicaments.
- Les personnes âgées se sont ceux qui préservent et protègent le savoir-faire ancestral.
-

- **Tableau 06:** L'âge de la population questionnée.

Tranches d'âge (Ans)	40 - 60	> 60
Pourcentage (%)	47	53

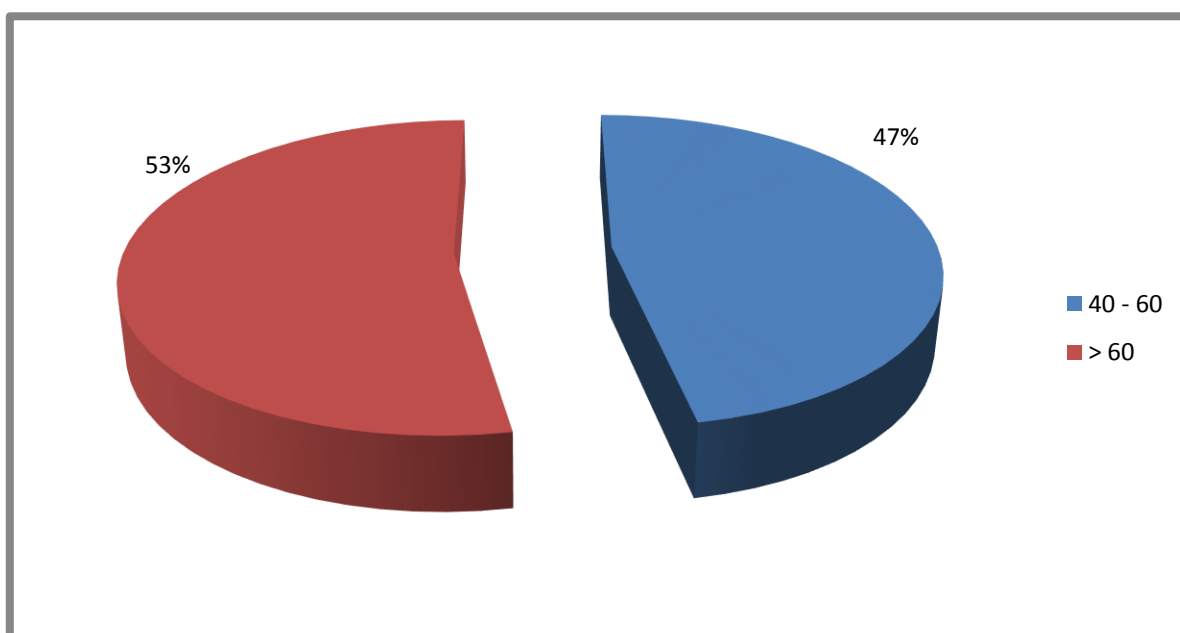


Figure 17 : Pourcentages des tranches d'âges de la population questionnée.

RESULTATS

III.1.3. Selon la partie utilisée de la plante d'étude

Selon les résultats du **Tableau 7**, la partie la plus utilisée de la plante est les **fruits**, avec un pourcentage de **49,01%**, suivies des **feuilles** avec un pourcentage de **39,07%**. Les autres parties sont utilisées à un degré moindre (**fig.18**).

La fréquence d'utilisation élevée de **fruits** peut être expliquée par l'aisance et la rapidité de la récolte et aussi qu'ils sont des faux fruits, appréciés, avec un léger goût de pomme. A lors que La fréquence d'utilisation des **feuilles** peut être expliquée 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 et même que ce sont des parties faciles à récolter.

Tableau 07: les parties utilisées de plantes selon la population questionnée.

Parties des plantes	Feuilles	Fleure	Fruits	Plante entière	Racines	Tiges
Pourcentage (%)	39,07	3,97	49,01	0,66	1,32	5,96

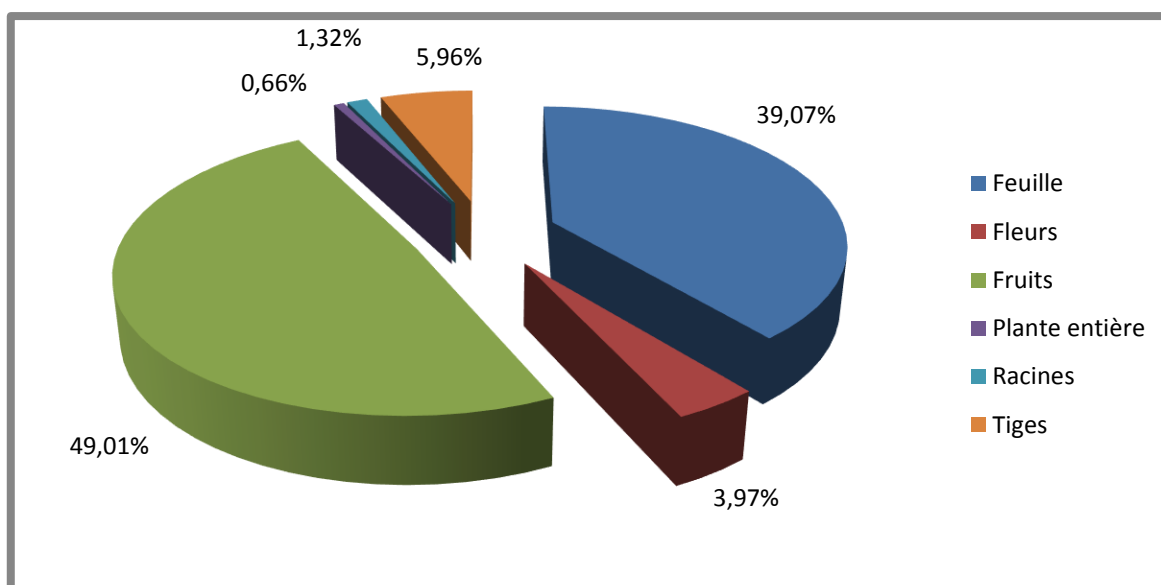


Figure 18 : Pourcentage des utilisateurs selon les parties utilisées des plantes d'étude.

III.1.4. Selon l'état de la plante d'étude

L'analyse des informations collectées a montré que **60,45%** des personnes utilisent les plantes à l'état frais tandis que **39,55 %** les utilisent à l'état sec. Cela est expliqué par la disponibilité de la plante et les fruits a la longueur de l'année même les habitants de la région préfèrent les fruits fraîches.

Tableau 08: état de la plante selon la population questionnée.

Etat de la plante	Fraiche	Sèche
Pourcentage (%)	60,45	39,55

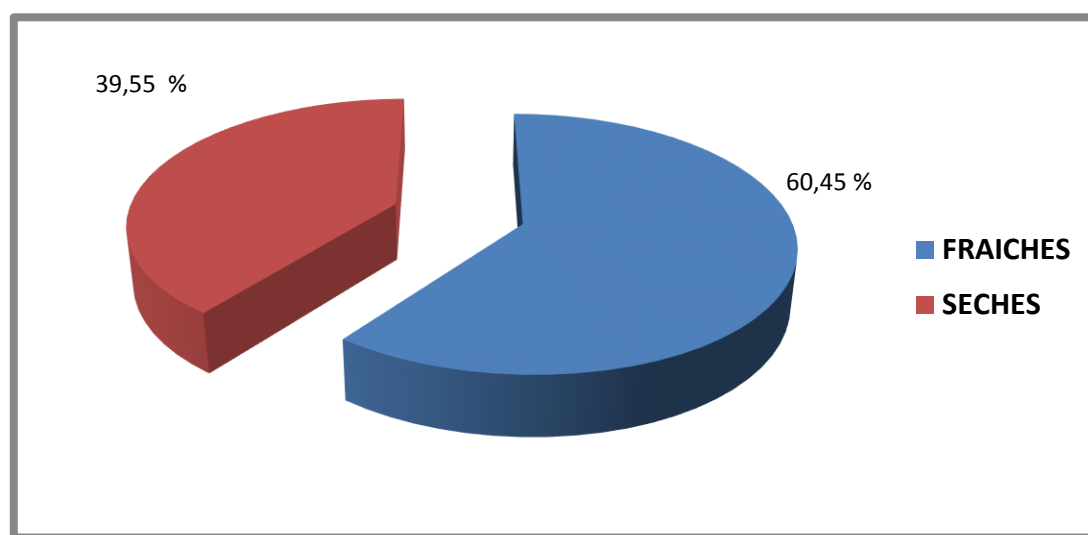


Figure 19 : Pourcentage selon l'état de la plante.

RESULTATS

III.1.5. Selon la façon de préparation de la plante d'étude

Les résultats enregistrés dans le **tableau 9** montrent que le mode de préparation le plus cité et dominant est la décoction avec un pourcentage de réponses de **96,97%** ; suivie de la poudre végétale obtenue par broyage des feuilles sèches avec **3,03%**.

La décoction permet selon la population questionnées de se bénéficier de principes actifs. Alors que la poudre aide à désinfecter les plaies et les inflammations cutanées de la peau.

Tableau 09: La façon de préparation des plantes selon la population questionnée.

Préparations	Plante	Pourcentage(%)
Décoction		96,97
Poudre		3,03

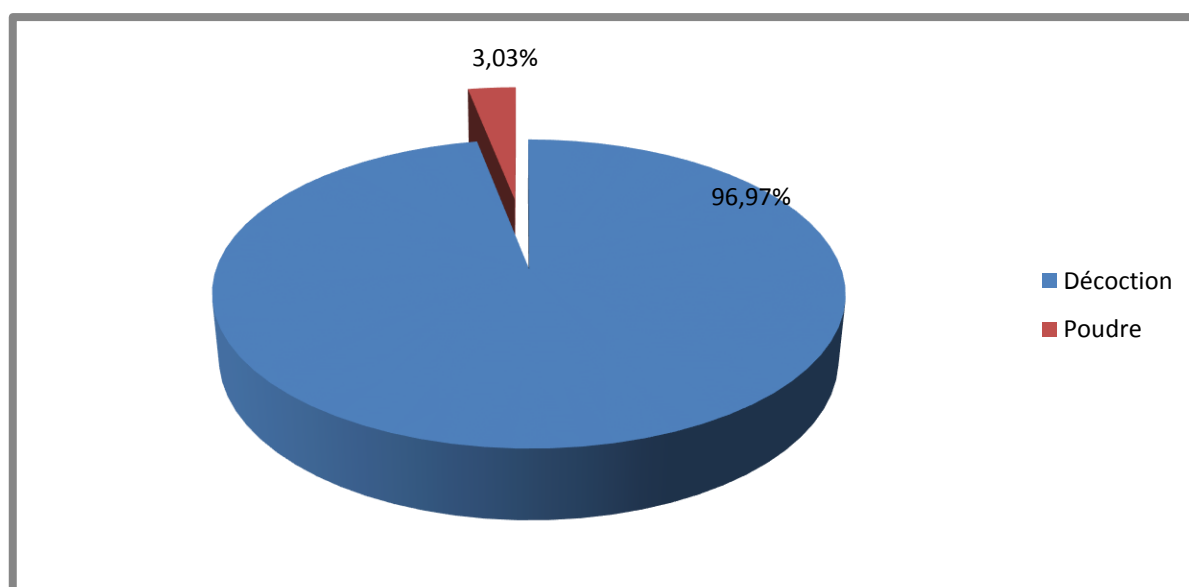


Figure 20 : Pourcentage de la façon de préparation des plantes selon la population questionnées.

RESULTATS

III.1.6. Selon le mode de consommation de la plante d'étude

L'enregistrement des données d'analyse montre que la plus part de la population questionnée utilise cette plante associée, avec un pourcentage de **90,74** %.

Tableau 10: Le mode de consommation de la plante selon la population questionnée.

Consommation	Pourcentage(%)
Associée	90,74
Seule	9,26

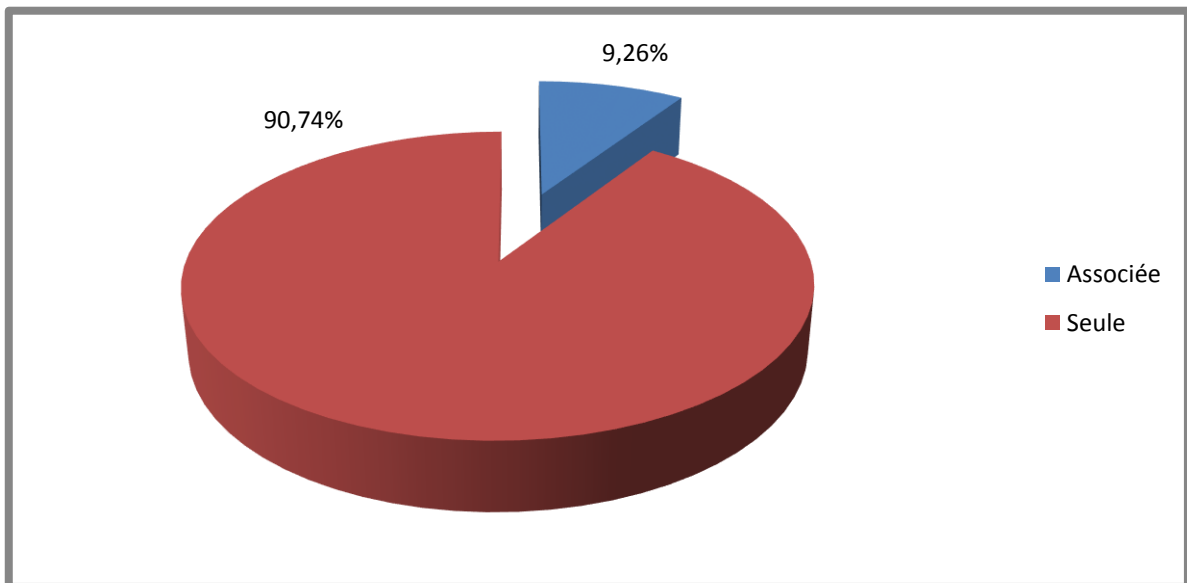


Figure 21 : Pourcentage selon le mode de consommation de la plante.

III.1.7. Selon le mode d'administration de la plante d'étude

Les résultats obtenus montrent que le mode d'administration de la plante le plus répondu enregistré été par la voie interne avec **97%** et **3%** voie externe. Tout dépend de maladies traitées.

Tableau 11: Mode d'administration de la plante selon la population questionnée.

Administration	Pourcentage (%)
Externe	3
Interne	97

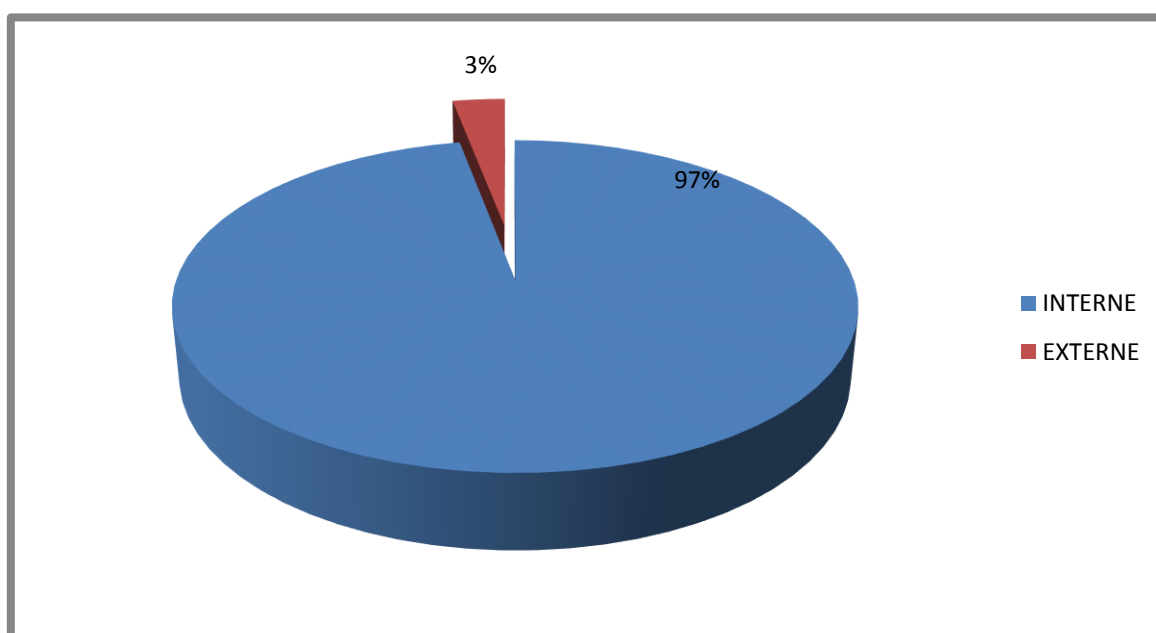


Figure 22 : Pourcentage du mode d'administration selon la population questionnée.

RESULTATS

III.1.8. Selon les maladies traitées

Concernant, les maladies traitées, nous révélons du **tableau 12**, une forte distribution des réponses comme remède pour les maladies cardiovasculaires (35,61%), l'hypertension (25,76%), ainsi que les problèmes de tube digestif avec un pourcentage de 23,48 %. l'**Aubépine** est également indiqué pour traiter les troubles rénaux (7,58%), des plaies (3,79%) de même pour les diabétiques.

Tableau 12: Les maladies traitées par la plante d'étude selon la population questionnée.

Maladies traitées	Pourcentage (%)
Cardiovasculaire	35,61
Diabète	3,79
Hypertension	25,76
Plaies	3,79
Troubles rénaux	7,58
Tube digestif	23,48

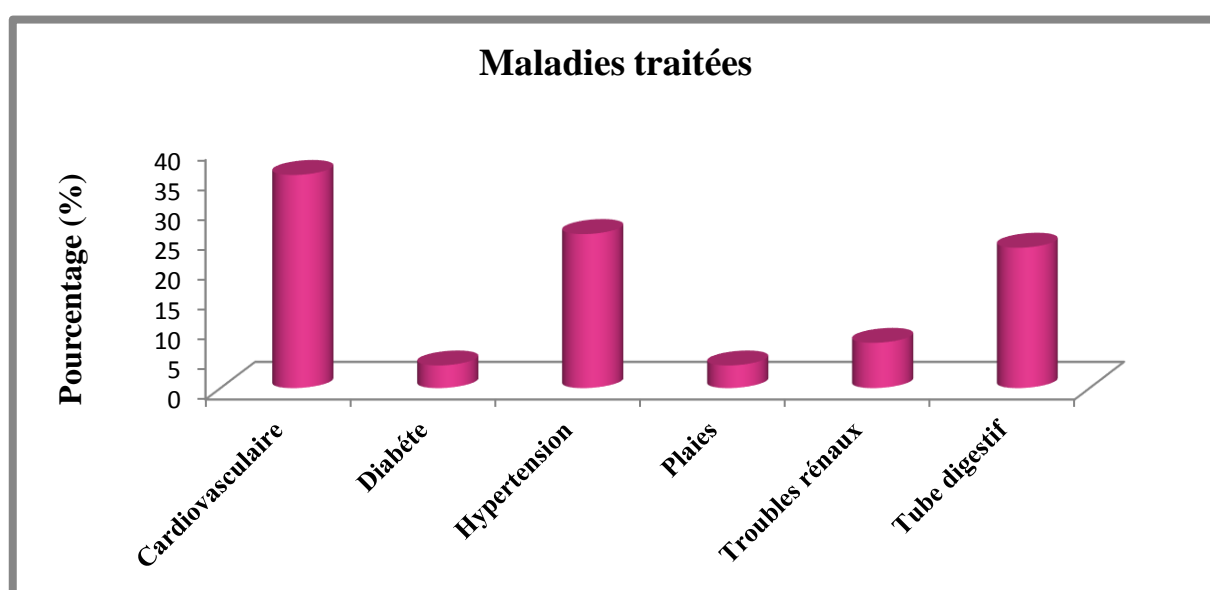


Figure 23 : Pourcentage des maladies traitées selon la population questionnée.

RESULTATS

III.1.9. Selon les effets indésirables causés par la plante d'étude

Nous révélons du **tableau 13** que l'utilisation de l'**Aubépine** a des effets indésirables mentionnés comme suit : **62,96 %** pour la diarrhée, **24,69 %** pour la nausée, **7,41%** pour l'étourdissement et les maux de tête avec un pourcentage de **4,94%**. Ces effets apparaissent selon le type des maladies traitées et la dose à utiliser.

Tableau 13: Effets indésirables de la plante d'étude selon la population questionnée.

Interdiction de consommation	Pourcentage (%)
Diarrhée	62,96
Etourdissement	7,41
Maux de tête	4,94
Nausée	24,69

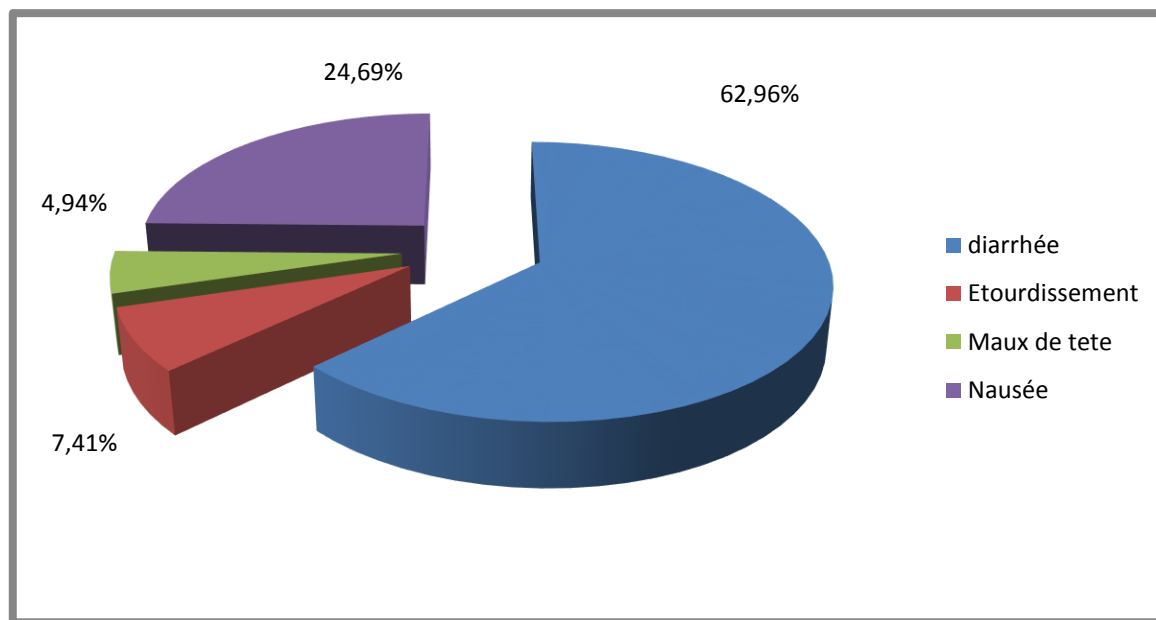


Figure 24 : Pourcentage des effets indésirables de la plante d'étude.

RESULTATS

III.1.10. Selon les interdictions de consommation

Selon les résultats obtenus du **tableau 14**, **60,49 %** des populations questionnées interdissent l'utilisation de l'aubépine pour les nouveaux nés, **39,51%** pour les femmes enceintes. Tandis que les enfants utilisent cette plante sans aucun danger.

Tableau 14: Pourcentage d'interdictions de consommation de la plante d'étude.

Interdictions de consommation	Pourcentage (%)
Enfant	00
Femme enceinte	39,51
Nouveau nés	60,49

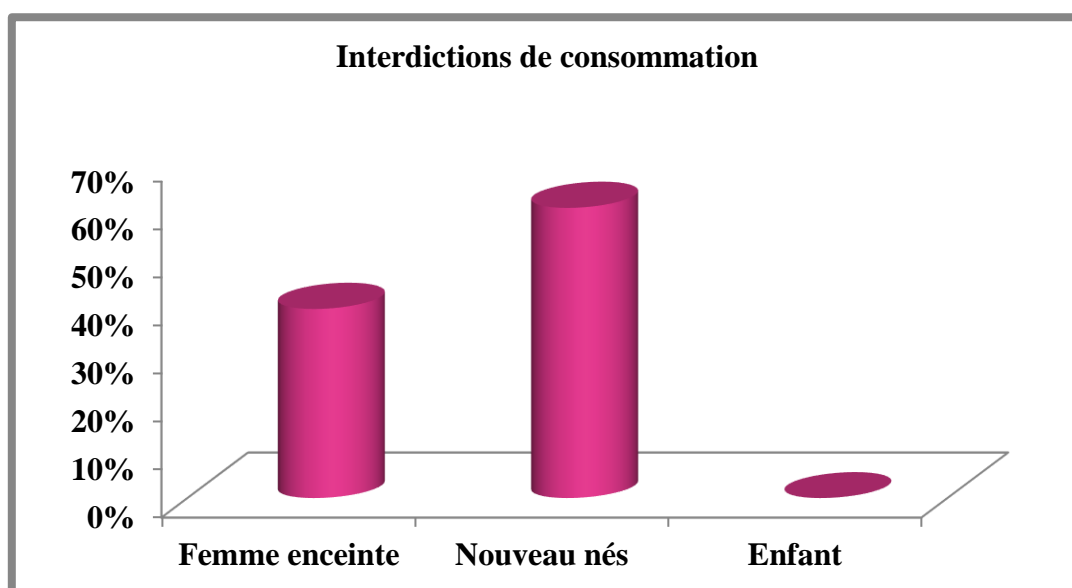


Figure 25 : Pourcentage d'interdictions de consommation de la plante d'étude.

RESULTATS

III.1.11. Selon la Source d'information

Les informations acquises ont permis de mettre en évidence le savoir-faire transmis des ancêtres avec un pourcentage de 53,80 %, de la famille un pourcentage de 35,09 %. Cela signifie l'importance de la vie sociale dans notre willaya.

Tableau 15: Pourcentages selon la source d'information.

Sources d'informations	Ancêtres	Etude	Experience Personnelle	Famille
Pourcentage (%)	53,80	1,75	9,36	35,09

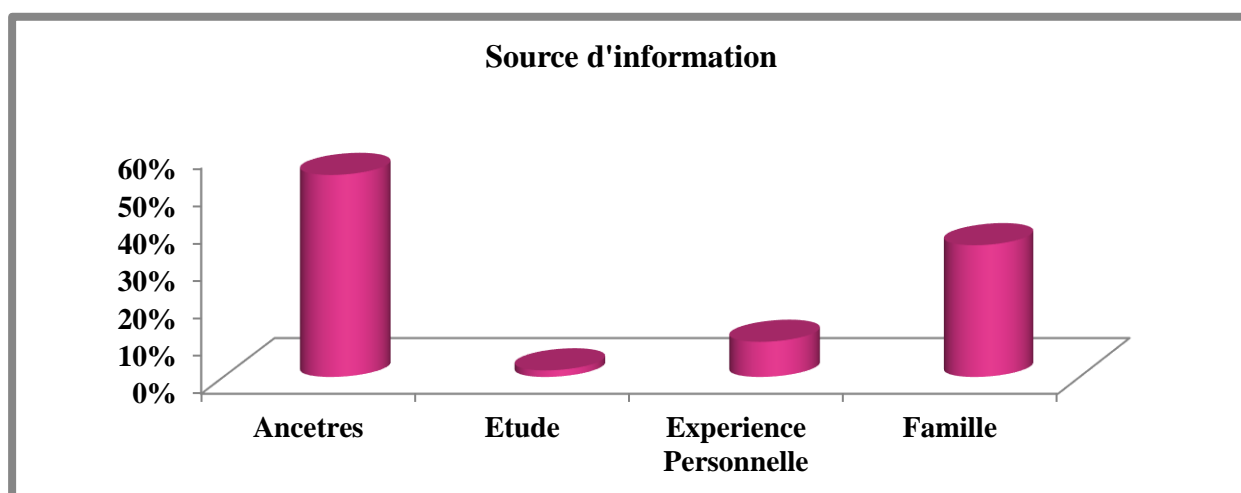


Figure 26. Pourcentages selon la source d'information de la population questionnée.

III.2. Le rendement

Le rendement moyen en extrait sec est de 21,04 %. (Tableau.16)

Tableau 16: Le rendement d'extraction des feuilles de *Crataegus monogyna*

	Moyenne (g)	Rendement (%)
Essai 01	1,07	21,04
Essai 02		
Essai 03		

III.3. Le taux d'humidité

Selon les prises de pesées effectués sur les feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq et la **figure 27** présente la détermination de la teneur en eau qui a donné un taux d'humidité correspond à 69 % alors que 31 % pour la masse de matière sèche des parties aériennes.

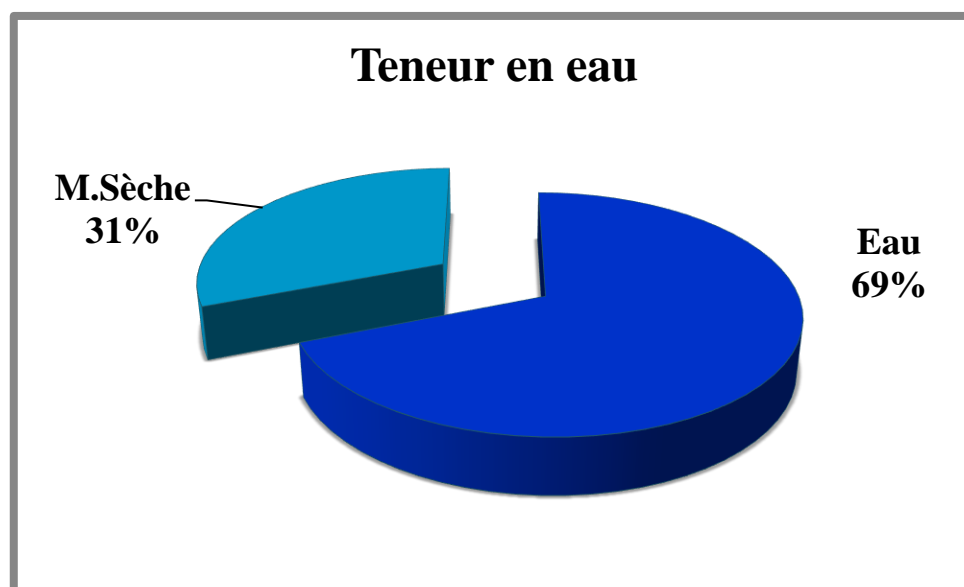


Figure 27 : Taux d'humidité de *Crataegus monogyna* Jacq.

III.4. Pouvoir antibactérien de l'extrait

Lors de cette étude, nous avons testé l'action d'extrait aqueux des feuilles de l'espèce végétale *Crataegus monogyna* Jacq vis-à-vis de quelques souches bactériennes. L'échelle d'estimation de l'activité antimicrobienne est donnée par **Moreira et al, 2005**.

III.4.1. L'aromatogramme

Après 24 heures d'incubation à 37°C, les tableaux (17, 18, 19 et 20) regroupent les valeurs des diamètres de la zone d'inhibition observées autour des disques imprégnés de 40 µl d'extrait ainsi que l'antibiogramme de chaque bactérie étaient comme suit :

- 6 mm : *Staphylococcus sp*, *Staphylococcus aureus* et *Citrobacter freundii*
- 7 mm : *E. coli (urine)*, *E.coli (pv)*, *Klebsiella pneumonia* et *Proteus mirabilis*
- 8 mm : *Escherichia coli (pus)*.

Les résultats, montrent que les bactéries testés révèlent une résistance à l'extrait des feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq n'a une activité antibactérienne sur les bactéries testés.

RESULTATS

Tableau 17 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d'*Escherichia coli* (**urine**).

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	R 6 mm	07 mm
Céfotaxime	S 36mm	
Ciprofloxacine	S 40 mm	
Acide nalidixique	S 28mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	S 30mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	S22mm	
Céfazoline	S22 mm	
Céfoxitine	S 26 mm	
Gentamicine	S 23 mm	
Nitrofurantoïne	S 26mm	
Amikacine	S 25mm	

Tableau 18 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d'*Escherichia coli* (**pus**).

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	R 6 mm	08 mm
Céfotaxime	S 35 mm	
Ciprofloxacine	S40 mm	
Acide nalidixique	S 28 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	R 6 mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	I 17mm	
Céfazoline	S17 mm	
Céfoxitine	S 24 mm	
Gentamicine	S 22 mm	
Nitrofurantoïne	S 23mm	
Amikacine	S 23mm	

RESULTATS

Tableau 19 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme d'*Escherichia coli* (pv).

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	S 22 mm	07 mm
Céfotaxime	S 35 mm	
Ciprofloxacine	S 38 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	S 28 mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	S 20 mm	
Céfazoline	S 24 mm	
Céfoxitine	S 24 mm	
Gentamicine	S 20 mm	
Cefixime	S 30 mm	
Amikacine	S 22 mm	

Tableau 20 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de *Staphylococcus aureus*

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Céfoxitine	S 28 mm	06 mm
Erythromycine	S30 mm	
Gentamicine	S 28 mm	
Penicilline G	R 6 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	S 32 mm	
Oxacilline	S 13mm	
Ciprofloxacine	S 36mm	
Acide fusidique	S30mm	
Lincomycine	S32 mm	
Tetracycline	S32mm	
Amikacine	S 30mm	
Quinupristine/Dalfopristine	S 24 mm	
vancomycine	S 26 mm	

RESULTATS

Tableau 21 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de *Staphylococcus sp*

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Céfoxitine	R 9 mm	06 mm
Erythromycine	R 8 mm	
Gentamicine	R 10 mm	
Penicilline G	R 6 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	S 18 mm	
Oxacilline	R 6 mm	
Ciprofloxacine	R 10 mm	
Acide fusidique	R 16 mm	
Lincomycine	S 28 mm	
Tetracycline	S 28 mm	
Amikacine	S 21 mm	
Quinupristine/Dalfopristine	S 25 mm	

Tableau 22 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de *Klebsiella pneumoniae*

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	S24 mm	07 mm
Cifotaxime	S32 mm	
Ciprofloxacine	S32mm	
Acide nalidixique	S24 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	S24 mm	
Amikacine	S22mm	
Céfazoline	R6 mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	S22 mm	
Céfoxitine	S24mm	
Gentamicine	S 19mm	
Nitrotoxoline	S26mm	
Nitrofurantoïne	R14mm	

RESULTATS

Tableau 23 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de *Proteus mirabilis*

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	R 6 mm	07 mm
Cifotaxime	S34 mm	
Ciprofloxacine	S27 mm	
Acide nalidixique	R6 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	R6 mm	
Amikacine	S22mm	
Céfazoline	R6 mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	R6 mm	
Céfoxitine	S18mm	
Gentamicine	S 20mm	
Nitrotoxoline	S18mm	
Nitrofurantoïne	R14mm	

Tableau 24 : Résultats de l'aromatogramme avec l'antibiogramme de *Citrobacter freundii*

Antibiogramme		Aromatogramme D (mm)
Ampicilline	R 6 mm	06 m
Cifotaxime	R 6 mm	
Ciprofloxacine	R 12mm	
Acide nalidixique	R 8 mm	
triméthoprim – sulfaméthoxazole	R 6 mm	
Amikacine	S18 mm	
Céfazoline	R 6 mm	
Amoxicilline + Acide clavulanique	R 6 mm	
Céfoxitine	R 6 mm	
Gentamicine	R 6 mm	
Nitrotoxoline	R 6 mm	

RESULTATS

III.4.2. Détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI)

Selon les résultats obtenus de l'aromatogramme, la détermination de la concentration minimale inhibitrice (CMI) est impossible vu que la résistance des microorganismes étudiée.

IV. DISCUSSION

1. Enquête ethnobotanique

Les résultats obtenus à travers cette étude ethnobotanique révèlent que La majorité des enquêtées ont un âge supérieur à 50 ans. On peut justifier que ces personnes âgées ont plus de savoir-faire sur l'utilisation des plantes médicinales par rapport aux jeunes. Nos résultats rejoignent celles obtenus dans les travaux de Sop & Oldeland (2011), Mikou *et al* (2016) et Boudjemaa (2019), qui ont confirmé que les personnes âgées connaissent mieux la phytothérapie par rapport aux jeunes.

L'utilisation de la plante selon le genre, dans notre étude montre que plus de 53 % sont des femmes. Se sont eux qui cherchent tous ce qui est naturel, à sa famille, pour éviter les complications des médicaments. Ce sont-elles les plus concernées par le traitement phytothérapeutique, la préparation des recettes à base végétale et la protection de la pratique de leurs ancêtres que les hommes. De plus, l'utilisation des plantes médicinales par les femmes dans d'autres domaines que la thérapie et par leur responsabilité en tant que mères, ce sont elles qui donnent les premiers soins en particulier pour leurs enfants (Benkhniq *et al.*2011).

Le fruit constitue la partie la plus utilisée de *Crataegus monogyna* Jacq, cela peut être expliqué par l'aisance, la rapidité de la récolte et la disponibilité de la plante. Les habitants de la région de El-Tarf apprécient le léger goût de pomme du fruits. De même pour les feuilles on peut justifier par le fait qu'elles sont le lieu de la majorité des réactions photochimiques et le réservoir de la matière organique qui en dérive et peut être expliquée 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 (Chamouleau,1979). Ngbolua *et al.*, 2013 ont décrit que la cueillette des feuilles dans la préparation de recette médicinale reste moins dangereuse sur le plan environnemental que celle de la partie souterraine.

Ainsi que les habitants de la région d'étude utilisent aussi les feuilles pour traiter les différentes sortes de maladies sous forme de décoction à l'état frais avec association avec d'autres plantes médicinales par voie interne, d'un pourcentage de **96,97%**, suivie de la poudre végétale obtenue par broyage des feuilles sèches avec **3,03 %** par voie externe ceci est aussi confirmé par de nombreux travaux sur autres lieux (**khemiri, 2013**).

DISCUSSION

D'autre part nous remarquons que *Crataegus monogyna* Jacq est indiqué dans le traitement des troubles cardiovasculaires, l'hypertension, les problèmes de tube digestif, les troubles rénaux et les plaies avec modération de consommation pour éviter l'intoxication.

2. La teneur en eau

Les résultats obtenus montrent que la plante présente un taux d'humidité important (69%). De même, Chez **Yahla & Tlemsani (2018)** la teneur en eau du *Mentha Suaveolens* était 81,32 %. Donc, les végétaux sont riches en eau. On peu expliquer ce taux important par le fait que la région de collecte est caractérisée par un taux d'humidité élevé et même le sol. De plus la saison du recolte était l'hiver. La teneur en eau de la plante est un bio- indicateur du son état et son environnement.

3. Le rendement

Crataegus monogyna Jacq nous a fourni un rendement en extrait aqueux de 21.04 %. Il est supérieur a celui obtenu avec *Crataegus oxyacantha* L. 6.7%, **Amor (2018)**. Cela pourrait être expliqué par la variation de divers facteurs tels que la période, la région de récolte, l'âge de la plante, la partie soumise à la distillation et la technique d'extraction peuvent aussi influencer le rendement (**Zrira et Benjilali, 1991**). D'une manière générale, les rendements des extraits secs varient en fonction des paramètres de l'extraction, la température et le solvant d'extraction.

4. L'activité antimicrobienne

L'activité antibactérienne a été étudiée *in vitro* par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé solide, le MH. C'est une technique qualitative basée sur la détermination du diamètre des zones d'inhibition apparentées après incubation de 24h à 37°C autour des disques chargés de 40 µl d'extrait de *Crataegus monogyna* Jacq testé vis-à-vis de huit (8) bactéries pathogènes Gram + (02) et Gram – (06).

Plusieurs études faites sur beaucoup d'autres espèces végétales, indiquent que la résistance est généralement plus élevée chez les bactéries Gram⁻ que celle observée chez les bactéries Gram⁺ (**Nostro et al., 2000; Turkmen et al., 2007**). Ce qui n'est pas en accord avec nos résultats qui montrent une résistance de tous les microorganismes testés (Gram – et +).

L'activité inhibitrice du l'extrait aqueux sur les souches bactériennes testés est plus faible que celle manifestée par les antibiotiques de références. Cette résistance des souches bactériennes peu être justifier par la nature de leurs membranes externes qui se compose des

DISCUSSION

phospholipides, de protéines et des lipopolysaccharide ce qui rend cette membrane imperméable à la plupart des agents biocides (**Fauchere, 2002 ; Bouhdid et al., 2006**).

Vu la résistance des micro-organismes testés, la concentration minimale inhibitrice (CMI) n'est pas déterminée.

Nos résultats obtenus semblent incomparables avec ceux de la bibliographie étant donné que les méthodes d'extractions utilisées sont différentes, le protocole d'extraction le plus suivi est celui du solvant. Selon sa polarité (solvant), les substances extraites ne seront pas les mêmes. Afin de respecter les pratiques de nos ancêtres nous avons suivi la préparation la plus répandue en médecine traditionnelle celui de l'eau.

Pour conclure, l'extrait aqueux du *Crataegus monogyna* Jacq, révèle un pouvoir antibactérien pratiquement faible. Cela peut être attribué à la saison de la récolte qui a été en hiver (maturation déterminée de la plante) ou à la dose qui peut être insuffisante pour que les bactéries s'y manifestent vis-à-vis de l'extrait.

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

CONCLUSION ET PERSPECTIVES

La médecine populaire ou traditionnelle occupe toujours une place importante parmi les pratiques médicales auxquelles l'homme fait appel, soit en première intention ou après échec d'autres tentatives thérapeutiques. Actuellement, elle constitue une source de remèdes par excellence et apporte un intérêt thérapeutique très important pour la médecine moderne, qui reste incapable de résoudre tous les problèmes de la santé humaine, malgré ses progrès.

Afin d'évaluer l'importance octroyée à la médecine traditionnelle, et les efforts qui sont consacrés pour assurer sa préservation, des enquêtes ethnobotaniques sont réalisées. Dans ce cadre, nous avons effectué notre étude qui contribue à la connaissance de la plante médicinale l'Aubépine monogyne par la population locale d'El Tarf.

Notre travail s'inscrit dans le cadre de la recherche de nouveaux antimicrobiens naturels à partir d'une plante de la région d'El Tarf. Il s'agit des feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq. L'étude ethnobotanique a été effectuée suite à une série d'enquêtes réalisées à l'aide d'un questionnaire préétabli comportant des questions précises sur l'informateur (âge, sexe) ainsi que les parties utilisées, les modes de préparation et les usages thérapeutiques et traditionnels de l'*aubépine monogyne* dans la région d'El Tarf. Cette enquête définit les objectifs suivants :

- Identifier la plante médicinale utilisée dans le traitement traditionnel des différentes maladies à - El Tarf -
- Préciser la plante, parties utilisées, le mode de préparation et d'utilisation.
- Inciter au développement du système de phyto-vigilance pour encadrer l'utilisation des plantes médicinales et informer sur les éventuels effets secondaires.

Parmi 100 personnes, nous avons constaté que les femmes sont plus concernées par l'utilisation de l'*aubépine monogyna* que les hommes et les personnes âgées sont les plus intéressées de préparer des recettes à base de l'*aubépine monogyna*.

L'*aubépine monogyna* est très utilisée dans le traitement des maladies cardiovasculaires, de l'hypertension, des problèmes de tube digestif et des troubles rénaux par le fruit et le feuillage qui constituent l'organe végétal le plus utilisé et par la décoction à l'état fraîche qui représente le mode de préparation le plus dominant en médecine traditionnelle dans la région.

Par la suite, une extraction par macération des feuilles de cette plante a été réalisée donnant un rendement moyen de 21,04 %.

Les tests antibactériens de l'extrait aqueux des feuilles de *Crataegus monogyna* Jacq, testé par la méthode de l'aromatogramme, sur des souches bactériennes, n'ont montré aucun effet

CONCLUSION ET PERSPEECTIVES

inhibiteur sur le développement de *Escherichia coli*(vaginale ,urine,pus) *Staphylococcus sp*, *Staphylococcus aureu* , *Citrobacter freundii* , *Klebsiella pneumonia* et *Proteus mirabilis* .

La teneur en eau qui a donné un taux d'humidité correspond à 69 % est expliqué par la période de la récolte (l'hiver).

Vu les résultats obtenus, il serait donc intéressant de poursuivre les investigations sur ce fruit et de compléter ces résultats par :

- La réalisation des recherches scientifiques approfondies et complémentaires sur l'activité antibactérienne.
- On propose de changer prochainement la saison de récolte et d'essayer plusieurs doses d'extrait utilisé (concentrations différentes).
- aussi d'opter pour la diversification des extraits à base de différents solvants afin de sélectionner et les meilleurs rendements et le meilleur effet biologique.
- Approfondir l'analyse d'efficacité thérapeutique des plantes médicinales surtout d'aspect toxicologique.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(A)

- **Al Akeel, R., Al-Sheikh, Y., Mateen, A., Syed, R., Janardhan, K., Gupta, V.C. 2014.** Evaluation of antibacterial activity of crude protein extracts from seeds of six different medical plants against standard bacterial strains. *Saudi Journal of Biological Sciences*, 147
- **Amel Bouzabata. 2015.** CONTRIBUTION A L'ÉTUDE D'UNE PLANTE MÉDICINALE ET AROMATIQUE MYRTUS COMMUNIS L. Sciences pharmaceutiques. Faculté de Médecine, Université Badji-Mokhtar, Annaba, Algérie.,. Français. fftel-01493134ff 151.
- **Amor, Loubna .2018.** composition chimique et activités biologiques des extraits de crataegus oxyacantha L.(Rosaceae). Thèse de doctorat. Université Ferhat Abbas Sétif 1
- **Ang-Lee M. K., Moss J., Yuan C. S. 2006** - Herbal medicines and preoperative Care. *Journal of the American Medical Association (JAMA)* 286 :208–216.

(B)

- **Baghdadi ben attia N., Bachkat D. 2019.** Activité antibactérienne des extraits d'Ammi visnaga sur *Pseudomonas aeruginosa*. Microbiologie Appliquée. Faculté des sciences, université Abdelhamid Ibn Badis , moustaganem, Algérie.
- **Badiaga M. 2011** - Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* (Smith). Une plante médicinale africaine récoltée au Mali, Thèse de Doctorat, Université de Bamako, 137 p
- **Bahorun T. 1997.** Substances naturelles actives, la flore mauricienne, une source d'approvisionnement potentielle.. *Food and Agricultural Research*. Conseil Mauritus, Amas.
- **Benkiki N., 2006** - Etude phytochimique des plantes médicinales algériennes : *Ruta montana*, *Matricaria pubescens* et *Hypericum perforatum*. Thèse de doctorat, Univ. HaDj Lakhdar, Batna.
- **Berthod A., Billardello B. & Geoffroy S. 1999.** Polyphenols in countercurrent chromatography. An exemple of large scale separational analysis. *EDP sciences. Wiley-VCH. 27: 750-757.*
- **Bhat S.V., Nagasampigi B.A. & Sivakumar M. 2005.** Chemistry of natural products. Ed 1. NAROZA SPRINGER. P: 7.
- **Blount J.W., Korth K.L., Masoud S.A., Rasmussen S., Lamb C. & Dixon R.A. 2000.** Altering expression of cinnamic acid 4-hydroxylase in transgenic plants provides evidence for a feedback loop at the entry point into the phenylpropanoid pathway. *Plant Physiology* 122, 107-116.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Boudjema nassima. 2019.** Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans la région de Biskra. Science agronomique. Faculté des sciences, université Mohamed Khider , Biskra, Algérie.
- **Bouziid wafa. 2009.** Étude de l'Activité Biologique des Extraits du Fruit de *Crataegus monogyna* Jacq. Biochimie appliquée. Faculté des sciences, université EL HADJ - LAKHDER, Batna, Algérie.
- **Bruneton J. 1999.** Pharmacognosie: phytochimie, plantes médicinales. 3eme Ed. Lavoisier. (Tec & Doc). Paris. P: 1120.
- **Bruneton J. 2009.** Pharmacognosie: Phytochimie, plantes médicinales. 4eme Ed. Éditions médicales Internationales (Tec & Doc). Paris. P: 1288.

(C)

- **Catier O. & Roux D. 2007.** Botanique, pharmacognosie, phytothérapie: Cahiers du préparateur en pharmacie. 3ème ed .France : Wolters Kluwer.
- **Cowan M.M. 1999.** Plant products as antimicrobial agents. Clin. Microbiol. Rev. 12(4). P: 564-582.

(D)

- **Denis, F., E. Bingen, C. Martin, M.C. Ploy and R. Quentin, 2011.** Bacteriologie Medicale. 2nd Edn., Elsevier Masson, Paris, ISBN: 9782294725944, Pages: 640.
- **Djefjel H. L. 2017.** Contribution à l'étude phytochimique de quelques métabolites secondaires (tanins, flavonoïdes, alcaloïdes) du calice de *Carlina acaulis* de la région de Tlemcen. Mémoire de Master en Biologie Option : «Sciences des aliments». Université Aboubekr Belkaid de Tlemcen. P: 62.
- **Dobignard A., Chatelain C. 2010-2013** - Index synonymique de la flore d'Afrique du Nord (4 vol.). Genève : C. J. B. G.
- **Duraffourd C., D'Hervicourt L. & Lapraz J.C., 1990.** Cahiers de phytothérapie clinique. 1. Examens de laboratoires galénique. Eléments thérapeutiques synergiques. 2ème éd. Masson, Paris.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(F)

- **FAO 2012** - Etat actuel des ressources génétiques forestières mondiales. Rapport national Algérie. Rome : 63 p.
- **Fleuriet A. 1982.** Expression et régulation du métabolisme des dérivés hydroxycinnamiques au cours de la croissance, de la maturation et de la réaction aux blessures du fruit de la tomate "cerise". Thèse Doctorat d'état. Université de Montpellier 2. P: 269.

(G)

- **Gavot A. 2009.** Support des cours sur les métabolites secondaires. Equipe pédagogique Physiologie Végétale, UMR 118 APBV. Université de Rennes 1-L2. U2 PHR.

(H)

- **H. Falleh, R. Ksouri, K. Chaieb, N. Karray-Bouraoui, N. Trabelsi, M. Boulaaba and C. Abdelly. 2008.** Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. organs, and their biological activities. *Compt. Rend. Biol.* Vol. 331. pp. 372-379.
- **Hartmann T. 2007.** From waste products to ecochemicals: fifty years research of plant secondary metabolism. *Phytochemistry*.68. P: 2831–2846.
- **Haslam E. 1994.** Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. *Nat. Prod.*11. P: 41-66
- **Heller W. & Forkmann G. 1993.** The flavonoids. Advances in research since 1986. In Harborne JB. *Secondary Plant Products. Encyclopedia of plant physiology.* Ed. Chapman & Hall, London, pp: 399-425.

(I)

- **Ilbert H., Hoxha V., Sahi L., Courivaud A., Chailan C. 2016** - Le marché des plantes aromatiques et médicinales : analyse des tendances du marché mondial et stratégies économiques en Albanie et Algérie, CIHEAM, Option méditerranéenne, Série B : Etudes et recherches, 73, France, 226 p.
- **Iiyama K., Lam TB-T. & Stone BA. 1994.** Covalent cross-links in the cell wall. *Plant Physiology* 104: 315–320

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(K)

- **Kablan B J., Adiko M & Abrogoua A. 2008.** Evaluation *in vitro* de l'activité antimicrobienne de Kalanchoe crenata et de Manotes longiflora utilisées dans les ophtalmies en Côte d'Ivoire. *Phytothérapie*, **06**: 282–288.
- **Kaloustian, J.; Chevalier, J.; Mikail, C.; Martino, M.; Abou, L. et Vergnes, M.-F. 2008.** Etude de six huiles essentielles : composition chimique et activité antibactérienne. *Phytothérapie*, **6**:160–164
- **Kansole M. 2009.** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de quelques lamiacées du Burkina Faso : cas de leucas martinicansis (jacquin) R. Brown Hoslundia opposita vahl et Orthosiphon pallidus royle ex benth. Mémoire pour obtenir un diplôme d'études approfondies (D.E.A) en sciences biologiques appliquées. Burkina Faso. P: 6.
- **Krief S. 2003.** Métabolites secondaires des plantes et comportement animal: surveillance sanitaire et observations de l'alimentation de chimpanzés (pan troglodytes schweinfurthii) en ouganda activités biologiques et étude chimique de plantes consommées. Thèse doctorat. Muséum national d'histoire naturelle. PARIS. 364. P: 32., 348.

(L)

- **Loake G.J., Faktor O., Lamb C.J. & Dixon R.A.1991.** Combination of H-box [CCTACC(N)7CT] and G-box (CACGTG) cis elements is necessary for feed-forward stimulation of a chalcone synthase promoter by the phenylpropanoid-pathway intermediate p-coumaric acid. *Proceedings of the National Academy of Sciences* **89** (19).P: 9230–9234.

(M)

- **Macheix J.J., Fleriet A. & Christian A. 2005.** Les composés phénoliques des végétaux : un exemple de métabolites secondaire d'importance économique. PPTUR Lausanne.
- **Médail, F. 2008:** A natural history of the islands' unique flora. – Pp. 26-33 in : Arnold, C. (ed.). *Mediterranean islands.* – London.
- **Mokkadem A., 1999** - Cause de dégradation des plantes médicinales et aromatiques d'Algérie. *Revue Vie et Nature* n° 7, 24-26.

(N)

- **Nkhili E. 2009.** Polyphénols de l'Alimentation : Extraction, Interactions avec les ions du Fer et du Cuivre, Oxydation et Pouvoir antioxydant. Thèse de Doctorat. Université de Marrakech, Marrakech.378. P: 7.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- **Norin T.1972.** Some aspects of the chemistry of the order Pinales. *Phytochemistry*. 11 :1231-1242.
- **Nshimiyimana. D. S and He Q. 2010.** Radical Scavenging Capacity of Rwandan CTC Tea Polyphenols Extracted Using Microwave Assisted Extraction. *Pakistan Journal of Nutrition*. 9 (6): 589-593.
- **Nostro A., Germano M.P, D'Angelo V., Marino A., Caunatelli M. A., 2000.** Extraction methods and bioautography for evaluation of medicinal plant antimicrobial activity. *Letters in Applied Microbiology*, 30 :379-384.

(P)

- **Penso G. 1980.** WHO inventory of medicinal plants used in different countries. WHO, Geneva
- **Piquemal G. 2008.** Les flavonoïdes (en ligne) : [http://www.detooursante.com/index.php?Option=com_content&view=article&id=166&Itemid=215'](http://www.detooursante.com/index.php?Option=com_content&view=article&id=166&Itemid=215)
- **Ponce A.G., Fritz R., del Valle C.E. & Roura S.I., 2003-** Antimicrobial activity of essential oils on the native microfora of organic Swiss chard. *Lebensmittel-Wissenschaft und -Technologie*, 36: 679-684.

(Q)

- **Quézel, P. 1997:** Hot-spots analysis for conservation of plant biodiversity in the Mediterranean basin. – *Ann. Missouri Bot. Gard.* 84: 112-127. doi: 10.2307/2399957.

(S)

- **Sharififar, F., Moshafi, M.H., Mansouri, S.H., Khodashenas, M. et Khoshnoodi, M. 2007.** In vitro evaluation of antibacterial and antioxidant activities of the essential oil and methanol extract of endemic *Zataria multiflora* Boiss. *Food Control* **18**, 800–805.

(T)

- **Tsao R. & Coats J.R. 1995.** Starting from nature to make better insecticides. P: 7.
- **TabutiJ.R.S., Lye K.A., Dhillion S.S. 2003 -** Traditional herbal drugs of Bulamogi Uganda : plants, use and administration, *Journal of Ethnopharmacology*, 88: 19-44.
- **Turkmen N., Velioglu Y.S., Sari F., Polat., 2007.** Effect of extraction conditions on measured total polyphenol contents and antioxidant and antibacterial activities of black tea. *Molecules*, 12 484-96

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

(V)

- **Verhoeven M. E., Bovy A., Collins G., Muir S., Robinson S., De Vos C. H. R. & Colliver S. 2002.** Increasing antioxidant levels in tomatoes through modification of the flavonoid biosynthesis pathway. *Journal of experimental botany*, 53(377): 209 -210.

(W)

- **W –Erdman J., Balentine J. D., Arab L., Beecher G., Dwyer J. T., Folts J., Harnly., Hollman J. P., L –Keen C., Mazza G., Messina M., Scalbert A., Vita J., Williamson G. & Burrowes J. 2007.** Flavonoids and heart health: Proceeding of the ILSI North America flavonoids workshop. *Journal of Nutrition*, 137 (3s1): 718 s-737 s.
- **Weidner S., Paprocka J. & Lukaszewicz D. 1996.** Changes in free, esterified and glycosidic phenolic acids in cereal grains during the after-ripening. *Seed Science and Technology* 24.P : 107-114.

(Y)

- **Yahla, Tlmsani, I. 2018.** Étude de l'activité antimicrobienne des extraits d'une plante médicinale « mentha suaveolens de la région d'Ain Témouchent. Diplôme de master. Centre universitaire Belhadj bouchaib d'Ain –Témouchent.

(Z)

- **Zaabat N.,** Détermination structurale et évaluation biologique de substances naturelles de deux espèces de la famille des lamiacées : *Marrubium deserti* de Noé et *Phlomis Bovei* de Noé, thèse de doctorat en science spécialité chimie organique option phytochimie. Université Mentouri, Constantine.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

WEBOGRAPHIE

Site web 01 : [www.passeport/sante.net/santé au naturel/thérapies](http://www.passeport/sante.net/santé%20au%20naturel/thérapies)

Site web 02 : www.medisite.fr/phytotherapie-les-diferentes-formes-de-phtotherapie

Site web 03 : [sante.lefigaro.fr/sante/specialite/homeopathie/quest-ce-que-cest consulter le 11/04/2015](http://sante.lefigaro.fr/sante/specialite/homeopathie/quest-ce-que-cest-consulter-le-11/04/2015)

Site web 04 : www.santemagazine.fr/medecines-alternatives/approches-naturelles/phytotherapie/phytotherapie-mode-d'emploi-comment-utiliser-les-plantes.

Site web 05 : www.polycli/niques-pau.fr

Site web 06: www.researchgate.net/

Site web 07: <file:///C:/Users/kj/Downloads/8-PSGBohuetVol046201850-58.pdf>

Site web 08: www.antibio-responsable.fr

Site web 09: www.dsp-eltarf.dz

ANNEXES

Annexe 01

Fiche d'enquête	
Nom Scientifique :	
Appellation locale :	
Sexe : -Masculin <input type="checkbox"/> -Féminin <input type="checkbox"/> Age: 20-40 ans <input type="checkbox"/> 40-60 ans <input type="checkbox"/> >60 ans <input type="checkbox"/>	
Partie utilisées: -Feuilles <input type="checkbox"/> -Fleurs <input type="checkbox"/> -Graines <input type="checkbox"/> -Racines <input type="checkbox"/> -Tige <input type="checkbox"/> -Plante entière <input type="checkbox"/>	
Etat de la plante : -Fraiche <input type="checkbox"/> - Sèche <input type="checkbox"/>	
Façon de préparation : -Bain de vapeurs <input type="checkbox"/> -Décoction <input type="checkbox"/> -Infusion <input type="checkbox"/> -Poudre <input type="checkbox"/>	
Façon de consommation : - Seule <input type="checkbox"/> -Associée <input type="checkbox"/>	
Mode d'administration : - Interne <input type="checkbox"/> - Externe <input type="checkbox"/>	
Cette plante est un remède de :	
Effet indésirables :	
La plante est déconseillée aux : -Nouveau-né <input type="checkbox"/> -Enfant <input type="checkbox"/> -Femme enceinte <input type="checkbox"/>	
Source de vos informations :	

Annexe 02

1. Matériel d'extraction

- Bécher
- Balance
- L'eau distillée
- broyeur électrique
- bain marie
- étuve
- papier filtre Wathman n°1

2. Matériel de l'activité antibactérienne

- Milieu de culture (Gélose nutritive, Mueller- Hinton)
- Pipette pasteur
- Boîtes de pétri
- Etuve à 37°C
- Bec benzène
- anses de platine
- écouvillons
- agitateur
- tubes stériles
- eau physiologique
- papier filtre Wattman n° 3.
- pied à coulisse.

ANNEXE

Annexe 03

Taux d'humidité

	1ère pesée(g) 1èr jour	2ème Pesé (g) 2ème jour	3ème pesée(g) 3ème jour
Echantillon n°01	26.7	13.9	7.9
Echantillon n°02	32	18.8	10.1
Echantillon n°03	28.6	15.7	9