

République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique  
Université Blida-1-  
Faculté des sciences naturelles et la vie  
Département de biologie populaire et des organismes

**Mémoire de fin d'étude**  
**En vue de l'obtention du diplôme de Master en biologie**

Option : phytothérapie et santé

**Thème :**

**Etude ethnobotanique de l'armoise rouge**  
**(*Artemisia campestris L.*) récoltée dans la région de**  
**Djelfa et l'évaluation de ses pouvoirs**  
**antispasmodique, cicatrisant.**

**Réaliser par**

**Date de soutenance : 16-09-2015**

M<sup>lle</sup> Taleb Rabia Eladaouia

**Devant les membres de jury :**

M <sup>me</sup> CHERIF H.S	MCB/BPO.....UBD1	Présidente
M <sup>me</sup> BENMANSOUR N	MAA/BPO.....UBD1	Examinatrice
M <sup>me</sup> BRADEA M.S	MCA/BPO.....UBD1	Promotrice
M <sup>me</sup> BAKHTI F	<b>Chef de département physico-chimie SAIDAL Médéa</b>	Invitée

**2015-2016**

## *Dédicace*

*Je dédie ce travail à mes chers parents, surtout ma mère, qu'ils trouvent ici l'expression de mon affection pour leurs aides et leurs soutiens.*

*A mes frères pour leurs appuis.*

*A toute ma famille.*

*A toutes mes amies.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

*Cette travail représente l'aboutissement du soutien et des encouragements qu'ils m'ont prodigués tout au long de ma scolarité.*

*Qu'ils en soient remerciés par cette sincère dédicace.*

# **Remerciement**

***Je rends grâce à Allah le Créateur, le Tout Puissant, le Tout Miséricordieux, le Très Miséricordieux.***

*Merci de m'avoir donnée la vie, la santé, le courage, la force et l'opportunité de présenter ce travail.*

***A notre prophète Mohammad, que la bénédiction d'Allah soit sur lui, sa famille, ses compagnons et tous ceux qui le suivent sur le droit chemin jusqu'au dernier jour. Puisse Allah nous guider sur tes pas.***

***Je tiens à remercier :***

***A notre Maître et président du jury, Professeur Cherif H.(MCB/BPO.UBDI) Vous nous faites honneur en acceptant de présider ce jury. Nous gardons un grand intérêt de l'enseignement que vous nous avez dispensé. Nous sommes très sensibles à votre appui constant. Veuillez accepter Cher Maître, l'assurance de notre profonde gratitude.***

***A notre Maître et juge, Professeur Benmansour N. (MAA/BPO.UBDI): C'est un plaisir pour nous que vous ayez accepté de participer à l'amélioration de la qualité de ce travail. Veuillez agréer Cher Maître, l'expression de nos sentiments les plus respectueux.***

***A notre Maître et directeur de thèse, Professeur Bradea M.S (MCA/BPO.UBDI): La qualité exceptionnelle de votre enseignement nous a beaucoup marqué. Vous avez su nous montrer l'exemple par votre modestie, votre rigueur dans le travail et votre souci du travail bien fait. Nous vous remercions d'avoir accepté de diriger ce travail. Nous vous prions d'agréer Cher Maître, l'expression de notre sincère reconnaissance.***

***Je tien à adresser également mes remerciements au groupe de filial ANTIBIOTICAL de l'entreprise de fabrication des produits pharmaceutiques SAIDAL Médéa et surtout Mme BAKHTI F chef de département physico-chimie, et aussi mes remerciement à monsieur : A. KETABI, M. YAHYA, BOUKHATEM, TAIBBE, pour leur aide lors de la préparation de stage de ce mémoire.***

***Mes sincères remerciements à Mme SADOU Djazia, pour leur gentillesse, leur aide et appuis lors de l'apprêt de mémoire.***

*Je tiens à adresser aussi mes sincères remerciements à mes deuxièmes parents (mon oncle **Attia (Chikhi)** et ma tante **Salima**) pour vos encouragements qui n'ont jamais fait défaut et pour vos aide.*

*J'adresse mes plus sincères remerciements à **mon frère Youcef Abed El Madjid** pour leur aide et encouragements lors de la préparation de mémoire.*

**Encore je tiens à gratifier :**

***A ma Mère : Aicha BEN HAMZA** Je ne sais quoi te dire. Les mots me manquent pour exprimer ma gratitude et mon amour pour toi. Ce travail qui t'est dédié est le fruit de tes multitudes efforts et sacrifices. Merci d'être là pour moi et mes frères. Que Dieu te donne longue vie et santé pour que tu sois fière de nous. Merci encore pour tout.*

***A mon Père : Djelloul TALEB** Homme de grande simplicité, et de grande bonté. Ce travail est le fruit de tes efforts et ton soutien. Malgré que tu seras très loin à nous. Que Dieu te donne longue vie et santé pour que tu sois fier de nous. Merci pour tout.*

***A mes Frères (Lamine, Younes)** Que l'unité familiale reste pour nous tous l'objectif premier. Merci de m'avoir aidé et encouragé. Que Dieu préserve l'union dans notre famille et vous donne longue vie et santé. Je vous adore.*

***A tous mes oncles et tantes** des familles Taleb et Ben Hamza, et surtout mes oncles : **Belkasem**, et **Ali**, et ma tante : **Samira** et ma cousine **Amel** et mon cousin **Abed El Waheb**, merci pour vos encouragements qui n'ont jamais fait défaut et pour vos aide.*

***A tous mes professeurs** du cycle primaire à l'université et particulièrement **Mme Rouza**, pour la connaissance que vous m'avez transmise, à vous tous mes respects.*

***A mes meilleures amies Fatiha KHADHIR, Fatima el Zohra KELLEL, et Fatiha DJABALLAH, Wisseme, Siheme, Khalida Fadhila, Saadia, Nawal, Cherifa:** Vous avez été plus que des amies pour moi. Toi, **Fatiha**, ma jumelle de toujours et ma grande sœur ; pour tout vous dire, je ne sais quoi vous dire pour exprimer toute ma reconnaissance et mon affection. Ce travail est le vôtre. Que Dieu vous donne longue vie pour atteindre vos objectifs. Soyez heureuses, je vous adore.*

***A tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation de ce travail et dont les noms ne sont pas cités.***

# Résumé

Ce travail s'intéresse à la valorisation d'une plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de Djelfa (*Artemisia campestris L.*) par l'étude ethnobotanique, l'étude de leurs activités cicatrisante et antispasmodique, et par la réalisation d'un screening phytochimique. Cette plante est fréquemment utilisée dans la médecine traditionnelle de la région précurseur.

L'enquête ethnobotanique dans la région de Djelfa qui nous a permis d'avoir des informations sur l'importance et l'utilisation thérapeutique de l' armoise rouge. Cette étude a révélé que la plante a plusieurs effets thérapeutiques.

Le screening phytochimique a montré la présence de plusieurs groupes chimiques notamment les flavonoïdes, les tannins, les glucosides, et les terpènes.

L'activité antispasmodique a été réalisée par des extraits aqueux préparés à partir de la poudre de feuilles de la plante (infusé à différente dose). L'extrait aqueux à la dose de 2,5% et 5% montrent une activité antispasmodique importante.

L'activité cicatrisante a été évaluée par une pommade préparée à partir de la poudre de feuilles de la plante sur des plaies préalablement provoquées chez les lapins. Cette pommade avait un bon résultat pour cicatriser les plaies dont la cicatrisation s'est fait au 11<sup>ème</sup> jour.

Donc on peut dire que les feuilles d'*Artemisia campestris L.* sont caractérisé par une activité antispasmodique vu sa contenance en flavonoïdes et une activité cicatrisante vu sa contenance en flavonoïdes et tannins.

**Mots clés :** *Artemisia campestris L.* ; ethnobotanique ; screening phytochimique ; antispasmodique, cicatrisante.

# Summary

This work is interested in valorization of medicinal plants pushing in a spontaneous state in the area of Djelfa (*Artemisia campestris L.*) by the study ethnobotanic, the study of their activities healing and antispasmodic, and by the realization of a screening phytochimic. This plant is frequently used in the traditional medicine of area precursor.

The ethnobotanic investigation in the area of Djelfa which enabled us to have information on the importance and the therapeutic use of the red-wormwood. This study revealed that the plant has several therapeutic effects.

Screening phytochimic showed the presence of several chemical groups in particular the flavonoïdes, tannins, glucosides, and terpenes.

The antispasmodic activity was carried out by aqueous extracts prepared starting from the powder of sheets of the plant (infused into different amount). The aqueous extract with the amount of 2,5% watch an important antispasmodic activity.

The healing activity was evaluated by a pomade prepared starting from the powder of sheets of the plant on wounds caused beforehand in rabbits. This pomade had a good performance to heal the wounds whose cicatrization was done at the 11th day.

Thus one can say that the sheets of *Artemisia campestris L.* are characterized by a antispasmodic activity considering its capacity in flavonoïdes and an activity healing considering its capacity in flavonoïdes and tannins.

**Key words:** *Artemisia campestris L.*; ethnobotanic; screening phytochimic; antispasmodic, healing.

# المخلص

تهدف هاته الدراسة إلى تثمين نبتة طبية برية بمنطقة الجلفة (*Artemisia campestris L.*) وذلك بدراسة اثنونباتية, و بدراسة نشاطها المضاد لتشنجات, و تلحيم الجروح, و من خلال فحص كيمياء النباتات. هذه النبتة كثيرة الاستعمال في الطب التقليدي في المنطقة السابقة.

التحري اثنونباتي في المنطقة المذكورة سابقا سمح لنا بمعرفة معلومات حول الاهمية و الاستعمالات الطبية للشيح الاحمر. بينت هذه الدراسة ان للنبتة عدة استعمالات طبية.

فحص كيمياء النباتات بين وجود عدة مركبات كيميائية خصوصا الفلافونويد و العفص و غلوكوسيد و تريبين. خاصية مضاد التشنج اجريت بمستخلصات مائية مصنوعة بمسحوق اوراق النبتة (منقوع بجرعات مختلفة). الجرعة 2.5% للمستخلص المائي اظهرت خاصية مضاد التشنج مهمة.

نشاط تلحيم الجروح قيم بمرهم مصنوع بمسحوق اوراق النبتة على جروح محدثة عند الارانب. عند هذا المرهم نتائج جيدة لالتئام الجرح بحيث التلحيم يتم في اليوم الحادي عشر.

اذن نستطيع القول بان اوراق *Artemisia campestris L* لها خاصية مضاد التشنج بسبب احتوائها على الفلافونويد, و خاصية تلحيم الجروح بسبب احتوائها على الفلافونويد و العفص.

**الكلمات المفتاحية:** *Artemisia campestris L*, اثنونباتي, فحص كيمياء النباتات, مضاد التشنج, تلحيم الجروح.

# Glossaire

**Antalgique** : qui calme la douleur.

**Anthelminthique** : Vermifuge.

**Antibiotique** : substance qui empêche le développement des microbes.

**Anticoagulante** : qui augmente la fluidité du sang.

**Antiépileptique** : Soulage des épilepsies.

**Antifongique** : Détruit les champignons et les levures parasites.

**Antioxydant** : revient l'oxydation et l'altération des tissus.

**Antipyrétique** : qui combat la température élevée du corps en cas de poussée de fièvre.

**Antitussive** : qui apaise et calme la toux.

**Antivenimeuse** : substance qui permet de combattre l'effet d'un venin.

**Aromathérapie** : c'est le traitement des maladies (thérapie) par les aromes (essence ou HE de plantes aromatiques).

**Astringente** : Renforce les muqueuses et la peau, réduisant ainsi les sécrétions et les saignements.

**Cataplasme** : Préparation médicinale, en général chaude, appliquée sur les parties douloureuses du corps.

**Convulsion** : violente contraction musculaire incontrôlable et irrégulière.

**Croûte** : couche dure et localisée formée sur la peau (par du sang ou du pus séchés) à la suite d'une lésion.

**Décoction** : Préparation qui consiste à faire bouillir de l'eau avec des racines, des baies ou des graines.

**Détoxification** : Processus qui consiste à favoriser l'élimination des toxines du corps.

**Diurétique** : qui favorise l'élimination des urines et en augmente le volume.

**Dysménorrhée** : menstruations (règles) difficiles et douloureuses.

**Emménagogue** : qui provoque ou favorise les règles.

**Expectorante** : qui favorise l'élimination des substances qui se trouvent dans les poumons et les bronches (sérosité, eau, mucus, pus).

**Gale** : maladie contagieuse de la peau, provoquée par un acarien parasite, et caractérisée par l'apparition de sillons creusés sous l'épiderme et par des démangeaisons.

**Hémostatique**: stoppe l'hémorragie.

**Huile essentielle :** Liquide obtenu par distillation de substances aromatiques de certaines plantes.

**Hyperpigmentation :** c'est une pigmentation excessive de la peau suite à une exposition prolongée au soleil.

**Inflammation :** réaction de l'organisme caractérisée par de la rougeur et de la chaleur sur un léger gonflement.

**Infusion :** Préparation de feuilles, fruits ou racines, macères dans de l'eau bouillante.

**Intoxication :** pathologique dû à l'action d'un produit toxique (pour l'organisme)

**Macération :** les plantes sont laissées à tremper dans un liquide pendant une période d'au moins 15 jours.

**Maladie de Parkinson :** maladie neurologique dégénérative caractérisée par des tremblements, une rigidité musculaire et une lenteur des mouvements.

**Nausée :** envie de vomir.

**Œdème :** inflammation des tissus se traduit par un gonflement diffus causé par la rétention de fluides.

**Paludisme :** maladie infectieuse parasitaire transmise par les piqûres de moustiques et qui se caractérise par de fortes fièvres

**Rhumatisme :** affection douloureuse des articulations ou des muscles, de nature inflammatoire ou dégénérative.

**Sédatif :** calme les douleurs et l'activité nerveuse.

**Sternutatoire :** qui provoque l'éternuement.

**Stimulant :** Encourage l'activité nerveuse.

**Tonique :** stimule la vigueur de l'organisme en reconstituant ses forces.

**Tumeur :** structure anormale apparaissant dans le corps, formée d'une multiplication anarchique et pathologique non inflammatoire de cellules.

**Vasoconstricteur :** réduit le calibre des vaisseaux sanguins.

**Vasodilatatrice :** qui augmente le calibre des vaisseaux.

**Vermifuge :** aide à l'expulsion des vers intestinaux.

**Vulnéraire :** aide à la cicatrisation des plaies et des contusions. Propre à la guérison des plaies et blessures, par usage externe. Stomachique (favorise la digestion) ou digestif.

# Listes des figures

<b>Figure 01</b> : Armoise rouge ( <i>A. Campestris L.</i> ) .....	12
<b>Figure 02</b> : Les feuilles et les tiges d' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	12
<b>Figure 03</b> : L'inflorescence de l' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	12
<b>Figure 04</b> : Pelouse à armoise rouge de Djelfa à Hassi Bahbah .....	14
<b>Figure 05</b> : Habitat naturel de l' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	14
<b>Figure 06</b> : Structure de la peau.....	16
<b>Figure 07</b> : Classification des plaies cutanées selon la profondeur.....	17
<b>Figure 08</b> : Gavage de l'extrait aqueux d' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	26
<b>Figure 09</b> : Injection de l'acide acétique par voie intra péritonéale.....	26
<b>Figure 10</b> : Protocole de la préparation d'une pommade cicatrisant à partir de la plante d' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	27
<b>Figure 11</b> : Protocole de cicatrisation épidermique chez les lapins.....	29
<b>Figure 12</b> : Les étapes de l'activité cicatrisante. ....	30
<b>Figure 13</b> : L'âge des informateurs.....	32
<b>Figure 14</b> : Le sexe des informateurs.....	32
<b>Figure 15</b> : Le niveau d'études des informateurs.....	33
<b>Figure 16</b> : Les personnes qui connaissent l'armoise rouge.....	33
<b>Figure 17</b> : La source de connaissance de la plante.....	34
<b>Figure 18</b> : La connaissance de nom local de la plante.....	34
<b>Figure 19</b> : Les différentes utilisations d'armoise rouge.....	35
<b>Figure 20</b> : La partie de la plante utilisée.....	35
<b>Figure 21</b> : Le mode d'emploi de l'armoise rouge.....	36
<b>Figure 22</b> : La période de la cueillette de l'armoise rouge.....	36
<b>Figure 23</b> : Les résultat de traitement.....	37
<b>Figure 24</b> : L'âge des herboristes.....	37
<b>Figure 25</b> : Le sexe des herboristes.....	38
<b>Figure 26</b> : Le niveau intellectuel des herboristes.....	38
<b>Figure 27</b> : L'intérêt de la plante.....	39
<b>Figure 28</b> : Le nom local.....	39
<b>Figure 29</b> : Les maladies traitées par l'armoise rouge.....	40
<b>Figure 30</b> : La partie utilisée de plante.....	40

<b>Figure 31 :</b> La collection de la plante.....	41
<b>Figure 32 :</b> La provenance de la plante.....	41
<b>Figure 33 :</b> La disponibilité de la plante dans l'herboristerie interrogée.....	42
<b>Figure 34 :</b> La disponibilité de la plante dans le marché toute l'année.....	42
<b>Figure 35 :</b> La disponibilité de la plante dans la pharmacie.....	43
<b>Figure 36 :</b> Pourcentage de protections enregistrées chez les souris en fonction des différentes solutions administrées .....	48
<b>Figure 37 :</b> Pommade à base d' <i>A. Campestris L.</i> .....	50
<b>Figure 38 :</b> Résultat de l'activité cicatrisante de la pommade préparée à partir de la feuille d' <i>Artemisia campestris L.</i> vis-à-vis du produit de référence Madicassol®.....	50
<b>Figure 39:</b> Les plaies en 1 <sup>er</sup> jour.....	53
<b>Figure 40:</b> Les plaies en 3 <sup>ème</sup> jour après le traitement.....	53
<b>Figure 41:</b> Les plaies en 11 <sup>ème</sup> jour après le traitement.....	53
<b>Figure 42:</b> Les plaies en 14 <sup>ème</sup> jour après le traitement.....	53

# Liste des tableaux

<b>Tableau I :</b> Les conditions d'hébergement.....	21
<b>Tableau II:</b> Répartition des lots.....	26
<b>Tableau III:</b> Les quatre paramètres de cicatrisation.....	28
<b>Tableau IV:</b> Comportant les résultats de l'enquête pour les phytothérapeutes.....	44
<b>Tableau V :</b> Résultat de tests phytochimiques d' <i>Artemisia campestris L.</i> .....	46
<b>Tableau VI:</b> Photos des résultats du screening chimique.....	47
<b>Tableau VII :</b> Le nombre et la moyenne des spasmes enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.....	48

# Liste des abréviations

**O.N.A.B** : office national d'alimentation du bétail.

**S.N.C** : système nerveux centrale.

# Sommaire

- Introduction.....	1
---------------------	---

## Chapitre I : synthèse Etude bibliographique

1. Phytothérapie .....	5
2. Plante médicinales.....	5
3. Métabolisme secondaire .....	6
4. Etude ethnobotanique .....	10
5. Présentation de la plantes .....	11
6. Généralité sur la peau .....	16
7. Activité antispasmodique .....	18

## Chapitre II : Matériel et méthodes

1. Matériel .....	20
2. Méthode.....	21
2.1. Etude ethnobotanique de l' <i>Artemisia campestris L.</i> dans la région de Djelfa.....	21
2.3. Etude phytochimique (screening chimique) .....	22
2.4. Etude des activités biologiques (in vivo).....	24
2.4.1. Evaluation de l'activité antispasmodique .....	24
2.4.2. Evaluation de l'activité cicatrisante .....	27

## Chapitre III : Résultats et discussions

1. Résultat de l'étude ethnobotanique.....	32
2. Résultat de l'étude phytochimique.....	46
3. Résultat de l'étude des activités biologiques.....	48
3.1. Résultat de l'évaluation de l'activité antispasmodique.....	48
3.2. Résultat de l'évaluation de l'activité cicatrisante.....	50
- Conclusion.....	54
- Référence bibliographique.	
- Annexe.	

# Introduction

# Introduction

« On ne peut nier que la phytothérapie ne dispose d'une gamme d'action suffisamment nuancée pour se plier docilement à toutes les exigences de l'art de guérir, à tous les épisodes de la pathologie, pour se faire toute à tous en combattant avec un égal succès les maux insignifiants qui, tels des moucheron, n'ont qu'une existence éphémère et les maladies tragiques qui menacent les vies humaines. »

**(Dr H. Leclerc)**

Depuis la nuit des temps, les hommes ont utilisé les plantes pour se soigner, se nourrir, se parer. La plante est certainement le premier médicament utilisé par l'homme **(Roux, Catier, 2007)**. Les humains apprécient les vertus apaisantes et analgésiques des plantes. A travers les siècles, les traditions humaines ont su développer la connaissance et l'utilisation des plantes médicinales. Si certaines pratiques médicales paraissent étranges et relèvent de la magie, d'autre au contraire semble plus fondée, plus efficaces. Pourtant, toutes ont pour objectif de vaincre la souffrance et d'améliorer la santé des humains **(Iserin, 2001, Verdrager, 1978)**.

La phytothérapie, qui propose des remèdes naturels, est bien acceptée par l'organisme et souvent associée aux traitements classiques. Elle connaît de nos jours un renouveau exceptionnel en occident, spécialement dans le traitement des maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite. De plus, les effets secondaires induits par les médicaments inquiètent les utilisateurs, qui se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme **(Verdrager, 1978, Fernandez, 2003)**.

Connues depuis l'antiquité, aromatique, sédative ou curative, les plantes médicinales peuvent se révéler redoutables **(Didier, 2004)**

Les plantes médicinales sont utilisées depuis longtemps comme remède contre plusieurs maladies, elles constituent une source naturelle de molécules chimiques telles que les métabolites secondaires qui représentent une variété très large de composés organiques sans fonction directe dans la croissance et le développement des plantes **(Cowan, 1999; Combrinck et al., 2007)**.

L'Algérie recèle d'un patrimoine végétal important par sa richesse et sa diversité dans les régions côtières, les massifs montagneux, les hauts-plateaux, la steppe, la hamada et les oasis sahariennes. Parmi ces ressources naturelles les plantes aromatiques et médicinales occupent

une large place et jouent un grand rôle dans l'économie nationale. Elles sont utilisées dans différents domaines : industrie alimentaire, conserverie, pharmaceutique et phytothérapie **(Duraffourd et al., 1997)**.

C'est dans cet objectif qu'on a choisi de mener une étude sur une plante médicinale, l'*Artemisia campestris L.* appelée communément en Algérie « Dgouft ».

Selon la bibliographie : cette plante est connue pour ses propriétés thérapeutiques telles que : emménagogue, vulnéraire, vermifuge, antispasmodique, antivenimeuse, ..., **(Ali-Delille, 2010)**.

Notre travail est une contribution à l'étude et à la valorisation de cette plante, il est composé :

- L'étude ethnobotanique réalisée dans la région de Djelfa sur la plante et son utilisation.
- L'identification des composés chimiques d'*Artemisia campestris L.*
- L'évaluation de l'activité antispasmodique de l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris L.*
- L'étude des activités cicatrisantes par l'application de la pommade préparée de la feuille de la plante.

# Chapitre I

## Synthèse bibliographique

# 1. Phytothérapie

Le mot phytothérapie vient du grec PHUTON et THERAPEUIEN et signifie l'art de soigner par les plantes ; mais pas n'importe quelles plantes, les plantes médicinales (**Ollier, 2000**).

Ce qui désigne le traitement des maladies par les plantes sous forme galéniques ou des dérivés de plantes en excluant les principes purs et isolés (molécules pures) (**Dehak, 2013**).

**Delaveau et al., (1985)** définissent la phytothérapie comme étant le traitement des maladies par les plantes fraîches ou desséchés ainsi que par leurs extraits naturels.

**Al Fadl (2004)** a défini la phytothérapie comme une discipline qui englobe l'ensemble des soins thérapeutiques faisant directement appel aux drogues d'origine végétale, les plantes qui peuvent être utilisées sous plusieurs formes; infusions simples ou composées, ou sous formes de préparations galéniques, teintures, extrais.

## 2. Plantes médicinales

Les plantes médicinales sont utilisées depuis longtemps comme remèdes contre plusieurs maladies. A titre d'exemple, l'ail, le gingembre, la menthe, le thym, la sauge, le fenugrec, le genévrier, l'origan et l'absinthe sont utilisés comme antiseptiques, anti-inflammatoires, antiparasitaires et pour la stimulation de la digestion et le traitement de plusieurs maladies gastro-intestinales (**Tipu et al., 2006 ; Viegi et al., 2003**).

On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies (**Schauenberg et Paris, 1991**).

Les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. Elles sont considérées comme une source de matière première essentielle pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futurs médicaments (**Maurice, 1997**).

La meilleure utilisation d'une plante serait celle qui en préserverait toutes les propriétés tout en permettant l'extraction et l'assimilation des principes actifs. A l'état frais, feuilles et jeunes pousses peuvent s'adjoindre aux salades et plats de crudités. Ensuite restent l'infusion et la décoction ou la macération. Avec infusion et décoction, la plupart des principes sont convenablement dissous, mais certains sont détruits. La macération à froid préserve ces principes, mais n'en permet pas l'extraction intégrale.

C'est ainsi que certains phytothérapeutes préconisent les poudres de plantes séchées. Mais, là encore, il y a déperdition d'une certaine forme d'énergie à la dessiccation et à la mouture (**Raymond, 1997**).

### 3. Métabolites secondaires

Les métabolites secondaires sont des molécules nécessaires à la défense de la plante contre les agressions extérieures. Ils sont produits en très faible quantité, et présentent une grande variété structurale (plus de 200 000 structures définies) (**Hartmann, 2007**). Parmi les métabolites secondaires bioactifs présents dans les plantes (**Bouabdallah, 2014**):

- les composés phénoliques : tanins, quinones, coumarines, flavonoïdes.
- Les composés azotés : alcaloïdes.
- les terpènes.

#### 3.1. Polyphénols

Les polyphénols sont des molécules synthétisées par les végétaux lors du métabolisme secondaire pour se défendre contre les agressions environnementales. Ils sont localisés dans différentes parties des plantes selon l'espèce végétale et le groupe polyphénolique considérés.

Ces composés regroupent une multitude de molécules et représentent l'un des groupes les plus importants présents dans le règne végétal.

Les polyphénols sont des composés phénoliques hydrosolubles, de poids moléculaire compris entre 500 et 3000 Dalton (**Dangles et al. 1992, Hagerman et al., 1998, Sarni-Manchado et Cheynier, 2006**).

Ils peuvent aller de molécules simples, comme les acides phénoliques, à des composés hautement polymérisés, de plus de 30000 Dalton, comme les tannins (**Hagerman et al., 1998, Sarni-Manchado et Cheynier, 2006**). Les principales classes des composants phénoliques sont les acides phénoliques, les flavonoïdes, les tanins, les coumarines (**King et Young, 1999 ; Tapiero et al., 2002**), les quinone (**Bouabdallah, 2014 ; Tahraoui, 2014**), et les anthocyanes (**Akroum, 2011**).

##### 3.1.1. Acides phénols

Les acides 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 phénols dérivés de l'acide benzoïque.
- Les acides phénols dérivés de l'acide cinnamique (**Haslam, 1994**).

### 3.1.2. Anthocyanes

Les anthocyanes sont des composés aromatiques qui donnent des couleurs très variées : bleu, rouge, mauve, rose ou rouge des fleurs. Ils ont une action salutaire sur les vaisseaux sanguins (**Baba Aissa, 2011**).

### 3.1.3. Flavonoïdes

Le terme « flavonoïde » est dû à leur couleur jaune (= *flavus* en latin qu'ils engendrent).

D'ailleurs, leurs fonctions principales chez les végétaux semblent être attribuées à leur coloration ; au-delà de la chlorophylle, des caroténoïdes et des bétalaines (**Wilson, 1987**).

Ces composés représente le groupe de composés phénoliques le plus diversifié : plus de 4000 flavonoïdes ont déjà été identifiés (**Harborne, 1989, Sarni-Manchado et Cheynier, 2006**).

Les classes des flavonoïdes sont les flavanones ; flavones ; flavanols et flavanediols ; flavonols ; anthocyanidines (**Gerhard, 1993**).

Les intérêts thérapeutiques des flavonoïdes : la quercétine et la quercétrine ont une activité antidiarrhéique très importante (**Galvez et al. 1993**). Aussi d'autres flavonoïdes, comme l'apigénine, ont été décrits comme des composés bactéricides et très efficaces (**Basile et al., 1999, Cushnie et al., 2003, Martini et al., 2004**). La quercétine prévient la cancérogenèse, surtout le cancer de la peau et du colon (**Pietta 2000, Tomofuji et al., 2009**).

Les flavonoïdes ont une activité antibactérienne très vaste et très diversifiée (**Didrak 1999, Modak, 2001, Okigbo et al., 2005**).

Aussi, comme la majorité des polyphénols, les flavonoïdes ont une activité antifongique très puissante. Ils sont aussi connus pour leur activité antivirale (**Spedding et al., 1989, Choi et al., 2009**).

En effet, les flavonoïdes sont aussi connus pour avoir un rôle préventif contre la cardiotoxicité (**Sadzuka et al., 1997**).

Ils sont aussi réputés pour leur effet protecteur sur la santé cardiovasculaire.

Les flavonoïdes peuvent être intéressants puisque quelques-uns d'entre eux sont utilisés en pharmacie pour leurs effets anti-inflammatoires et antispasmodiques ou en cosmétologie comme c'est le cas de certains composés dérivés essentiellement de la lutéoline pour réduire l'hyperpigmentation de la peau (**Havsteen, 1983 ; Harborne et Baxter, 1999**).

L'industrie alimentaire utilise elle aussi ce genre de produits comme antioxydants (**Gorham, 1977; Harborne et Baxter, 1999.**).

En plus de ce qui a été décrit ces dernières années, plusieurs travaux de recherche ont porté sur les flavonoïdes pour leur propriété anti-inflammatoire, antiallergique, et leurs effets hépato-protecteurs (**Skibola et Smith, 2000**), et anti-tumoraux (**Canivenc-Lavier, al. 1996 ; Shih, al., 2000**).

#### **3.1.4. Tanins**

Les tannins sont des composés phénoliques très abondants chez les Angiospermes, les Gymnospermes et les Dicotylédones (**Konig et al., 1994**).

Le terme « tannin » ou « tanin » vient de la source de tannins utilisée pour le tannage des peaux d'animaux en cuir. Le poids moléculaire des tannins varie entre 500 et 2000 Dalton (3000 pour les structures les plus complexes) (**Dangles et al., 1992**).

Cependant on a deux groupes de tanins :

Les tanins hydrolysables et les tanins condensés, non hydrolysables (**Gerhard, 1993, Biaye, 2002**).

Comme les autres types de polyphénols, les tannins sont aussi répandus pour leurs nombreuses activités thérapeutiques notamment ; anti-infectieuses (**Latte et Kolodziej 2000, Leitao et al., 2005**), cardiovasculaires (**Yamanaka et al., 1996, Cheruvanky 2004**), et anticancéreuses (**Notomo et al., 2004, Gosse et al., 2005**).

Les propriétés biologiques des tannins sont : action astringente ; action antidiarrhéique ; effet vasoconstricteur notamment au niveau des vaisseaux superficiels ; action antiseptique qui se traduit par des effets antibactériens et antifongiques ; propriétés antioxydantes ; pouvoir cicatrisant : ils favorisent la régénération des tissus en cas de blessures superficielles.

Ils exercent une activité cardioprotectrice, anti-inflammatoire et anti-thrombotique et jouent un rôle dans la prophylaxie de certains cancers (peau et poumons) (**Khiari, 2014**).

#### **3.1.5. Quinones**

Les quinones sont des composés intéressants qui ont des caractéristiques uniques et plusieurs rôles importants. Ils sont largement distribués dans la nature, y compris dans les tissus animal et végétal. Les quinones ont été utilisées dans une grande variété en pratique clinique.

Par exemple, la doxorubicine (DXR) est une anthraquinone(AQ) antibiotique qui a été utilisé cliniquement dans le traitement des tumeurs malignes (Naoya et Naotak., 2014).

### 3.1.6. Coumarines

Les coumarines et leurs dérivés sont des produits naturels qui sont largement utilisés pour des fins pharmaceutiques, agricoles et cosmétiques (Moussaoui et Bensalem, 2007). Ils ont des activités anti-thrombotiques, anti-inflammatoires et vasodilatatrices (Cowan, 1999).

## 3.2. Alcaloïdes

L'alcaloïde est une molécule qui provient des végétaux. On dénombre plus de 1000 variétés d'alcaloïdes (Hordé, 2014).

Ce sont des substances organiques azotées, à propriétés basiques ou amers et ayant des propriétés thérapeutiques ou toxiques (Ali-Delille, 2010). De nombreux poisons dangereux comme l'atropine extraite de la belladone mortellement toxique (*Atropa belladonna*) pouvant cependant être utilisée à faible dose dans une optique thérapeutique (Hans, 2007). Les alcaloïdes sont utilisés comme anti cancer (la vincristine et le taxol) (Dehak, 2013), sédatifs et pour leur effet sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (Iserin, 2001).

Ils sont efficaces contre les douleurs, contre le paludisme. Cependant, on peut aussi les trouver dans des drogues, comme la cocaïne, ou dans certains poisons, comme la strychnine. On trouve aussi des alcaloïdes dans le thé ou le café (Hordé, 2014) qui a des propriétés stimulantes (caféine) (Dehak, 2013) Leurs noms se terminent souvent par "ine" (Kalla, 2012).

## 3.3. Terpénoïdes

Les isoprénoïdes sont des composés issus de la condensation d'unités de base à 5 carbones de type isoprène. On parle également de composés terpéniques ou monoterpène correspondant à des molécules à 10 carbones formées à partir de deux unités isoprènes (Bruneton, 1999).

Ils existent chez toutes les plantes et représentent de loin la plus vaste catégorie de métabolites secondaires, avec plus de 22.000 composés décrits. Le terpénoïde le plus simple est un hydrocarbure, l'isoprène (C<sub>5</sub>H<sub>8</sub>). Ils sont classés en fonction de leurs unités isoprène (Peter et al. ,2003). On dénombre aujourd'hui 600 classes utilisées de nos jours en aromathérapie dont l'essor s'étend dans le domaine médical et cosmétique (Ali-Delille, 2010).

### 3.3.1. Triterpènes

#### 3.3.1.1. Saponosides

Ce sont des hétérosides généralement d'origine végétale. Le mot « Sapo » veut dire savon. Une propriété pharmacologique des saponosides est la lyse des globules rouges (pouvoir hémolytique). En général ces produits sont amers, sternutatoires.

Par leur pouvoir hémolytique, les saponosides sont toxiques, irritants au niveau des bronches. Cette dernière se manifeste par une action expectorante et antitussive. L'irritation des reins entraîne une action diurétique, celle des vaisseaux entraîne une action vasoconstrictrice. Certains saponosides ont des actions ; anti-inflammatoire, cicatrisante et anthelminthique (**Khiari, 2014**).

Les saponines possèdent une grande variété d'activité biologiques telles que : antipyrétique, antalgique, anti-inflammatoire, anticoagulante, Antispasmodique, Antivirales, antifongiques, antibactérienne, Anti-œdémateux. Ils ont des propriétés tensioactives et biologiques importantes et sont utilisés dans des domaines variés tels que l'industrie, la pharmacie et la cosmétologie (**Makhloufi, 2013**).

#### 3.3.1.2. Glucosides cardiotoniques

Les glucosides cardiotoniques ont une structure très semblable à celle des saponines, qu'ils accompagnent dans de nombreuses plantes (provenant d'environ 15 familles). Leur nom provient du fait que de nombreux composés de ce groupe, issus en particulier du genre "*digitalis*" et "*strophanthus*", ont une action sur la fonction et le rythme du muscle cardiaque d'où leur utilisation abondante sous forme de médicaments (**Gerhard, 1993**).

La marge entre la dose thérapeutique et la dose toxique est étroite, d'où une grande vigilance pour son utilisation (**Ali-Delille, 2010**).

## 4. Etude ethnobotanique

Le mot ethnobotanique vient du grec Ethnos "peuple", "tribu", (**anonyme, 1**) "groupement humain", et botanique "science des végétaux" (**Anonyme, 2**).

L'étude ethnobotanique est une discipline des sciences naturelles qui étudie l'usage que font de la flore locale des divers groupes humains (**Ramade, 2002**), d'une part et elle étudie

spécifiquement l'aspect culturel des rapports entre les groupes humains et les plantes d'autre part (**Barrau, 1971; Morrer, 2003**).

#### **4.1. Intérêt**

Elle permet d'obtenir des compléments d'information ethnographiques comme les noms vernaculaires des plantes, leurs utilisations ainsi que leurs modes de préparations (**Morrer, 2003**), de même l'évaluation du savoir des populations sur les plantes médicinales en plus de comprendre les relations historiques des populations avec les plantes médicinales (**Spichiger et al ; 2004**).

### **5. Présentation de la plante**

#### **5.1. Description botanique**

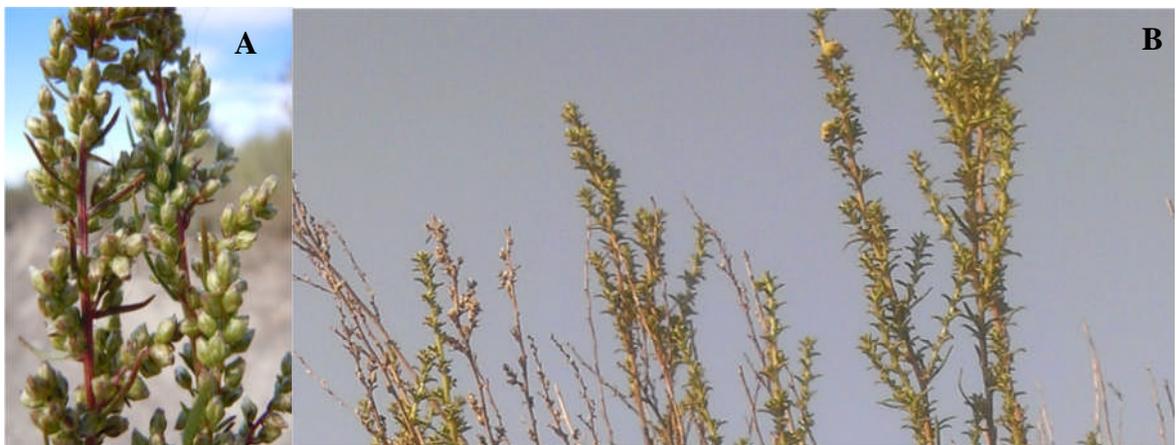
L'armoise rouge (*Artemisia campestris L.*) (**Figure 01**) est un arbrisseau, elle forme des touffus pouvant atteindre 60 cm de haut, ses tiges sont couchées à la base, ascendantes à rameaux rougeâtres. Ses feuilles alternes, bipennées sont vert foncé et glabres au-dessus, blanches et pubescentes à la face inférieure (**Figure 02**). Les fleurs jaune-vertes sont groupées en petits capitules qui sont coniques ou ovales (**Figure 03**), d'odeur agréable aromatique et à saveur légèrement amère (**Kaddem, 1990, Meftah, 2001 ; Ali-Delille, 2010 ; Baba Aïssa, 2011 ; Tela Botanica, 2015**).



**Figure 01:** Armoise rouge (*A. campestris* L.) (Origine 2015).



**Figure 02:** Les feuilles et les tiges d'*Artemisia campestris* L. Tela Botanica, 2015



**Figure 03:** L'inflorescence de l'*Artemisia campestris* L. (A : Tela Botanica, 2015 .B : origine 2015).

## 5.2. Classification botanique

Selon **Caratini (1971)**, la plante *Artemisia campestris* est classée dans:

**Règne:** Plantae

**Embranchement:** Spermatophyta

**Classe:** Magnoliopsida

**Sous classe:** Asteridae

**Ordre:** Asterales

**Famille:** Asteraceae

**Genre:** Artemisia

**Espèce:** *Artemisia campestris* L.

## 5.3. Nom commun

- **Nom français :** Armoise champêtre, Armoise des champs (**Tela Botanica, 2015**); Aurore, Aurore des champs (**Ali-Delille, 2010**).
- **Nom Italie :** Assenzio di campo (**Tela Botanica.2015**).
- **Nom Espagnole :** Botja llemenosa, Escobilla parda (**Tela Botanica.2015**).
- **Nom Allemand :** Feld-Beifuß, Feldbeifuss ; Rote-wermut (**Tela Botanica.2015**).
- **Nom Anglais :** red-wormwood (**Mahmoudi. Y ; 1995**).

## 5.4. Caractérisation écologique

L'espèce *Artemisia campestris* L. ou l'Armoise rouge est une plante des hauts plateaux (**Figure 04**), surtout dans les pâturages semi-arides, plus rare dans la région présaharienne. Elle réapparaît dans la steppe Algérienne, dans les montagnes du Sahara central en altitude, assez répandue dans le Hoggar.

Sa résistance à la sécheresse lui permet de vivre dans des régions où il y'a peu d'eau (**Mahmoudi, 1995 ; Ali-Delille, 2010**).

En Europe ; Sibérie, France, l'Asie Mineure, l'armoise champêtre (Dgouft, *Artemisia campestris* L.) pousse dans les sols plus profonds et plus riches en argile, dans grèves des rivières, rochers, surtout dans les terrains siliceux (**Figure 05**) (**Tela Botanica, 2013**).



**Figure 04:** Pelouse à armoise rouge de Djelfa à Hassi Bahbah (origine 2015).



**Figure 05:** Habitat naturel de l'*Artemisia campestris* L. (Tela Botanica.2015).

### 5.5. Parties utilisées

Selon Mahmoudi (1995), Halimi (1997), Ali-Delille (2010), les parties aériennes sont utilisées, par contre Kaddem (1990), Meftah (2001) et Baba Aïssa (2011) les parties concernées sont les sommités fleuries, les racines et les feuilles.

### 5.6. Principes actifs de la plante :

Selon Wichtl et Anton (2003), l'armoise rouge renferme de l'huile essentielle composé du: 1,8-cinéol, camphre, linalol ou thuyone, des acides et alcools sesquiterpéniques : lactones

sesquiterpéniques (vulgarine), hétérosides de flavonols (quercétol-3-O-glucoside et rutine...), des coumarines (esculétol, esculoside, coumarol...). Des dérivés polyactyléniques, caroténoïdes, acide caféique, acide férulique, glucoside cyanogénétique...

Selon **Kaddem, (1990) et Baba Aïssa (1999)**, l'armoise rouge contient une lactone amère (vulganine), flavones, stérols, des tanins, des résines... ; et aussi des santonines (**Ali-Delille, 2010**).

- la santonine a été découverte et isolée en 1830 On l'utilise aujourd'hui plus que la plante elle-même pour éliminer les ascaris et les oxyures (**Iserin, 2001**). Elle n'a aucune action sur le ténia. A plus fortes doses, elle cause des maux de tête, des nausées, des vomissements et des convulsions (**Chopra et al., 1960**).

## **5.7. Propriétés thérapeutiques**

Les espèces *Artemisia* étaient déjà employées comme anthelminthique et stomachique par les Grecs et les Romains; de même la médecine perse et arabes en faisait le même usage (**Chopra et al., 1960**).

L'armoise rouge est utilisée comme une emménagogue, antiépileptique, vulnéraire, vermifuge, antispasmodique, antihémorragique ; hémostatique, ascaride et lombricoïde ; et antivenimeuse. Calme les troubles digestifs (maux d'estomac, nausées...). En cataplasme sédatif sur les bas ventres pour les crampes musculaires, et dysménorrhée ...; cicatrisants sur les blessures et les brûlures (**Kaddem, 1990; Meftah, 2001; Ali-Delille, 2010; Baba Aïssa, 2011**).

- la plupart des autres espèces du genre *Artemisia*, peuvent être administrée pendant une longue période à faible dose pour stimuler l'appétit et les fonctions digestives afin d'améliorer l'assimilation des aliments.

Elle est déconseillée pendant la période de grossesse. (**Iserin, 2001**).

## **5.8. Usage traditionnel**

L'infusion des feuilles est indiquée en cas de désintoxication, les douleurs digestives surtout la colite, et la diarrhée, la toux. Elle diminue les symptômes d'allergie.

Le cataplasme de l'armoise est utilisé aussi pour les soins des piqûres de vipères, de serpents, et de scorpions, et aussi pour la cicatrisation des plaies (**Ben Hamza et Ben Dnaidina, 2013**).

Comme au Maroc et en Tunisie, l'armoise est utilisée comme antivenimeuse, en application locale sur la partie atteinte du corps (Kaddem, 1990).

## 6. Généralités sur la peau

### 6.1. Définition de la peau

La peau est un organe complexe recouvrant le corps en entier. Son poids totalise environ 15 % du poids total du corps d'un adulte, ce qui lui vaut le titre du plus grand et du plus important (de par sa surface) organe du corps humain. Elle assure plusieurs fonctions nécessaires à la survie de l'organisme comme la protection contre les agressions physiques, chimiques et biologiques extérieures (Wysocki, 1999 ; Kanitakis, 2002). Elle a aussi un rôle dans la régulation thermique, l'excrétion, l'immunité, la synthèse de la vitamine D et elle constitue un excellent capteur d'informations extérieures grâce aux nombreux terminaisons nerveuses existant. De plus, les vaisseaux sanguins qui traversent le derme transportent de 8 à 10 % du sang en circulation dans le corps, ce qui rend la peau un important réservoir sanguin (Tortora et al., 1994).

### 6.2. Structure de la peau

La peau est composée de trois tissus juxtaposés, l'épiderme (0,1 à 1,5 mm) et ses annexes, le derme (2 à 4 mm), et l'hypoderme (10 à 30 mm) (Revol et Marie, 1993 ; Mansat et Huertas, 2008) (Figure 06).

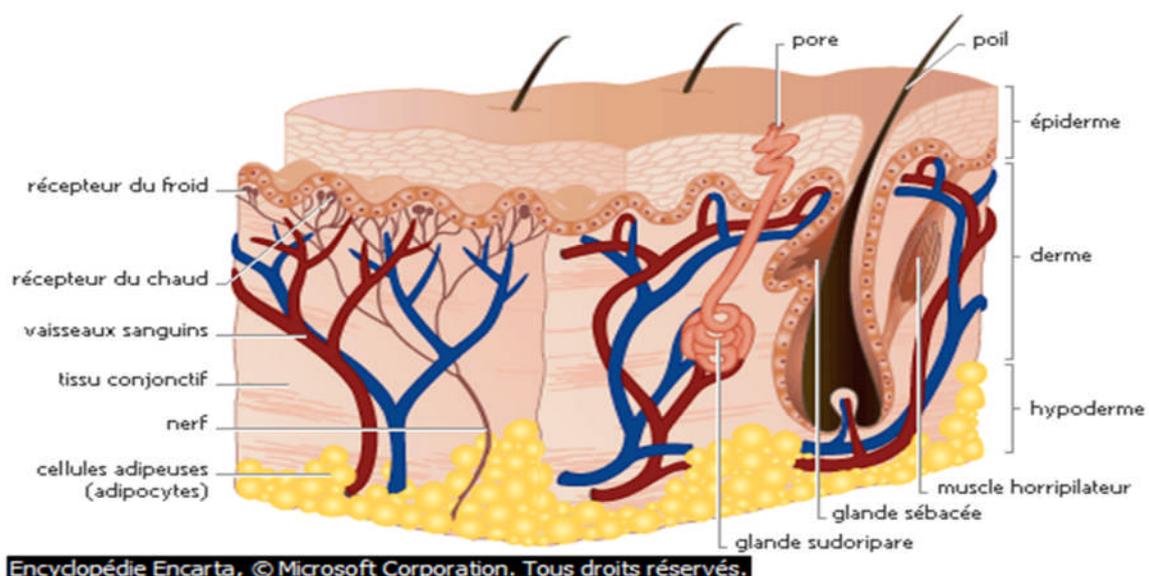


Figure 06: Structure de la peau.

### 6.3. Définition de la plaie

C'est une déchirure de tissus due à un accident (blessure, brûlure) ou à une intervention chirurgicale (Anonyme 1, 2001).

#### 6.3.1. Profondeur de la plaie

##### 6.3.1.1 Premier degré

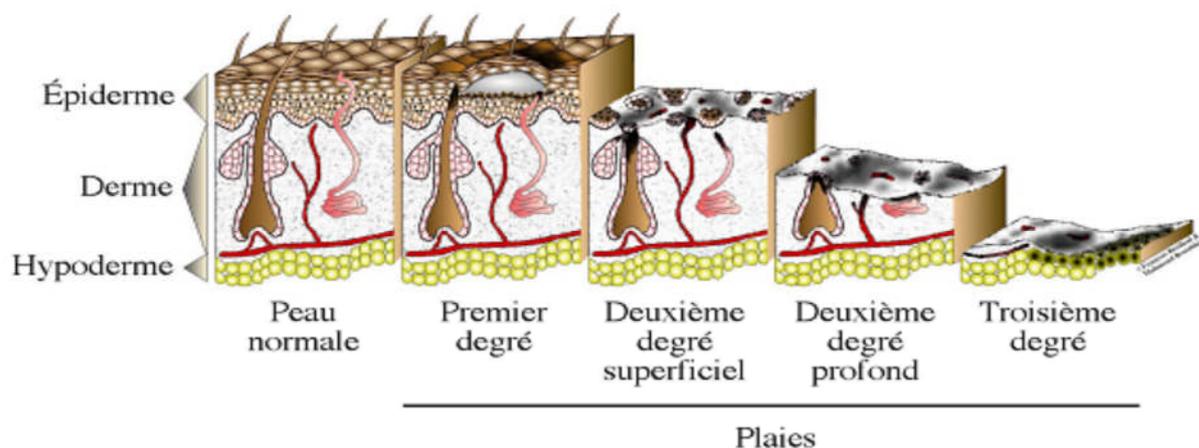
Les plaies du premier degré (plaies partielles) ne touchent que l'épiderme (Figure 07) (Lindsay, 1996 ; Paletz et Morris, 1996).

##### 6.3.1.2 Deuxième degré

Les plaies du second degré sont plus profondes et très douloureuses puisqu'elles endommagent les terminaisons nerveuses du derme (Figure 07) (Lindsay, 1996 ; Paletz et Morris, 1996).

##### 6.3.1.3 Troisième degré

Les plaies du troisième degré se caractérisent par la destruction complète de l'épiderme et du derme (figure 07) (Lindsay, 1996 ; Paletz et Morris, 1996).



**Figure 07:** Classification des plaies cutanées selon la profondeur

### 6.4. Définition de la cicatrisation

La cicatrisation cutanée est un phénomène extrêmement complexe, elle met en jeu de nombreux processus cellulaires et moléculaires (Ortonne et Clevy, 1994).

La cicatrice correspond à l'aboutissement d'un processus de réparation impliquant surtout le derme après une perte de substance ou une inflammation cutanée (Ann Dermatol Venereol, 2005).

On peut distinguer deux modes principaux de cicatrisation des plaies suivant les conditions de traumatisme et du traitement.

- Les plaies sans pertes de substances avec affrontements des lèvres bords à bord cicatrisent rapidement et sans contraction par première intention ou processus adhésif.

- Les plaies avec perte de substance cicatrisent moins rapidement et par deuxième intention ou processus prolifératif avec contraction de la plaie qui est la conséquence d'un mouvement centripète du revêtement cutané autour de la plaie sans formation de nouvelle peau (Berthe, 1983. Anderson, 1996, Milne, 1979).

Les processus mis en branle au cours de ces deux modes de guérison sont presque identiques, c'est à dire inflammation, suivie de la formation du tissu de granulation et de la réépithélialisation, puis de la phase de remodelage (Stevens et Lowe. 1995).

#### **6.4. Définition de la cicatrice**

C'est une « marque » après la guérison d'une plaie, d'une blessure ou d'une dermatose (Dominique, 2011).

### **7. Activité antispasmodique**

#### **7.1. Définition de la Douleur**

La douleur apparait à la suite d'une inflammation, d'une contraction musculaire d'un spasme vasculaire d'une infection locale (Cohenet et fosquot ; 2001).

#### **7.2. Définition d'un spasme**

Les spasmes sont des contractions durables et intenses des muscles lisses des organes creux, et qui s'accompagnent de douleurs importantes (Combrisson et al., 2008).

#### **7.3. Définition d'un antispasmodique**

Ce sont des substances d'origine naturelle ou synthétique utilisées dans le but de supprimer un spasme. Ils sont sédatifs et dans certains cas des dépresseurs du SNC (Pieri et al, 1992).

# Chapitre II

## Matériel et méthode

Le but de notre travail est l'évaluation d'une plante médicinale qui est l'Armoise rouge (*A. Campestris L.*).

Son choix s'est porté sur son importance ainsi que son utilisation dans la médecine traditionnelle dans la wilaya de Djelfa, où on la trouve dans la quasi-totalité des maisons.

Ce travail sera entamé selon les étapes qui suivent :

- Etude ethnobotanique dans la région de Djelfa,
- Etude chimique et par une
- Etude biologique (activités antispasmodique et cicatrisante).

Notre stage pratique au laboratoire a duré un mois successif (de Mai jusqu'à Avril). Il est basé sur le screening phytochimique et l'activité antispasmodique et cicatrisante d'*Artemisia campestris L.*

Il a été réalisé au niveau de la filial ANTIBIOTICAL de l'entreprise de fabrication des produits pharmaceutiques SAIDAL Médéa plus précisément, il a été effectué au niveau de laboratoire physico-chimie pour l'étude phytochimique. Les activités antispasmodique et cicatrisante ont été réalisées au sein du laboratoire de pharmacotoxicologie.

## **1. Matériels biologique**

### **1.1. Matériel végétal**

Le matériel végétal utilisé est la feuille de l'armoise rouge. Les feuilles ont été récoltées en été (fin d'août) dans la région de Djelfa précisément à Hassi bahbah (**Annexe III**).

Ce matériel a été séché à l'air libre, à l'abri de la lumière et l'humidité.

Ensuite il a été finement broyé à l'aide d'un mixeur électrique (moulin à café) et conservé dans des flacons en verres propres et fermés.

Le poids de notre poudre est de 238,5g.

### **1.2. Matériels animal**

L'étude de l'effet cicatrisant de l'armoise rouge a été réalisé sur des lapins blancs de souche Albinos californienne (au nombre de 4 lapins). De sexe mâle (15 Souris) et femelle (15 Souris) et dont le poids corporel varie entre 2.5 à 4 kg.

Tandis que le pouvoir antispasmodique, a été testé sur des souris blanches de souche albinos (au nombre de 30), de sexe mâle et femelle et dont le poids varie entre 17 à 22 g.

La répartition de ces animaux a eu lieu comme suite :

- Les souris dans des cages en plastique.
- Les lapins dans des cages en métal.

Le tableau N° I résume les conditions d'hébergement suivantes :

**Tableau I** : les conditions d'hébergement

<b>Température</b>	20° à 25°C.	<b>Boisson</b>	eau de robinet
<b>Humidité</b>	50-60%	<b>Nourriture</b>	granule fournis par O.N.A.B
<b>Eclairage</b>	10 h/j.		

### 1.3. Matériels non biologique

Appareillage, verreries, réactifs et préparations utilisées sont présenté en **annexe I**.

## 2. Méthodes

### 2.1. Etude ethnobotanique de l'*Artemisia campestris L.* dans la région de Djelfa

#### 2.1.1. But

Le but de cette étude est de connaître l'utilisation traditionnelle de cette espèce. Pour cela on a effectué une enquête ethnobotanique en mois de Mars 2015 sur un échantillon de 133 personnes (2 phytothérapeutes, 31 herboristes, 100 informateurs).

#### 2.1.2. Méthodes d'enquête

On a utilisé 3 fiches d'enquête simple (**Annexe II**) sur le terrain. Cette fiche comporte les rubriques principales qui visent :

- a vérifié sur le terrain si la plante est connue dans la région de Djelfa.

- à collecter les informations sur l'usage de la plante (propriétés, mode d'emploi, mélange avec d'autres plantes....)
- A recenser les effets observés lors de l'usage (effet thérapeutique, effets secondaires, toxicité)
- A recenser les plantes à effets antispasmodiques et cicatrisants connus.

## **2.2. Etude phytochimique (screening chimique)**

### **2.2.1. But**

Le but de cette étude est de mettre en évidence la présence ou l'absence des principaux métabolismes secondaires.

Le screening chimique est un ensemble de réaction chimique simple permettant d'orienter rapidement vers l'étude détaillée de quelques types de constituants chimiques (**Girre, 1980**).

Les tests phytochimique sont des réactions de coloration, de turbidité, et de précipitation réalisée sur la drogue elle-même ou sur un extrait rapidement préparé, elles sont nombreuses et effectuées en tube (**Paris et Hurabielle. 1981**).

D'après **Gherib, (1988)** ; **Trease et al., (1987)** ; et **Okmu, (2005)** ces tests sont réalisés soit sur la poudre de broyat, soit sur un infusé.

Les résultats sont classées en : réaction très positif (+++), réaction moyennement positive (++) , réaction louche (+), réaction négative (-) (**Ponce et al. 2003**).

### **2.2.2. Flavonoïdes**

Mettre 10 g de la poudre sèche dans 150 ml d'HCl concentré (37%) dilué à 1% pendant 24 h, filtrer et procéder au test suivant prendre 10 ml du filtrat ( le macérât et ajouter 5ml du NH<sub>4</sub>OH concentré (30%) (Le milieu devient basique).

Si le résultat est positif on aura l'apparition d'une couleur anneau jaune dans la partie supérieure du tube à essai (**Okmu, 2005**).

### **2.2.3. Tannins**

La présence des tanins est mise en évidence en ajoutant à 5 ml d'extrait aqueux de 10%, et 1 à 2 gouttes de solution de  $\text{FeCl}_3$  dilué à 1%. L'apparition d'une coloration verte foncée ou bleu-vert indique la présence des tanins (**Trease et al., 1987**).

### **2.2.4. Anthocyanine**

Prendre 5ml d'extrait de 10% mélangé avec 4ml d'hydroxyle d'ammoniac ( $\text{NH}_4\text{OH}$ ) concentré (30%).

L'apparition d'une coloration rouge indique la présence des anthocyanines (**Ghrib.1988**).

### **2.2.5. Glucosides**

Mélanger 2g de poudre de la plante avec quelques gouttes d'acide sulfurique ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) concentré (96%).

Le résultat est positif par l'apparition d'une couleur rouge-bleue (**Ghrib. 1988**).

### **2.2.6. Terpènes**

Prendre 5ml d'extrait de 10% mélangé avec 5ml d'acide phosphomolybdique (**Annexe I**) et 5ml d'acide sulfurique concentré (96%) ( $\text{H}_2\text{SO}_4$ ) (**Ghrib.1988**).

L'obtention d'une couleur bleue indique la présence des terpènes.

### **2.2.7. Coumarines**

Prendre 2g de poudre + 20ml d'éthanol absolu, bouillir pendant 15 min à reflux puis refroidir et filtre. Prendre 2à3 ml de filtrat, ajouter 10 gouttes de KOH dilué dans l'éthanol 10% (10g de poudre dans 100ml d'éthanol) et quelques gouttes de HCl concentré (37%) dilué à (10%).

Le mélange prend une couleur rouge (**Ghrib 1988**).

### **2.2.8. Saponosides**

Prendre 2ml d'extrait de 10% et ajouter 2ml d'une solution d'acétate de plomb.

La précipitation du dépôt blanc indique la présence des saponosides (**Ghrib.1988**).

### **2.2.9. Alcaloïdes**

Prendre 5ml d'extrait de 10% ajoute 3ml l'acide sulfurique concentré (96%) (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) et 5ml d'une solution d'iodo mercurate de potassium (réactif de valser Mayer (**Annexe I**)) (Ghrib. A 1988).

L'apparition des troubles indique la présence des alcaloïdes.

### **2.2.10. Quinones**

#### **A. Quinones libres**

2g de poudre végétale humectés par 2ml d'acide chlorhydrique N, sont mis en contact pendant 3 heures dans 20 ml de chloroforme, puis filtrer. Le filtrat est agité avec 5ml d'ammoniaque ½.

Formation d'une coloration rouge en présence des quinones libres.

#### **B. Quinones combinés**

A 2g de poudre végétale additionner 5ml d'acide sulfurique 2 N et portez à reflux pendant 2 heures. La solution extractive est filtrée puis épuisé par 20 ml de chloroforme. Cette solution chloroformique est évaporée à sec puis épuisée par l'Ammoniaque (1/2).

La réaction donne une coloration rouge en présence des quinones combinées.

## **2.3. Etude des activités biologiques**

### **2.3.1. Evaluation de l'activité antispasmodique (in vivo):**

#### **2.3.1.1. But**

La mise en évidence de l'effet réducteur de spasme de l'extrait aqueux chez les souris de laboratoires provoqués par l'acide acétique.

#### **2.3.1.2. Principe**

L'injection d'acide acétique à 1% par voie intra péritonéale (**Figure 09**) provoque chez les souris une réaction douloureuse. Cette douleur se manifeste par des spasmes sous forme de mouvements de torsion de l'abdomen avec étirement des pattes postérieures une substance antispasmodique à la dose active réduit le nombre de ces spasmes (**Rahman et al. 2005**).

### 2.3.1.3. Choix du modèle animal

Pour la réalisation de cette expérience, il est recommandé d'utiliser des souris (**Rahman et al., 2005**).

On a fait cinq lots (1, 2, 3, 4, et 5) de 6 souris réparties de façon aléatoire (**Tableau II**).

### 2.3.1.4. Choix des essais

La mise en évidence de l'effet antispasmodique a été réalisée selon la méthode **Rahman et al. 2005**.

Certains étapes ont été complétées afin d'avoir le maximum de détails, en l'occurrence :

- Les témoins ont été choisis afin de montrer l'effet neutre de l'eau distillée sur le réducteur ou la provocation des spasmes chez les souris albinos.
- Effet antispasmodique des produits testés par rapport aux témoins (eau distillée).
- Comparaison avec un antispasmodique officinale, le Spasfon®.
- Etablir une corrélation entre la dose et l'effet.

### 2.3.1.5. Choix des doses

Selon **Ali-Delille, (2011)** pour une infusion à mettre une cuillère à café (environ 2,5g) par tasse donc on a fait 3 doses (Une dose inférieure qui est un extrait aqueux à 1%, une dose identique qui est un extrait aqueux à 2,5%, une dose supérieure et doublées qui est un extrait aqueux à 5%).

### 2.3.1.6. Protocole expérimentale

La solution antispasmodique a été administrée par voie orale (gavage (**Figure 08**)), à raison de 0,5ml/souris suivi 30 minutes après par l'administration de 0,2ml d'acide acétique par injection en intra péritonéale (**Rahman et al., 2005**).

**Tableau II:** La répartition des lots est faite selon le tableau suivant:

	N° lot	Essais	Objectifs
Témoins	01	L'eau distillé puis acide acétique	Vérification de l'action spasmodique de l'acide acétique
	02	Solution Spasfon® à 0,22% puis acide acétique	Vérification de l'effet antispasmodique de référence
Essais de l'extrait aqueux d' <i>Artemisia campestris L.</i>	03	Extrait aqueux 1% puis acide acétique.	Mise en évidence de l'activité antispasmodique et de la relation entre la dose et l'effet
	04	Extrait aqueux 2,5%. puis acide acétique	
	05	Extrait aqueux 5% puis acide acétique	



**Figure 08 :** gavage de l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris L.* (Origine, 2015).



**Figure 09 :** Injection de l'acide acétique par voie intra péritonéale (Origine, 2015).

### 2.3.1.7. Lecture des résultats

5 minutes après l'injection de l'acide acétique le nombre des crampes des 6 souris a été comptabilisé durant 10 minutes (Rahman et al., 2005).

### 2.3.1.8. Calcule du pourcentage de protection

Le pourcentage de réductions des spasmes ou le pourcentage de protection chez les souris traitées par rapport aux témoins est calculé selon la formule cité par (Alaoui et al., 1998) :

$$\% \text{ de protection} = \frac{Mt - Me}{Mt}$$

**Mt** : moyenne des spasmes du lot témoin

**Me** : moyenne des spasmes du lot essai

## 2.3.2. Evaluation de l'activité cicatrisante

### 2.3.2.1. But

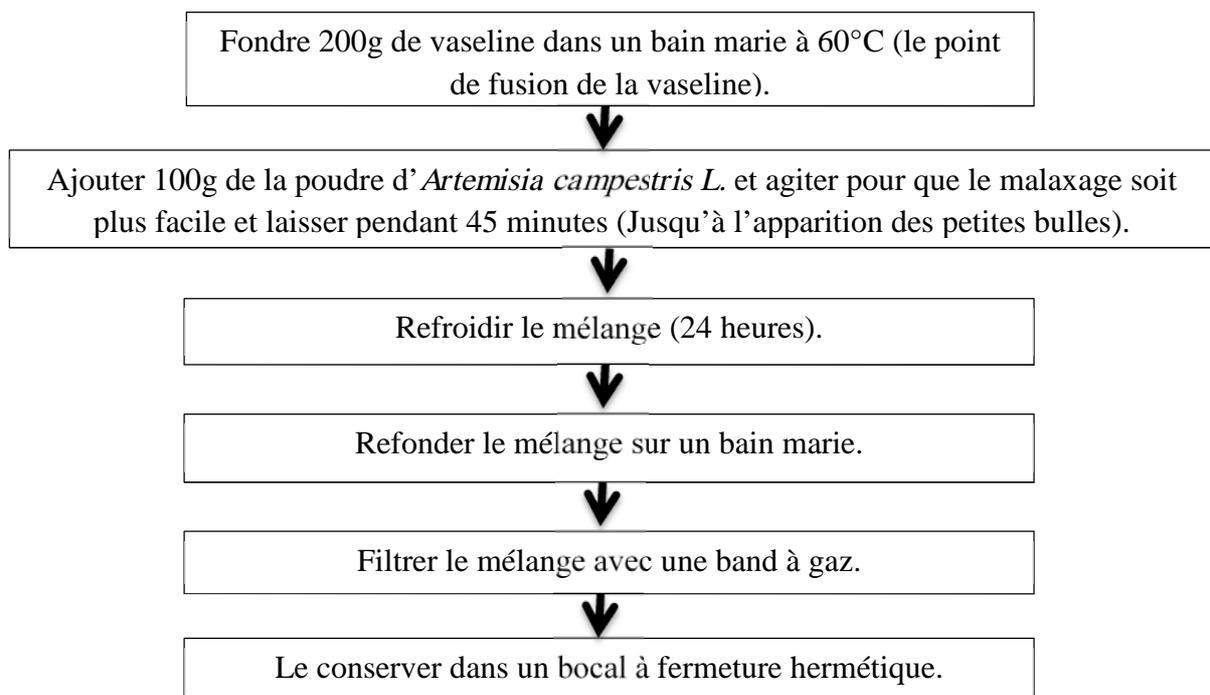
Le but de notre travail est de tester l'effet cicatrisant de la plante par l'utilisation d'un mélange des feuilles avec la vaseline et comparer avec un produit pharmaceutique « Madécassol® »

### 2.3.2.2. Principe

Le principe consiste en l'application du produit à tester en même temps que la vaseline et d'un produit cicatrisant de référence sur des plaies préalablement provoquées par une série de scarifications. L'application des produits (**Figure 11, E**) est effectuée quotidiennement durant 14 jours. Un examen macroscopique est réalisé chaque jour.

### 2.3.2.3. Préparation de la pommade

Selon **Smail, (2012)** et **Zaghloul et Meziane (2014)** la préparation de la pommade se fait par la méthode suivante (**Figure 10**) :



**Figure 10** : protocole de la préparation d'une pommade cicatrisant à partir de la plante d'*Artemisia campestris L.*

#### 2.3.2.4. Protocole expérimentale (Figure 11. 12)

On a adopté la technique de **Pourrat, (1993)**.

On a réalisé notre étude sur 4 lapins. Sur chacun d'entre eux trois zones distinctes sont délimitées sur l'une des faces dorsales (**Figure 12, B**) de surface environ 18 Cm<sup>2</sup> à l'aide d'une paire de ciseaux stérilisée puis avec des rasoirs jusqu'à l'apparition nette de la peau.

Dans chacune des trois zones on effectue deux scarifications parallèles à l'aide d'une lame rasoir stérile.

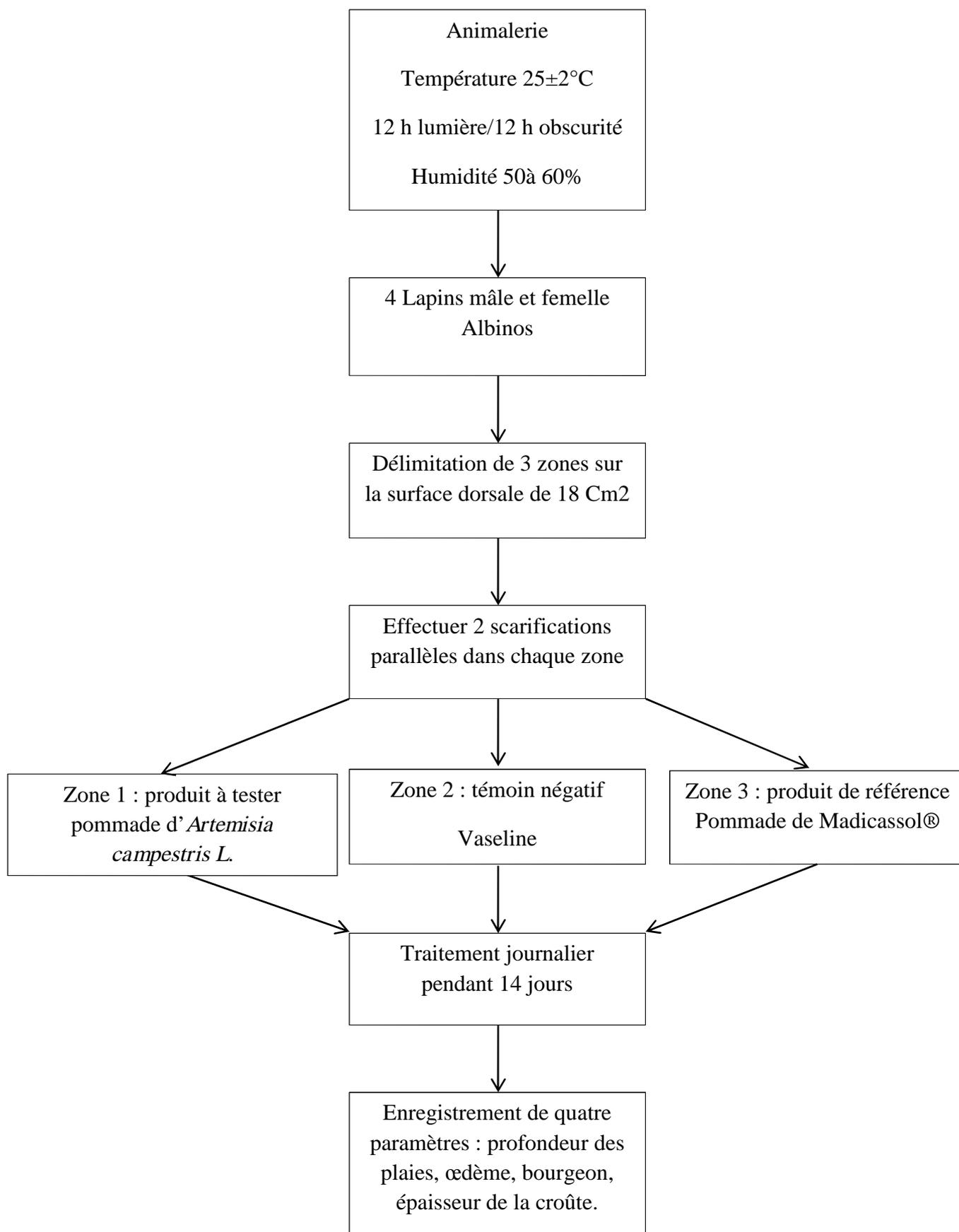
Une échelle de cotation a été fixée afin de suivre l'évolution du processus de cicatrisation.

On tient compte de quatre paramètres (**Tableau III**). Chacun a reçu une valeur numérique de 0 à 4 définie de la façon suivant :

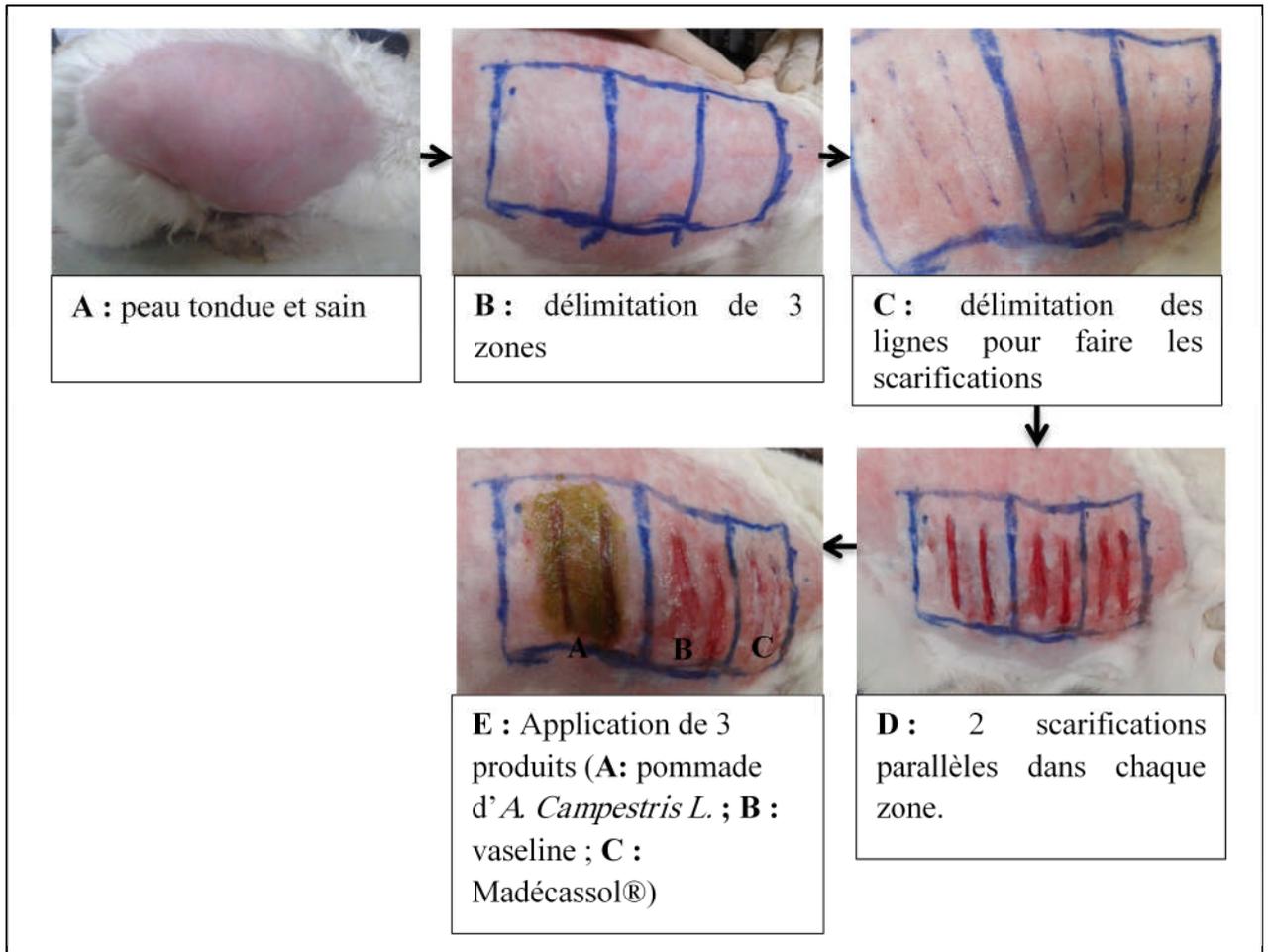
**Tableau III:** Les quatre paramètres de cicatrisation.

Profondeur de la plaie	-profondeur nulle 0 -légèrement creuse 1 - peu profonde 2 -assez profonde 3 -très profonde 4
Apparition de l'œdème	-pas d'œdème 0 -œdème très léger 1 -œdème visible 2 -œdème moyen 3 -œdème grave 4
Présence d'un bourgeon	-absence de bourgeon 0 - petit bourgeon 1 -gros bourgeon 2 -bourgeonnement massif 3 -excès de bourgeonnement 4
Épaisseur de la plaie	-pas de croûte 0 -début de croûte 1 -croûte en voie d'épaississement 2 -croûte assez épaisse 3 -croûte très épaisse, granuleuse 4

**Pourrat (1993)**



**Figure 11:** protocole de cicatrisation épidermique chez les lapins (Pourrat, 1993)



**Figure 12 :** Les étapes de l'activité cicatrisante (origine 2015).

# Chapitre III

## Résultat et discussion

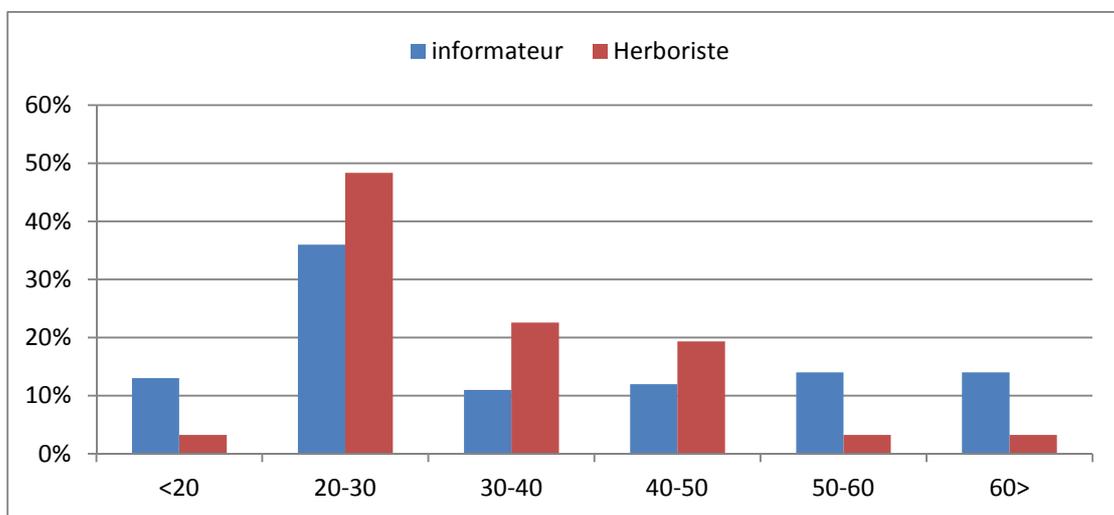
# 1. Résultats de l'étude ethnobotanique

## 1.1. Première catégorie interrogée : les informateurs et les herboristes

L'étude nous a permis de collecter plusieurs informations sur la plante *Artemisia campestris* L.

Après l'enquête effectuée sur 131 personnes (100 informateurs et 31 herboristes) de Djelfa, on a obtenu les résultats suivants (**Annexe III**):

### 1- Les tranches d'âge des informateurs

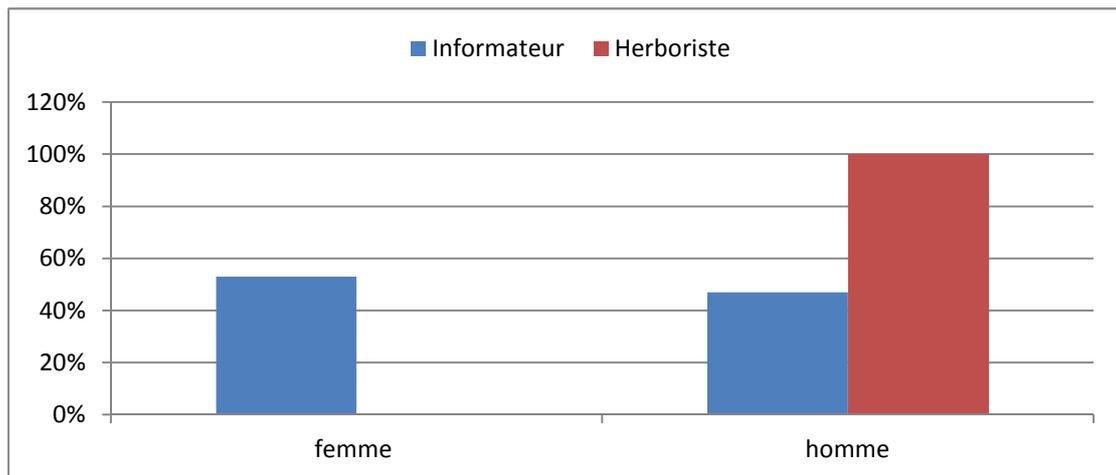


**Figure 13:** Le pourcentage d'âge des informateurs

**D'après la figure 13**, on remarque que 36% des personnes interrogées ont l'âge entre 20-30 ans, 14% entre l'âge 50-60 ans et supérieures à 60 ans suivie par 13% des personnes de l'âge qui est inférieures à 20 ans, alors que 12% de l'âge entre 40-50 ans et cependant 11% de tranche d'âge entre 30-40 ans.

On a constaté que 48,38% des herboristes ont l'âge entre 20-30 ans, suivie par les tranches d'âge (30-40), (40-50) avec respectivement 22,58%, 19,35%. Les personnes interrogées qui sont supérieur à 60, (50-60), et inférieur à 20 ans en proportion 3,23%.

## 2- Le sexe des informateurs

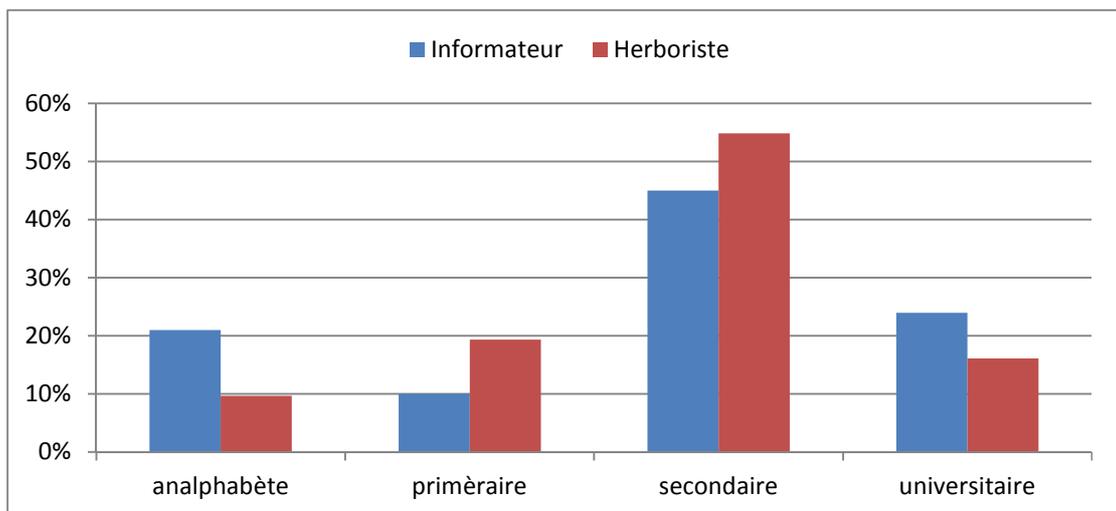


**Figure 14:** le sexe des informateurs

On a remarqué que le pourcentage des femmes interrogées est plus grande que celui des hommes respectivement 53% et 47%.

D'après le résultat, on a constaté que toutes les herboristes interrogées sont des hommes.

## 3- Niveau d'étude

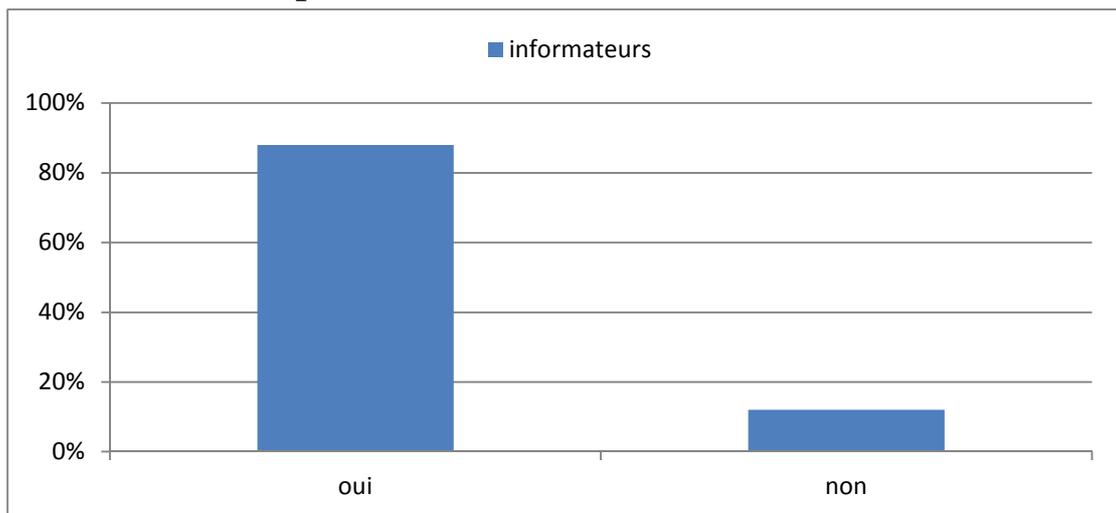


**Figure 15:** le pourcentage de niveau d'études des informateurs.

D'après la figure 15, On remarque que 45% des personnes interrogées sont des niveaux intellectuels secondaires, puis 24% universitaire, analphabète 21%, et le niveau primaire 10%.

On a remarqué que la plus part des herboristes interrogés sont des niveaux intellectuelle secondaire (54,84%), néanmoins, les herboristes ayant le niveau primaire et universitaire sont plus nombreux (19,35%, 16,13% respectivement), alors que les analphabètes sont représenté par un pourcentage de 9,68%.

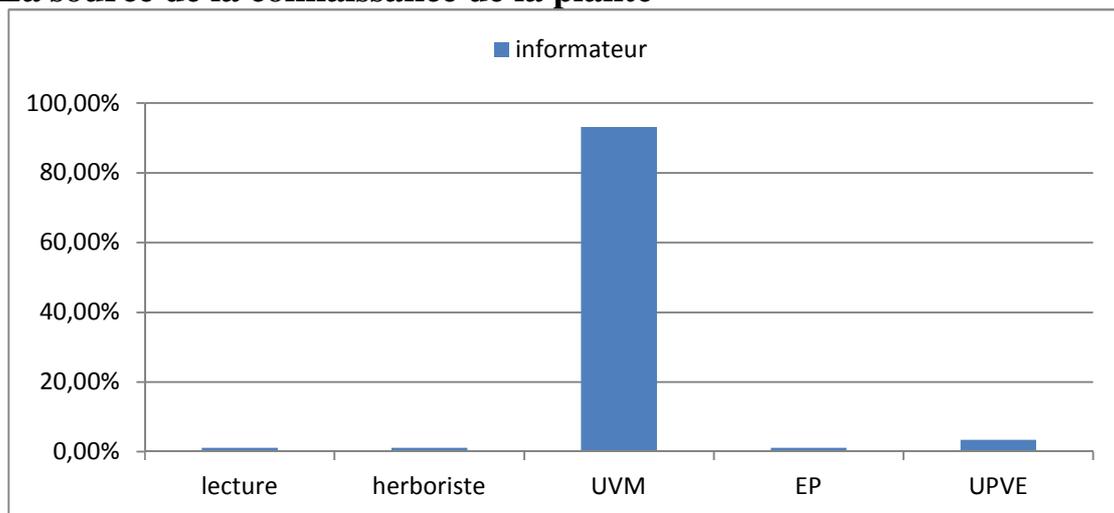
#### 4- connaissance de la plante



**Figure 16 :** le pourcentage des personnes qui connaissent l'armoise rouge

D'après la **figure 16**, On remarque que la plupart des personnes interrogées connaissent l'armoise rouge (88%) mais 12% des personnes l'ignorent.

#### 5- La source de la connaissance de la plante



**Figure 17:** le pourcentage de la source de connaissance de la plante

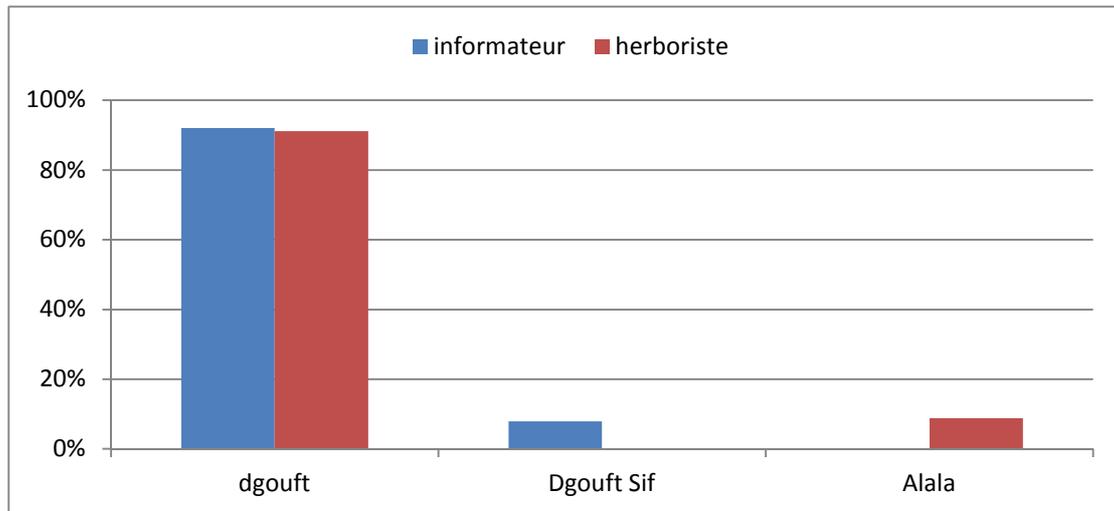
**U.P.V.E :** Utiliser par une personne de votre entourage.

**E.P :** entendu parler.

**U.V.M :** utiliser par vous-même.

**Selon la figure 17 ;** 94,31% des personnes qui connaissent l'armoise rouge dans la ville de Djelfa l'ont déjà utilisé, ou utilisé par une personne de leur entourage 3,41%; ou elles connaissaient par la lecture ou par un herboriste 1,14%.

## 6- Nom local

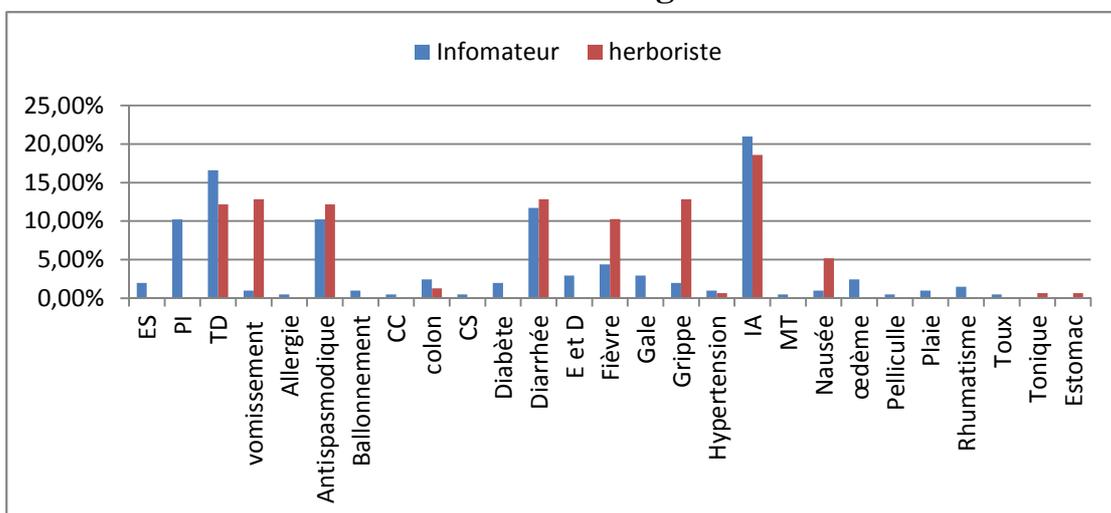


**Figure 18:** le pourcentage de connaissance de nom local de la plante.

D'après les résultats obtenus 92% des personnes interrogées connaissent l'armoise rouge sous le nom local de Dgouft et 8% sous le nom Dgouft Sif.

On a constaté que la plus par des herboristes connaissaient l'armoise rouge sous le nom Dgouft (91%), et 9% des herboristes la connaissent avec une autre appellation et qui est dans le Sahara sous le nom Alala.

## 7- Les déférentes utilisations d'armoise rouge



**Figure 19:** le pourcentage des déférentes utilisations d'armoise rouge.

**C.C :** Chute de cheveu.

**C.S :** Coup de soleil.

**D :** Dysménorrhée.

**E :** Emménagogue.

**E.S :** Etanche le soif.

**I.A :** Intoxication alimentaire

**M.T :** Maux de tête.

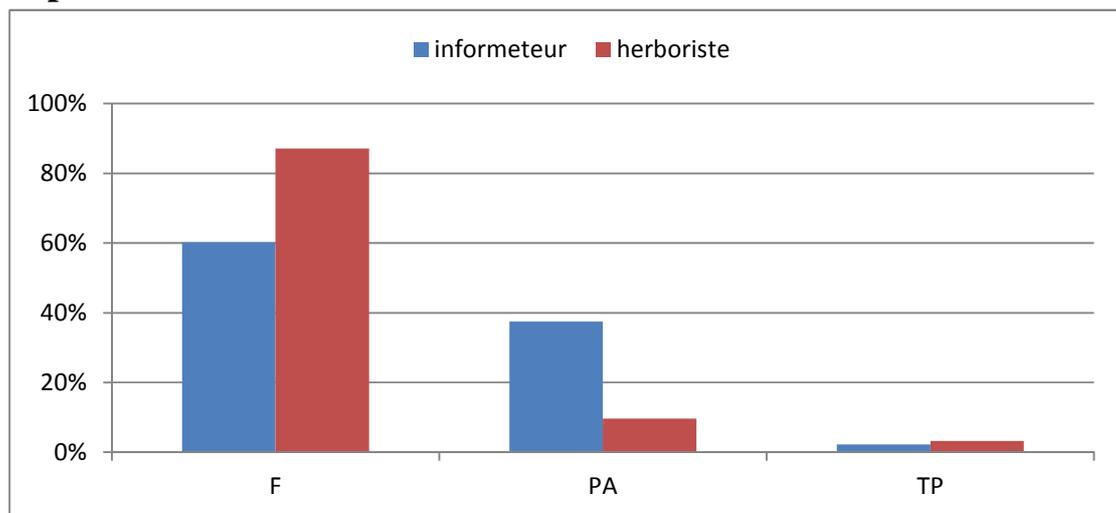
**P.I :** Piqure d'insectes.

**T.D :** Troubles digestifs

**D'après la figure 19**, selon les informateurs on peut dire que la plante *A. Campestris L.* est utilisée pour traiter les intoxications alimentaires (20,97%), pour les trouble digestif(16,58%), pour la diarrhée (11,7%), pour piqure d'insecte et comme antispasmodique (10,24%), pour la fièvre (4,39%), comme dysménorrhée et/ou emménagogue et pour traiter la galle avec une pourcentage (2,92%), pour l'œdème, et le colon ( 2,43%), pour la grippe, le diabète, et étanche le soif (1,96%), rhumatisme (1,47%), pour les plaies, le vomissement, ballonnement, nausée, et hypertension (0,97%) ,et pour la chute de cheveux, la pellicule, la toux, l'allergie, maux de tête et le coup de soleil avec un pourcentage (0,49%).

Selon les herboristes on peut dire que la plante *A. Campestris L.* est utilisée pour traiter les intoxications (comme antivenimeuse) (18,58%), pour la grippe, la diarrhée, le vomissement (20,82%), pour soulager les trouble digestifs et comme antispasmodique avec un pourcentage de 12,17%, et pour la fièvre (10,26%), pour la nausée (5,16%), pour traiter les maladies de colon (1,28%) et pour l'estomac, l'hypertension, et comme tonique (0,65%).

## 8- La partie utilisée



**Figure 20** : La partie de la plante utilisée

**F** : feuilles

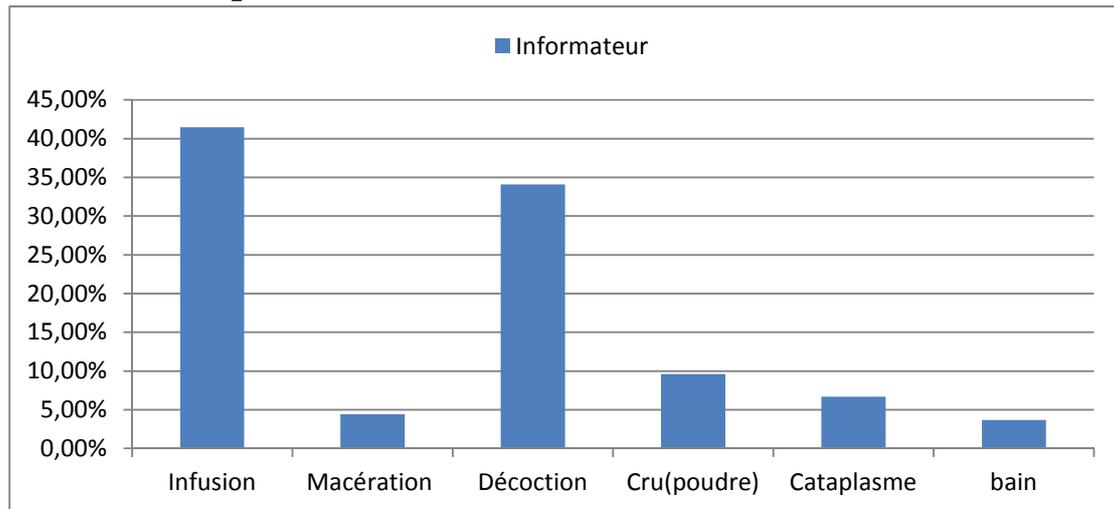
**PA** : Partie aérienne

**TP** : Toute la plante

**Selon la figure 20**, les feuilles sont les parties les plus utilisées de la plante avec une fréquence de 60,23% et suivie par la partie aérienne avec un pourcentage de 37,5% et pour toute la plante en proportion de 2,27% des personnes interrogées.

Les feuilles sont les parties les plus utilisées avec un pourcentage 87,10%, viennent ensuite la partie aérienne à un pourcentage 9,68%, alors que seulement 3,23% ont dit que toute la plante est utilisée.

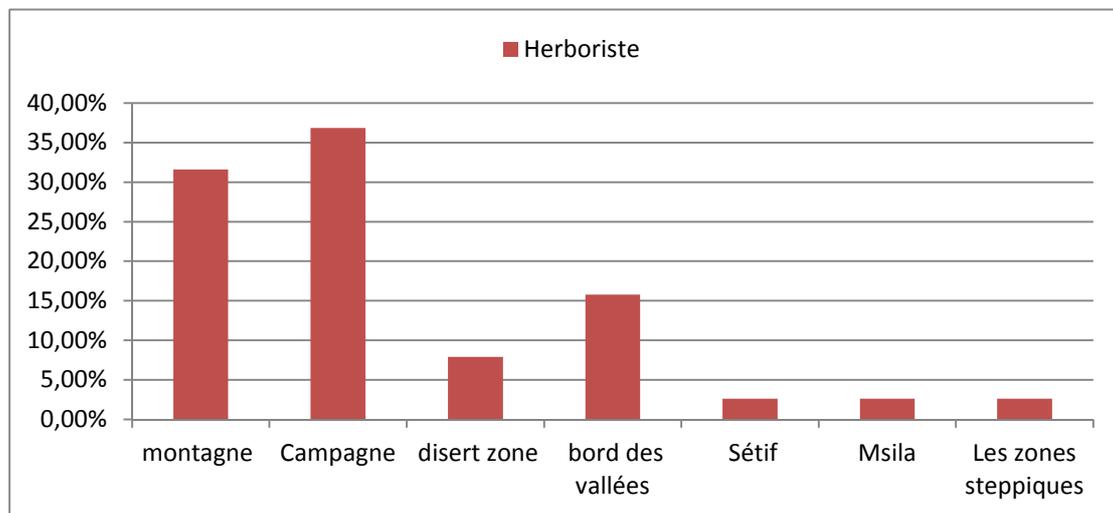
## 9- Le mode d'emploi



**Figure 21:** pourcentage de mode d'emploi de l'armoise rouge

Les résultats montrent que le mode d'emploi le plus utilisé pour les personnes interrogées est la préparation de tisane sous forme d'infusion (41,48%) puis décoction (34,07%), et sous forme crue (9,63), et cataplasme, macération, et bain, avec une faible utilisation (6,68%, 4,44%, et 3,70% respectivement).

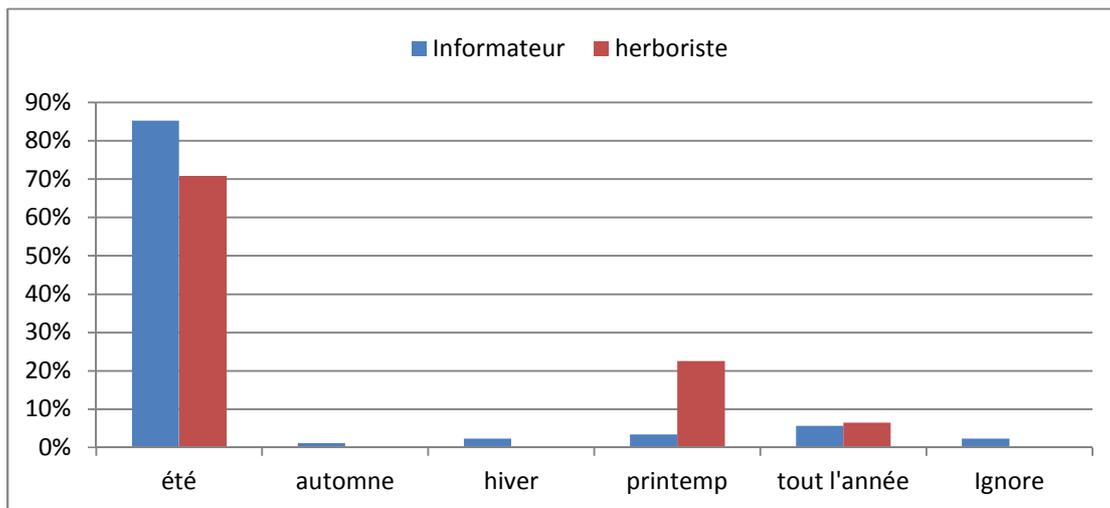
## 10- Provenance



**Figure 22:** La provenance de la plante

**Selon la figure 22**, on a constaté que 36,84% des herboristes ont fait la récolte de la campagne de Djelfa comme Elmagsem de Hassi Bahbah, 31,59% des herboristes l'ont fait de la montagne de Djelfa, et 15,59% ont récolté du bord des vallées de Djelfa, et d'autre herboriste ont des que la provenance de la plante est des diserts zones 7,89% et 2,63% des herboristes ont dit que la provenance est de Sétif, de Msila, et de la zone steppique.

## 11- La cueillette

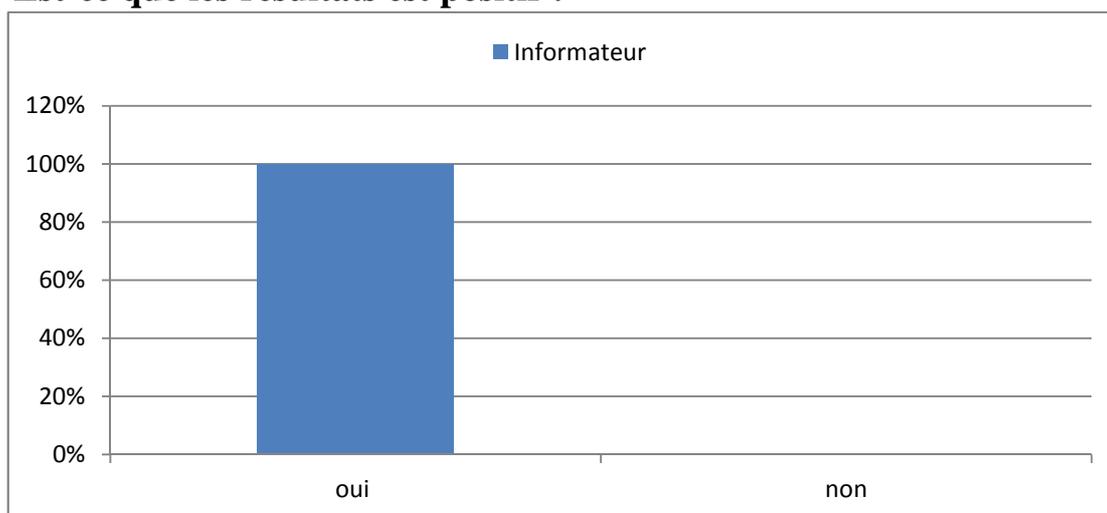


**Figure 23:** pourcentage de la période de la cueillette de l'armoise rouge

D'après notre étude 85% des personnes interrogées ont répondu que l'été est la meilleure période de cueillette de la plante. La cueillette est fait le matin avant lever du soleil dans les champs de l'orge, tandis que 6% d'entre eux ont répondu que la récolte doit se faire pendant toute l'année et 3% ont dit qu'elle doit être faite en printemps et 2% ont dit que la récolte fait en hiver et le même pourcentage ils l'ont ignoré, et 1% dans l'automne.

D'après notre étude 70, 97% des herboristes interrogés ont répondu que l'été est meilleur période de cueillette de la plante, tandis que 22,58% d'entre eux ont révélé que la récolte doit se faire pendant toute l'année, et 6,45% ont dit qu'elle doit être faite en printemps.

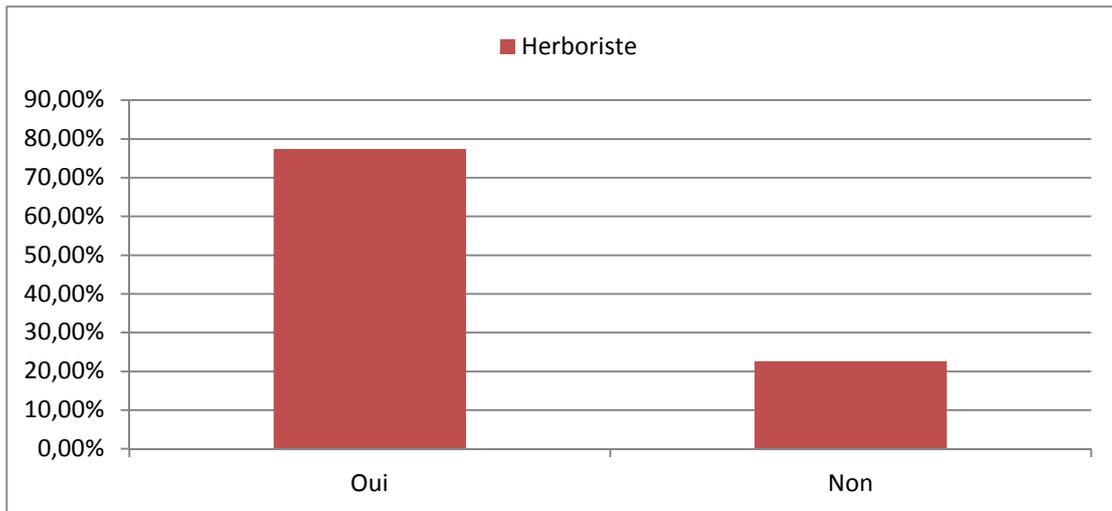
## 12- Est-ce que les résultats est positif ?



**Figure 24:** Le résultat de traitement

Selon la figure 24, toutes les personnes enquêtées ont dit que l'armoise rouge est efficace.

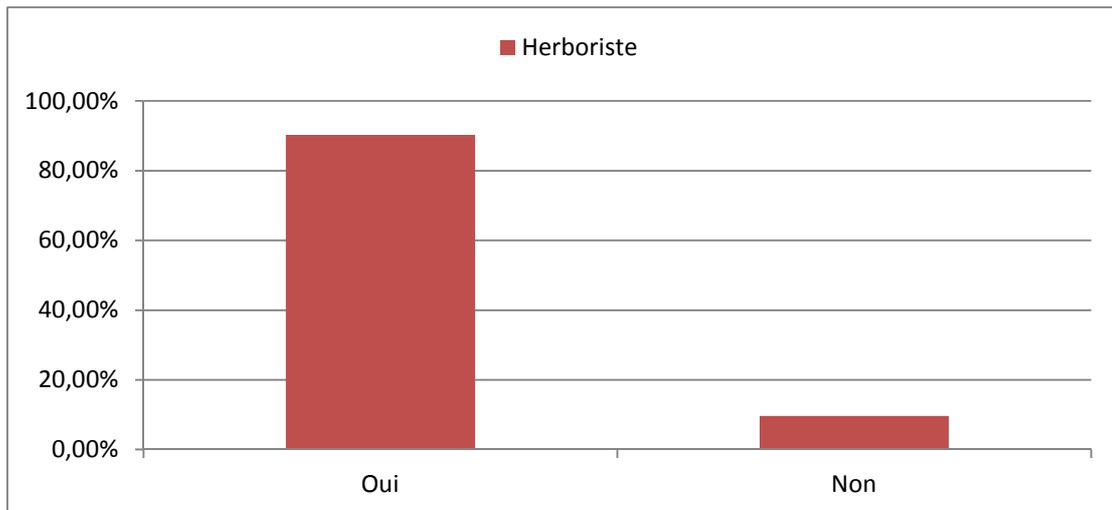
### 13- Est-ce que la plante est disponible chez vous toute l'année ?



**Figure 25:** La disponibilité de la plante dans l'herboristerie interrogée

Selon la figure 25, 77,42% des herboristes ont vendu la plante toute l'année, et 22,58% ont dit qu'elle n'est pas disponible toute l'année chez nous.

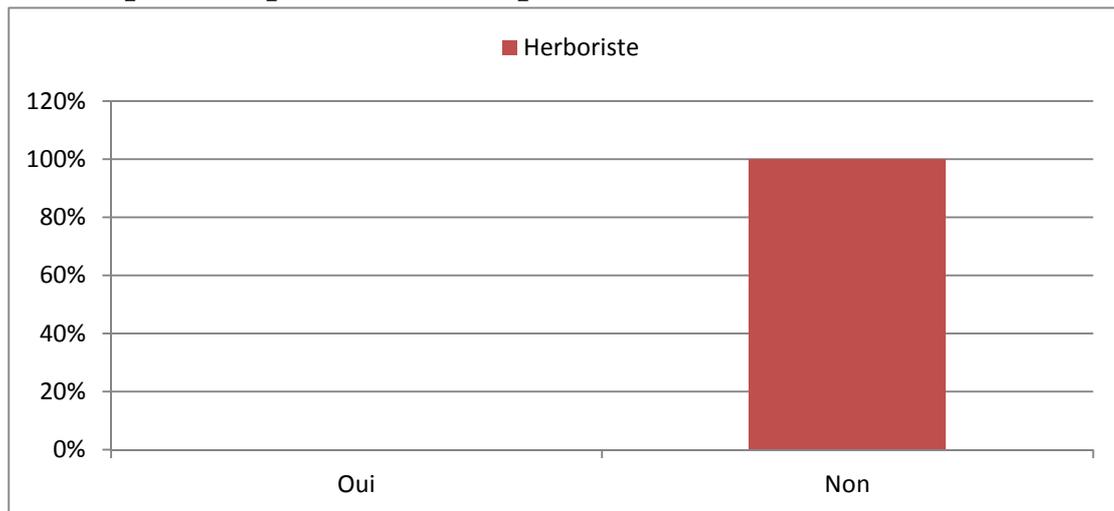
### 14- Est-ce que la plante est disponible dans le marché toute l'année ?



**Figure 26:** La disponibilité de la plante dans le marché toute l'année

D'après notre résultat, 90,32% ont dit que la plante est disponible toute l'année dans le marché par contre 9,68% ont répondu qu'elle n'est pas disponible toute l'année dans le marché.

## 15- Est-ce quelle disponible dans la pharmacie?



**Figure 27:** La disponibilité de la plante dans la pharmacie

Toutes les herboristes ont dit que la plante n'est pas disponible dans les pharmacies.

Suite à notre enquête on a découvert un proverbe qui dit ;(L'armoise rouge dit : « si les gens connaissent mes bienfaits au point que les chevaliers viennent au galop vers moi ».

Aussi on a collecté les modes d'utilisations traditionnelles de l'*A. Campestris L.* qui sont :

La décoction de leurs racines est utilisée pour éteindre la soif.

Le bain du décocté de l'armoise est utilisé pour traiter les maladies dermatiques comme la gale, l'œdème qui résulte de la piqûre d'insecte, et la pellicule du cheveu.

Dans certaines cultures de la population de Djelfa, quand le hérisson dévore le serpent, si vite il consomme l'armoise rouge pour prévenir son venin. D'où l'armoise détient une propriété antivenimeuse selon la même population. La poudre mélangée avec les dattes ou la matière grasse animale pour traiter les personnes piquées et aussi l'utiliser avec les œufs des poules de ferme pour traiter le diabète.

La plante elle-même utilisée comme passoire pour aseptiser le lait.

## 1.2. Troisième catégorie interrogée : les phytothérapeutes

Tableau IV: comportant les résultats de l'enquête pour les phytothérapeutes.

	<b>Phytothérapeute 1</b> (Médecin généraliste donne quelque recette à base des plantes à leurs patients)	<b>Phytothérapeute 2</b> (Médecin généraliste traiter leurs patients par les régimes)
<b>Age</b>	50	56
<b>Sexe</b>	Masculin	Masculin
<b>Nom local</b>	Dgouft	Dgouft
<b>L'intérêt de cette plante</b>	Médicinal	Médicinal
<b>Les maladies préconisées</b>	Intoxication alimentaire, angine	Intoxication, Etat fébrile (fièvre)
<b>Association des plantes</b>	Plante seule	Plante seule
<b>La partie utilisée</b>	Partie aérienne	Partie aérienne
<b>Forme d'emploi</b>	Tisane, poudre	Tisane
<b>Mode d'emploi</b>	Infusion, cataplasme	Infusion
<b>Dose utilisée</b>	Pincée	Poignée
<b>Dose précise</b>	2g/l	2g/ verre
<b>Mode d'administration</b>	Oral	Oral, bain
<b>Posologie</b>	1 fois/ jour pour les enfants 2 fois /jour pour les adultes	2 fois/ jour pour les enfants 3 fois /jour pour les adultes
<b>Durée d'utilisation</b>	Une semaine	Une semaine
<b>Période de collecte</b>	Eté	Eté et printemps
<b>Type de la plante</b>	Spontanée	Spontanée
<b>Provenance</b>	Montagne	Montagne
<b>Des effets secondaires</b>	Oui	Non
<b>Toxique</b>	Oui	Non
<b>Précaution d'emploi</b>	Utilisée avec des doses limitées	Déconseiller pendant la grossesse.
<b>Disponible chez vous</b>	Oui	Oui
<b>Disponible dans le marché</b>	Oui	Oui
<b>Disponible dans les pharmacies</b>	Non	Non

Les informations qui ont été donnée par les phytothérapeutes révèlent que la plante est connue sous le nom vernaculaire Dgouft, elle est préconisée pour le traitement des intoxications, fièvre, et angine en utilisant la partie aérienne sous forme des tisanes. Cette plante est spontanée, elle peut récolter en l'été et en printemps de la montagne. Selon la phytothérapeute 1, Elle peut avoir aussi des effets secondaires et des toxicités, mais l'autre phytothérapeute, elle n'a pas des effets secondaires et des toxicités. Elle est déconseillée pendant la grossesse. Elle est disponible chez lui et dans le marché toute l'année et n'est pas dans les pharmacies.

## 1.4. Discussion

L'étude ethnobotanique on a servi comme source très importante pour collecter des informations sur l'armoise rouge d'après notre résultats on a remarqué que les habitants de la ville de Djelfa connaissent la plante *Artemisia campestris L.* sous le nom Dgouft et Dgouft essif. la fréquence d'utilisation de la plante médicinale dans le Djelfa est très élevé pour tout âge.

L'enquête ethnobotanique a révélé que l'espèce médicinale *Artemisia campestris L.* est utilisée principalement pour calmées les troubles digestif, les intoxications, et la fièvre et comme antispasmodique et antivenimeuse, ces résultats sont confirmés avec les résultats des phytothérapeutes et les herboristes, même avec **Kaddem, (1990), Halimi, (1997), Meftah, (2001), Ali-Delille, (2010), et Baba Aissa, (2011)** sur de la même espèce. La plante peut être utilisée pour traiter d'autre maladie comme la cicatrice, la toux, la grippe, la gale le diabète, hypertension, la pellicule, la chute de cheveux, la nausée et le ballonnement intestinal.

Selon la révélation des phytothérapeutes, les résultats de cette étude ont montré aussi que les personnes utilisent les feuilles de la plante sous forme d'infusion et parfois de décoction. On doit la cueillir en été le matin avant la lever du soleil. Elle pousse spontanément dans les campagnes et les montagnes de Djelfa. Elle n'a pas des effets secondaires et n'est pas toxique.

## 2. Résultat de l'étude phytochimique

**Tableau V:** Résultat de tests phytochimiques d'*Artemisia campestris L.*

Métabolisme secondaires	Couleur et précipitation	Résultat
Flavonoïdes	Couleur jaune	+++
Tanins	Bleu-vert	+++
Glucosides	Couleur rouge-bleue	+++
Terpènes	Couleur bleu foncé	+++
Anthocyanines	Coloration rouge	-
Saponosides	Précipitation blanc	++
Coumarines	couleur rouge	+
Alcaloïdes	Trouble	++
Quinones libre	Rouge	+
Quinones combiné	Rouge	+

+++ : Très riche. ++ : Moyennement riche. + : Faiblement présente. - : Absence.

D'après notre résultat, le screening chimique ont montré que la plante est très riche en métabolite secondaires suivantes : flavonoïdes, glucosides, terpènes et tanins ; et moyennement riche en : alcaloïdes, saponosides, et faiblement riche en : coumarines, quinones libre et combiné ; et une absence totale des anthocyanines (**Tableau V et VI**).

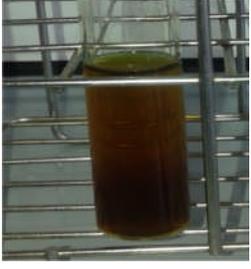
De nombreuses études chimiques ont révélé que la partie aérienne d'*Artemisia campestris* est riche en métabolites secondaires tels que les polyphénols, les flavonoïdes, les tanins, les huiles essentielles (**Juteau et al., 2002**).

Nos résultats sont en accord avec **Khadem, (1990) et Baba Aïssa, (1999)** pour l'existence des glucosides, des tannins, des terpènes, et des flavonoïdes.

Et en accord également avec **Naili et al. (2010)** pour l'existence des alcaloïdes et des saponosides.

Aussi ils ont en harmonies avec **Wichtl et Anton (2003)** dont l'armoise rouge renferme des coumarines, des terpènes, et des flavonoïdes. De même **Kundan et Anupam (2010)** confirme que le genre *Artemisia* est riche en métabolites secondaires tels que les flavonoïdes, les coumarines, les huiles essentielles, les stérols.

**Tableau VI:** Les résultats du screening chimique (**origine 2015**).

Composée	Photo	Composé	Photo
Flavonoïdes		Saponosides	
Tannins		Coumarines	
Glucosides		Alcaloïdes	
Terpènes		Quinone libre	
Anthocyanines		Quinones combinés	

### 3. Etude des activités biologiques

#### 3.1. Evaluation de l'activité antispasmodique

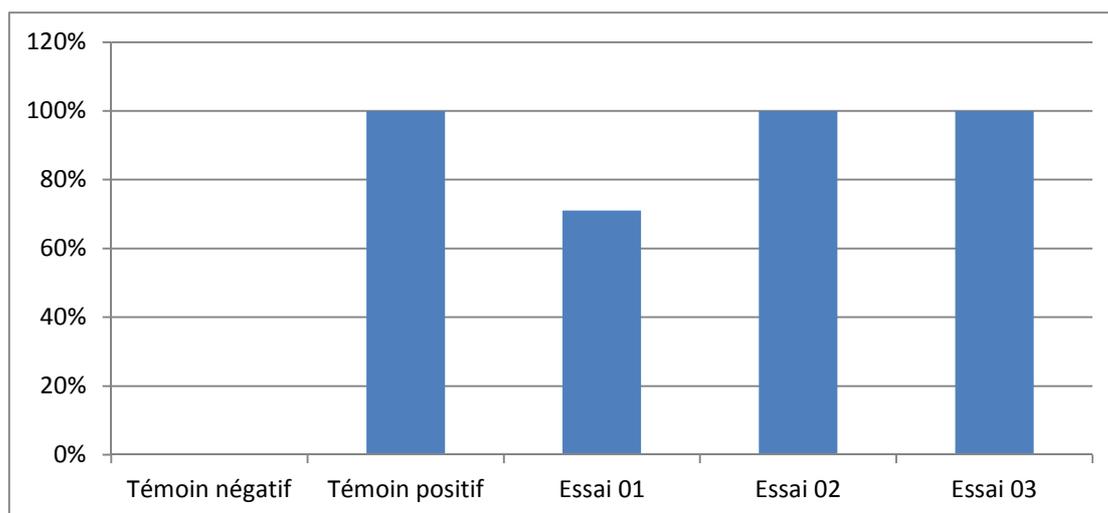
Les résultats obtenus par le teste de l'activité antispasmodique de l'extrait aqueux *d'A. Campestris L.* sont présentés dans le **tableau VII** et la **figure 28**.

L'injection de l'acide acétique chez les souris, provoque des réactions douloureuses qui se manifestent par des mouvements de torsion de l'abdomen, avec étirement des pattes postérieures. Ces réaction n'arrêtent qu'après l'élimination totale du l'acide acétique par le corps de souris.

**Tableau VII:** le nombre et la moyenne des spasmes enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.

Lot	Dose	Nombre de spasme	Moyenne de spasme
Lot témoin négatif	Eau distillée	78	13
Lot témoin positif	Spasfon®	0	0
Essai 01	Extrait aqueux à 1%	23	3,83
Essai 02	Extrait aqueux à 2,5%	0	0
Essai 03	Extrait aqueux à 5%	0	0

#### 3.2. Pourcentage de protection (Annexe III)



**Figure 28:** pourcentage de protections enregistrées chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.

Chez les souris traitées par produit de référence Spasfon®, et l'extrait aqueux de 2,5% et 5%, on a enregistré une absence de nombre de spasme (0 spasme) avec un pourcentage de protection 100%.

Chez les souris traitées par l'extrait aqueux 1%, on a noté une diminution importante du nombre de spasme (23 spasmes) avec un pourcentage de protection de 71% en comparant au témoin non traité.

On a remarqué que, dans les mêmes conditions opératoires, le gavage de l'extrait aqueux d'*Artemisia campestris L.* diminue de façon très efficace l'effet de l'acide acétique.

On a constaté que le médicament Spasfon® et les extraits aqueux d'*Artemisia campestris L.* ont un effet antispasmodique, et le pourcentage de protection est très important. L'extrait aqueux 2,5% présente une meilleure efficacité contre les spasmes provoqués par l'acide acétique à 1% par rapport aux autres extraits testés donc on peut dire que cette dose est la dose efficace.

Notre résultats confirment le pouvoir antispasmodique de l'extraits aqueux de l'*Artemisia campestris L.*

**Ali-Delille, (2010)** et **Baba Aïssa, (2011)**, ont confirmés que cette plante est un excellent antispasmodique et un relaxant musculaire qui lutte contre les spasmes et la douleur.

Cette activité antispasmodique est due en partie à la richesse de la plante en flavonoïdes, qui sont connu comme antispasmodique; d'après **Havsteen, (1983)**, **Harborne et Baxter, (1999)**.

## 3.2. Evaluation de l'activité cicatrisante

### 3.2.3. Pommade d'*Artemisia campestris L.*

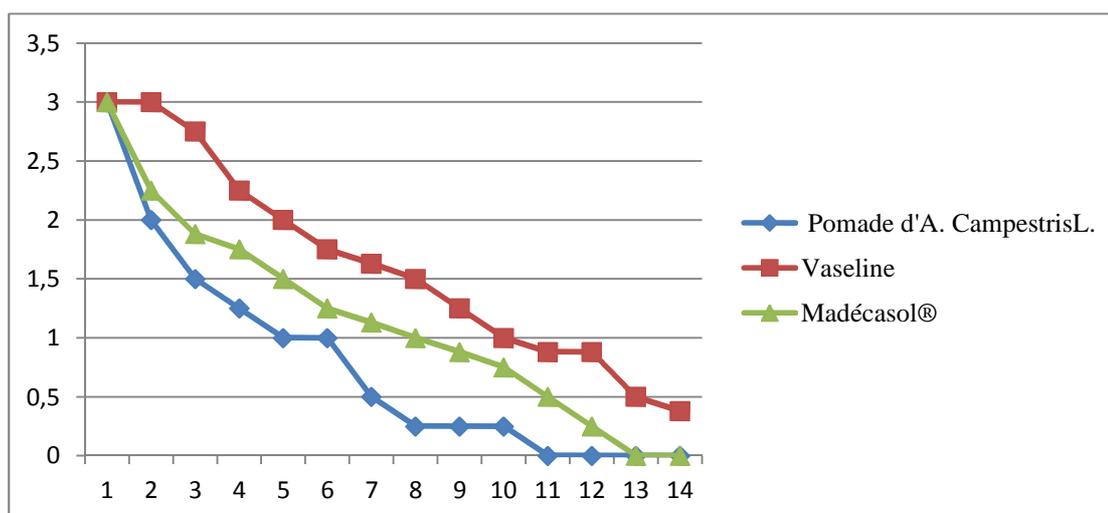
Macroscopiquement la pommade préparée présente un aspect opaque, brillant homogène, non granuleux. Elle est grasse, de couleur vert foncée. Elle dégage une odeur typique caractérisant le produit (**Figure 29**).



**Figure 29:** pommade à base d'*A. Campestris L.*  
(origine 2015)

Notre résultat est représenté par la moyenne des 04 lapins traités dans les mêmes conditions opératoires durant 14 jours.

Les paramètres de cicatrisation étudiés (profondeur de la plaie, œdème, bourgeon, et épaisseur de la croûte) sont résumés dans **le tableau (Annexe)** et sont illustrés par **la figure 30**.



**Figure 30:** Résultat de l'activité cicatrisante de la pommade préparée à partir de la feuille d'*Artemisia campestris L.* vis-à-vis du produit de référence Madécassol® ;

## 1. Profondeur de la plaie

D'après notre résultat, les scarifications sont identiques le 1<sup>er</sup> jour de traitement pour les trois zones (**Figure 31**).

On enregistre au 2<sup>ème</sup> jour, que la profondeur des scarifications traitées par la pommade d'*A. Campestris L.* est moins importante (2) par rapport aux zones traitées par Madécassol® (2-3) et la vaseline (3).

On note une bonne cicatrisation pour la Madécassol® et l'*A. Campestris L.*, à part que les délais de guérison sont différents. La profondeur des plaies traitées par *A. campestris L.* est nulle au 11<sup>ème</sup> jour (**Figure 33**), tandis que les zones traitées par Madécassol® la profondeur des plaies disparaissent au 13<sup>ème</sup> jour et les zones traitées par la vaseline la profondeur des plaies ne disparaissent pas au 14<sup>ème</sup> jour.

## 2. L'apparition de l'œdème

D'une façon générale, les résultats obtenus au cours de notre expérience nous montrent l'absence de l'œdème pour les trois zones (témoin négatif (vaseline) ; zone traitées par Madécassol® (produit de référence) et zone traité par la pommade d'*A. campestris L.*), ce qui signifie que ce traitement ne provoque pas l'inflammation.

## 3. Présence de bourgeon

Le bourgeon est relativement peu marqué. Il se manifeste dès le 4<sup>ème</sup> jour pour les plaies traitées avec la pommade de Madécassol® et la pommade d'*A. Campestris L.* il diminue rapidement pour disparaître définitivement au 7<sup>ème</sup> jour.

Dans le cas de scarification de témoin négatif, le bourgeon apparaît au 2<sup>ème</sup> jour et persiste jusqu'au 9<sup>ème</sup> jour.

## 4. Epaisseur de la croûte

On n'a constaté que la croûte dans les zones traitées par la pommade d'*A. Campestris L.* et la pommade de Madécassol® apparaît au 3<sup>ème</sup> jour et persiste jusqu'à 10<sup>ème</sup> jour pour la pommade d'*A. Campestris L.* et 11<sup>ème</sup> jour pour Madécassol®. Et pour la vaseline, la croûte apparaît au 4<sup>ème</sup> jour et persiste jusqu'à 13<sup>ème</sup> jour.

L'examen de nos résultats préliminaires révèle que le produit de référence et la pommade préparée agissent d'une manière positive sur les quatre paramètres de la cicatrisation (profondeur de la plaie (résultat des moyennes de la profondeur de l'activité cicatrisante de l'*A. Campestris L.* en fonction du temps (**Annexe VI**)), œdème, bourgeon et épaisseur de la croûte).

Cependant ce teste nous a permis de remarquer que la pommade à base d'*A. Campestris L.* montre une cicatrisation plus rapide (11<sup>ème</sup> jour) par rapport au Madécassol® 13<sup>ème</sup> jour.

On déduit donc que la pommade testée possède un bon pouvoir cicatrisant sur les plaies.

**Halimi, (1997)** et **Baba Aïssa, (2011)** ont confirmés que cette plante est un excellent cicatrisant qui hâte la cicatrisation des blessures, des brûlures. De même **Ali-Delille, (2010)** confirme cette propriété de la plante.

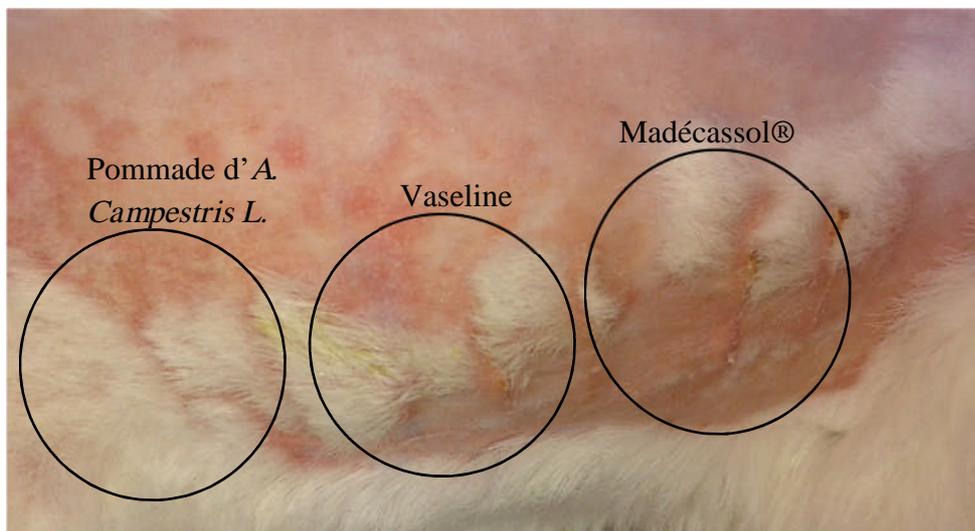
L'armoise rouge possède des propriétés cicatrisantes car : elle contient des flavonoïdes qui ont une activité antibactérienne très vaste et très diversifiée (**Didrak 1999, Modak 2001, Okigbo et al. 2005**), une activité antivirale, et effets anti-inflammatoires; et des tanins qui ont une action antiseptique qui se traduit par des effets antibactériens et antifongiques, pouvoir cicatrisant: ils favorisent la régénération des tissus en cas de blessure superficielle, et anti-inflammatoire (**Khiari, 2014**).



**Figure 31:** Les plaies en 1<sup>er</sup> jour (Origine 2015).



**Figure 32:** Les plaies en 3<sup>ème</sup> jour après le traitement (Origine 2015).



**Figure 33:** Les plaies en 11<sup>ème</sup> jour après le traitement (Origine 2015).



**Figure 34:** Les plaies en 14<sup>ème</sup> jour après le traitement (Origine 2015).

# Conclusion

# Conclusion

La découverte de ressources naturelles du règne végétal reste capital pour la mise au point de nouveaux remèdes thérapeutiques.

Dans notre travail consacré à l'étude des propriétés thérapeutiques d'*Artemisia campestris L.* on a tenté de valoriser cette plante.

Après une étude ethnobotanique réalisée dans la ville de Djelfa, les résultats de cette étude ont montré que l'Armoise rouge appelée localement Dgouft est largement utilisée en médecine traditionnelle, elle est utilisée seule et parfois associée avec les dattes, les œufs ou la matière grasse animale. L'infusion est prescrite comme anti-diarrhéique, antispasmodique, calmer les troubles digestifs, et les intoxications alimentaires, sa poudre pour les piqûres d'insectes comme antivenimeuse; et cataplasme pour les plaies et la fièvre. Elle est déconseillée à la femme enceinte.

L'étude de la composition chimique des feuilles de l'armoise rouge montre la richesse de ces derniers en métabolites secondaires tel que flavonoïdes, glucosides, terpènes et tanins.

La recherche de l'activité cicatrisante de la poudre des feuilles montre que la pommade préparée est aussi efficace que le produit de référence (Madécassol®). Par contre la guérison des animaux traités par la pommade est plus rapide 11<sup>ème</sup> jour par rapport au Madécassol® 13<sup>ème</sup> jour.

L'extrait aqueux d'*Artemisia campestris L.* possède un pouvoir antispasmodique important d'où la large utilisation de cette plante dans les pays d'Afrique du nord, et en médecine traditionnelle.

Nos résultats restent toujours préliminaires. Pour mieux connaître les vertus médicinales de cette plante on souhaite que ce travail soit confirmé et complété par les positions suivantes :

- Une étude ethnobotanique avec un échantillonnage plus important pour obtenir un maximum d'informations.
- Poursuivre l'étude phytochimique de l'espèce *Artemisia campestris L.* afin d'isoler d'autres métabolites secondaires contenus dans elle.
- Évaluer d'autres activités biologiques.

# Référence bibliographique

- Akroum, S. (2011). Etude Analytique et Biologique des Flavonoïdes Naturels. DOCTORAT EN SCIENCES. Université Mentouri de Constantine, Algérie.
- Al Fadl, A. (2004). *Plantes aromatiques et médicinales* (cours). Institut Agronomique et Vétérinaire Hassan II, Complexe Horticole d'Agadir Département d'Horticulture.
- Alaoui, J.F, Lagorce Y. Cherrah, M. Amarouche, H. Roquehrt, M. (1998). *Annales pharmaceutiques. Français.* 220-228.
- Ali-Delille, L. (2010). *Les plantes médicinales d'Algérie.* 2<sup>ème</sup> Edition Berti. Alger.
- Anderson, D. “ wound management in small animal practice ”; *In practice, march* 1996, 115-128.
- Ann Dermatol Venereol (2005). Comprendre la peau Sémiologie dermatologique, 132:8S69-88, Vol : 20, P : 8S86.
- Anonyme02. (1993). *Larousse petit dictionnaire français* », Larousse, paris.
- Anonyme1. (1996). *ElMaghribi, dictionnaire de la langue française.* CHIHAB, Alger.
- Baba Aïssa, F. (1999). *Encyclopédie des plantes utiles en Algérie.* Librairie moderne, Alger.
- Baba Aïssa, F. (2011). *Encyclopédie des plantes utiles, flore Méditerranéenne (Maghreb, Europe méridionale), Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident*». elMaarifa, Alger.
- Barrau, J. (1971). *Ethno au carrefour des sciences naturelles et des sciences humaines.* Bulletin de la société botanique de France. N°118. P : 237-248.
- Basile, A. Giordano, S. Lopez Saez, J.A. Cobianchi, B.C. (1999). *Antibacterial activity of pure flavonoïds isolated from mosses.* Phytochem. 2 (8): 1419-82.
- Ben Hamza, A. Bendnaidina, S. *La place de la médecine traditionnelle dans les soins primaire : DJELFA.* Mémoire de doctorat en pharmacie, Université Saâd Dahlab, Blida.
- Berthe, T. “ Contribution à l'étude du traitement des plaies à l'aide d'un hydrogel d'amidon ” Th. Doct. Vet. Toulouse, 1983.
- Biaye, M. (2002). *Action pharmacologique des tannins.* Doctorat en pharmacie. Université Cheikh Anta Diop, Dakar.
- Bouabdallah, A. (2014). *Evaluation de l'activité antioxydante des feuilles d'olivier sauvage (Olea europea sylvestris).* Mémoire de Master. Université Abou Bekr Belkaïd, Tlemcen.
- Bruneton, J. (1999). *Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales,* 3e édition, *Lavoisier TEC et DOC,* Paris.
- Canivenc-Lavier, M.C., Vernevaut, M.F., Totis, M., Siess, M.H., Magdalou, J., Suschetet, M. (1996). *Comparative effects of flavonoids and model inducers on drug-metabolizing enzymes in rat liver.* Toxicology. 114, 19–27.

- Caratini, R. (1971). Bordasencyclopedia. Bodas, Belgique. 23: 137-195.
- Cheruvanky, H. (2004). Method for treating hypercholesterolemia, hyperlipidemia and arterosclerosis. United States Pathol., 6 (4): 733-99.
- Choi, H.J. Song, J.H. Park, K.S. (2009). Inhibitory effects of quercetin 3-rhamnoside on influenza A virus replication. Eur. J. Pharm. Sci. 37 (3-4): 329-33.
- Chopra, C. Abrol, B. K. Handa, K. L. (1960). Les plantes médicinales des régions arides considérées surtout du point de vue botanique in Recherches sur la zone aride-xiii les plantes médicinales des régions arides (edited by Unesco). PP : 22, 24. © Unesco. 7ème édition. Paris.
- Cohenet et Fosquest, (2001). Pharmacologie. 5<sup>ème</sup> édition, Paris.
- Combrinck, S. Du Plooy, G.W. Mccrindle, R.I. Botha, B.M. (2007). Morphology and Histochemistry of the Glandular Trichomes of *Lippia scaberrima* (Verbenaceae). Annals of botany. 99 (6) : 1111–1119.
- Combrisson, H. Barbaroux, S. Tavoillo, T. (2008). Les antispasmodiques. Cours n°5 de la pharmacologie generale. Ecole vétérinaire, Alfort.
- Cowan, M.M. (1999). Plant products as antimicrobial agents. Clinical Microbiology Reviews. 12 (4): 564–582.
- Cushnie, T.P. Hamilthoh, V.E.S. Lamb, A.J. (2003). Assessment of the antimicrobial activity of selected flavonoïds and consideration of discrepancies between previous reports. Microbiol. Res. 158(4): 281-9.
- Dangles, O. Stoeckel, C. Wigand, MC. Brouillard, R. (1992). Two very distinct types of anthocyanin complexation: Copigmentation and inclusion. Tetrahedron Lett. 33: 5227-30.
- Découpage administratif Algérie. (2014). <http://decoupageadministratifalgerie.blogspot.com/>
- Découpage administratif Algérie. (2014). <http://www.carte-algerie.com/plan-19932-hassi-bahbah.html>.
- Dehak, K. (2013). Méthodes d'extraction et de séparation des substances naturelle. Doctorat de Chimie : Analyse physicochimiqueet réactivité des espèces moléculaire, Université KASDI Merbah, Ouargla.
- Delaveau, P. et al., (1985). Secret et vertus des plantes médicinales. Deuxième édition, Selection du Reader's Digest. Paris.
- Didier, K. (2004). LES PLANTES MÉDICINALES. ALS ; vol : 57-64.
- Didrak, M. (1999). Antimicrobial activities of the extracts of various plants (Valex, Mimosa bark, Gallnut powders, Salvia sp and Phlomis sp). J. Biol. 23: 241-8.
- Dominique, B. (2011). Traitement et remodelage des cicatrices. vol : 27; 2p.

- Duraffourd, C. Lapraz, J.C. Chemli, R. (1997). La plante médicinale de la tradition à la science. 1er congrès Intercontinental. Tunis. Granche. Paris.
- Fernandez, M. (2003). De Quelques plantes dites médicinales et de leurs fonctions. Aenigma.
- Galvez, J. Crespo, J. Jimenez, J. Suarez, A. Zarzuelo, A. (1993). Antidiarrhoeic activity of quercitin in mice and rats. J. Pharmacol. 45: 157-9.
- Gerhard, R. (1993). Métabolisme des végétaux (physiologie et biochimie). presses polytechniques et universitaires romandes; France.
- Ghrib, A. (1988). Travaux pratiques de chimie thérapeutique », p40-50.
- Girre, L. (1980). Les plantes et les médicaments, l'origine végétale de nos médicament. Delachaux et Niestlé SA, Paris.
- Gorham, J. (1977). Lunularic acid and related compounds in liverworts, algae and hydrangea, Phytochemistry. vol. 16, p. 249-253.
- Gosse, F. Guyot, S. Roussi, S. Labstein, A. Fisher, B. Seiler, N. Raul, F. (2005). Chemopreventive properties of apple procyanidins of human colon cancer-derived metastatic SW620 cells and in a rat model of edon carcinogenesis. Carcinogenesis, 26 (7): 1291-5.
- Grosjean, N. (2008). L'aromathérapie, tout simplement !.© Groupe EYROLLES. Belgique.
- Guiza, F. (2006). Plantes médicinales de Bou-Saâda, recherche de monothérapie dans les huiles essentielles de la tige de Pituranthos chloranthus Benth et Hook. Mémoire d'ingénieur d'état, Universitaire Ziane Achour de Djelfa, Algérie.
- Hagerman, A.E. Riedl, K. Jones, G. Sovik, K. Ritchard, N. Hartzfeld, P. Richel T. (1998). High molecular weight plant polyphenolics (tannins) as biological antioxidants. J. Agric. Food Chem. 46: 1887-92.
- Halimi, A. (1997). Les plantes médicinales, rapport final Juillet 1997. I.U.C.N et A.N.N, Algérie.
- Hans, W. K. (2007). 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terre édition.
- Harborne, J.B. (1989). Recent advances in chemical ecology. Nat. Prod. Rep. 25 (7): 85-109.
- Harborne, J.B. Baxter, H. (1999). The handbook of natural flavonoids, Vols 1 and 2. Chichester, UK: John Wiley and Sons.
- Hartmann, T. (2007). From waste products to ecochemicals: Fifty years research of plant secondary metabolism. Phytochemistry ». Volume 68, 2831–2846.

- Haslam, E. (1994). Natural polyphenols (vegetable tannins): Gallic Acid metabolism. *Nat. Prod.* 11: 41-66.
- Havsteen, B. (1983). Flavonoids, a class of natural products of high pharmacological potency. *Biochem Pharmacol.* 32:1141-8.
- Horde, P. (2014). [sante-medecine.commentcamarche.net](http://sante-medecine.commentcamarche.net)
- Iserin, P. (2001). *Encyclopédie des plantes médicinales, Identification, préparations, soins.* Larousse, Paris.
- Juteau F., Masotti V., Bessière J-M., Viano J. (2002). Compositional characteristics of the essential oil of *Artemisia campestris* var. *glutinosa*. *Bioch. Syst. Ecol.* (30): 1065-1070.
- Kaddem, S. E. (1990). *Les plantes médicinales en Algérie. Le monde des*
- Kalla, A. (2012). Etude et valorisation des principes actifs de quelques plantes du sud algérien : (*Pituranthos scoparius*, *Rantherium adpressum* et *Traganum nudatum*.). Doctorat en Sciences. Université Mentouri, Constantine.
- Kanitakis, J. (2002). Anatomy, histology and immunohistochemistry of normal human skin. *Eur J Dermatol.* 12 (4): 390-401.
- Khiari, S. (2014). Drogues à saponosides. Cours pharmacognosie, chapitre 4. Faculté de pharmacie de MONASTIR - DCEP 1.
- King, A., Young G. (1999). Characteristics and occurrence of phenolic phytochemicals. *Journal of the American dietetic association*, 99: 213-218.
- König, M. Seholz, E. Hartmann, R. Lehmann, W. Rimpler, H. (1994). Ellagitannins and complex tannins from *Quercus patroae* bark. *J. Nat. Product.*, 57: 1411-15.
- Kundan, S., Anupam, S. (2010). The Genus *Artemisia*: A Comprehensive Review. *J. Pharm. Biol.* pp:1-9.
- Laberche, J-C. (2001). *BIOLOGIE VÉGÉTALE.* 3ème édition. © Dunod. Paris.
- Lacoste, S. (2014). *Les plantes qui guérissent.* TALANTIKIT, Algérie.
- Latte, L.P, Kolodziej, H. (2000). Antifungal effects of hydrolysable tannins and related compounds on dermatophytes, mould fungi and yeasts. *Naturforsch.* 5 (5-6): 467-72.
- Leitao, D.P. Polizello, A.C. Ito, I.Y. Spadaro, A.C. (2005). Antibacterial screening of anthocyanic and proanthocyanic fractions from cranberry juice. *J. Med. Food.*, 8 (1): 36-40.
- Lindsay, D. T. (1996). The integument. In *Functional human anatomy* (Smith, J. M., Ed) pp. 345-375, Mosby-Year Book, St-Louis.
- Mahmoudi, Y. (1995). *El-bach'ir fi enebatat ettibia fi el-djazair.* Dar elkitab, Blida.
- Makhoulfi, A. (2013). Etude des activités antimicrobienne et antioxydante de deux plantes médicinales poussant à l'état spontané dans la région de bechar (*Matricaria pubescens* (Desf.)

et *Rosmarinus officinalis* L) et leur impact sur la conservation des dattes et du beurre cru. Doctorat d'état en biologie. Université Aboubaker Belkaid, Tlemcen.

- Martini, A. Katerere, D.R. Eloff, J.N. (2004). Seven flavonoïds with antibacterial activity isolated from *Combretum erythrophyllum*. J. Ethnopharmacol. 93 (2-3): 207-12.
- Maurice, N. (1997). L'herboristerie d'antan à la phytothérapie moléculaire du XXIe siècle. Lavoisier, Paris.
- Meftah, T. (2001). Connaissance, valorisation et contrôle de l'utilisation de la flore sauvage en médecine traditionnelle (plantes médicinales). Programme UICN pour l'Afrique du nord et ANN. Algérie.
- Milne, DW. " Wound healing and management ". Proceedings of the 24th annual convention of the Am. Ass of equine practionners Missouri, 1979, 343-349.
- Modak, B. (2001). Actividad antibacteriana de flavonoïdes aïslados des exudado resinod de *Heliotropium sinnuatum*. Efecto del tipo de estructura. Bol. Soc. Quin. 47 (1): 366-421.
- Morrer, J-B. (2003). Dictionnaire raisonné. Le Duc.
- Moussaoui, Y., Bensalem, R. (2007). Catalyzed Knoevenagel reactions on inorganic solid supports: Application to the synthesis of coumarine compounds, C. R. Chimie 10, 1162 – 1169.
- Naili, M.B., Alghazeer, O.A., Saleh, N.A., Al-Najjar, A.Y. (2010). Evaluation of antibacterial and antioxidant activities of *Artemisia campestris* (Astraceae) and *Ziziphus lotus* (Rhamnaceae). Arab. J. Chem. 3: 79–84.
- Naoya, K. Naotaka, K. (2014). Analytical techniques for the determination of biologically active quinones in biological and environmental samples Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis Volume 87, 18 January; 261–270.
- Notomo, H. Ligo, M., Hamada, H., Kojima, S., Isuda, H. ( 2004). Chemoprevention of colorectal cancer by grape seed proanthocyanidin is accompanied by a decrease in proliferation and increase in apoptosis. Nutr. Cancer, 49 (1): 81-8.
- Okigbo, R.N. Mbajinka, C.S. Njoku, C.O. (2005). Antimicrobial potentials of (UDA) *Xylopiya aethopica* and *Occinum gratissimum* L. some pathogenous of man. Int. J. Mol. Med. Adv. Sci. 1 (4): 392-7.
- Okmu, D.E (2005). Phytochemical, Vitamine and minerals contents of two Nigerianmedicinal plants. Int-J MolAdvSci : 1(4) p375-381.
- Ollier, C. (2000). *Conseil en phytothérapie*, Pro-officina. Groupe liaisons SA, Rueil-Malmaison, Paris.

- Ortonne, J-P. Clevy, J-P. (1994). Physiologie de la cicatrisation. La revue de praticien. Vol : 44, N° 13. Paris, p 1733-1736.
- Paletz, J. L., & Morris, S. F. (1996) Burn care: outpatient management. *Can. J. Diag.* 13, 64-75.
- Paris, R. Hurabielle, M. (1981). Abrégé de matière médicale, pharmacognosie. Tom I, Masson, Paris.
- Peter, H. Raven, R. Franklin, E. Susan, E.E. (2003). *Biologie végétale*, De Boeck Université, (ISBN 2-7445-0102-6, 9782744501029).
- Pharmacopée Européenne. (1986). Réactifs. 2<sup>ème</sup> Edition, MAISONNEUVE S.A., France
- Pieri, F. (1992). Pharmacologie et thérapeutique. Nelipres, Paris.
- Pietta, P.G. (2000). Flavonoids as antioxidants. *J. Nat. Prod.* 63 (7), 1035-42.
- Ponce, A.G. Fritz, R. Del Valle, C. Roura, S.I. (2003). Antimicrobial activity of essential oils in the native microflora of organic swiss chad. *Lebensmittel. Wissenschaft und technologic*, 36, 679-684.
- Pourrat, A. (1993). Etude de la cicatrisation de plaies chez le lapin, p 171-178.
- Purchon, N. (2005). La bille de l'aromathérapie. MARABOUT. France.
- Rahman, M.E. Soharb, M.H. Hassan, C.M. Rashid, M.A. (2005). Antibacterial activity of *Claussena heotaphylla*. *Fitoterapia*. 72 : 547-549.
- Ramade, F. (2002). Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. Paris.
- Raymond, D. (1997). La CURE VÉGÉTALE ; Toutes les plantes pour se guérir, 140° MILLE. Editions de la Revue «VIVRE EN HARMONIE ». Paris
- Renaud, A., Drapier, T. (2007). Le matériau bois et ses contraintes d'utilisation, Dossier taxinomie. v : 1-36. P : 32. LYCEE F. MANSART, France.
- Revol M et Marie J ; 1993. » Manuel de chirurgie plastique, reconstruction et esthétique », édition Pradel, Paris, 829p.
- Roux, D. Catier, O. (2007). Cahiers du préparateur en pharmacie Botanique Pharmacognosie Phytothérapie. 3<sup>ème</sup> édition, ©Wolters Kluwer, Paris.
- Sadzuka, Y. Sugiyama, T. Shimoï, K. Kinai, N. Hirota, S. (1997). Protective effect of flavonoids on doxorubicin induced radiotoxicity. *Toxicoll. Lett.* 92(1): 1-7.
- Sarni-Manchado, P. Cheynier, V. (2006). Les polyphénols en agroalimentaire. Lavoisier (Tec & Doc), Paris.
- Schauenberg, P., Paris, F. (1991). Guide des plantes médicinales. Delachaux et Nestlé, Paris.

- Shih, H., Pickwell, G.V., Quattrochi, L.C. (2000). Differential effects of flavonoid compounds on tumor promoter-induced activation of the human CYP1A2 enhancer. *Arch. Biochem. Biophys.* 373, 287–294.
- Skibola, C.F. Smith, M.T. (2000). Potential health impacts of excessive flavonoid intake. *Free Radic Biol Med.* 29:375–83.
- Smail, S. (2012). Etude morpho-anatomique d'une lotion à effet anti-inflammatoire. Mémoire Master en biologie, Université Saad Dahlab, Blida.
- Spedding, G. Ratty, A. Middleton, E. (1989). Inhibition of reverse transcriptases by flavonoids. *Antiviral Res.* 12 (2): 99-110.
- Spichiger, R-E., Savolainen, V., Figeat, M., Jeanmon, D. et Perret, M. (2004). Botanique systématique des plantes à fleur. 3<sup>ème</sup> édition, Presses polytechniques et universitaires romondes.
- Stevens, A., & Lowe, J. (1995) Pathology, Times Mirror International, London. 90.
- Tahraoui, F.Z. (2014). Contribution à l'étude phytochimique et activités antioxydante d'extraits de *Pituranthos scoparius* (Guezzah) par la méthode de réduction du fer : FRAP, diplôme de Master en Biologie, Université AbouBekr Belkaïd, Tlemcen, Algérie.
- Tapiero, H., Tew, K.D., Nguyen, B. G., Mathé, G. (2002). Poly phenol: do they play a role in the prevention of human pathologies? *Biomed Pharmacother*, 56: 200-207.
- Tela Botanica. (2013) <http://www.tela-botanica.org>
- Tela Botanica. (2015) <http://www.tela-botanica.org>
- Tipu, M.A. Akhtar, M.S. Anjum, M.I. Raja, M.L. (2006). New dimension of medicinal plants as animal feed. *Pakistan Veterinary. Journal.* 26 (3) : 144–148.
- Tomofuji, T. Ekuni, D. Irie, K. Azuma, T. Endo, Y. Tamaki, N. Sanbe, T. (2009). Murakami J, Yamamoto T, Morita M. Preventive effects of a cocoa-enriched diet on gingival oxidative stress in experimental periodontitis. *J. Periodontol.* 80 (11): 1799-808.
- Tortora, G. J., Grabowski, S. R. Parent, J. (1994). Principes d'anatomie et de physiologie. Anjou: Centre Éducatif et Culturel inc.
- Trease, E. Evans, W.C. (1987). Pharmacognosy Billiaire. Tindall, London.
- Verdrager, J. (1978). Ces médicaments qui nous viennent des plantes. Maloine S.A., p. 12-15.
- Viegi, L. Pieroni, A. Guarrera, P.M. Vangelisti, R. (2003). A review of plants used in folk veterinary medicine in Italy as basis for a databank. *Journal of Ethnopharmacology.* 89 : 221–244.

- Wichtl, M. Anton, R. (2003). Plantes thérapeutiques (tradition, pratique officinale, science et thérapeutique). Deuxième édition, TEC & DOC.
- Wilson, A. (1987). Flavonoids pigments in chalkhill blue (*Lysandra coridonpoda*) and other lycaenid butterflies. J. Chem. Ecol. 13 (3): 473-493.
- Wysocki, A. B. (1999). Skin anatomy, physiology, and pathophysiology. Nurs Clin North Am, 34 (4): 777-797.
- Yamanaka, N. Samu, O. Nagao, S. (1996). Green tea catechins such as (-) epicatechin and (-) epigallocatechin accelerate Cu<sup>+2</sup> induced low density lipoprotein oxidation in propagation phase. FEBS Lett. 401: 230-4.
- Zaghlloul, K., Meziane, S. (2014). Etude ethnobotanique et phytochimique de la bourrache récoltée dans la région de Meftah et effet de ces propriétés cicatrisant, diuritique et anti inflammatoire. Mémoire d'ingénieure d'état en biologie. Université Blida 01, Algérie.

# Annexe

# Annexe I

## Matériel de laboratoire et appareillage

**Tableau IX:** Appareillage, verreries et accessoires utilisés dans les tests d'*Artemisia campestris L.*

Appareillage	Verrerie et accessoires
Autoclave et étuve pour la stérilisation	Band à gaze
Bain marie	Béchers
Balance de précision	Bocal à fermeture hermétique
Balance pour les animaux	Boîte de pétri
Bec benzène	Coton stérile
Hotte	Entonnoir
Mixeur électrique (moulin à café)	Fioles
Reflux	Flacons
Sonde gastrique	Lame à rasoir
	Paire de ciseaux
	Papier filtre
	Pipettes graduées
	Rasoirs
	Seringue
	Tubes à essai

**Tableau X:** Les réactifs, solution, et les produits.

Réactif et solution	Produit
Acétate de plomb.	Alcool chirurgical à 70%
Acide acétique.	Eau distillée
Acide chlorhydrique (HCl) concentré (37%)	La pommade d' <i>A. campestris L.</i>
Acide chlorhydrique N	Les extraits aqueux d' <i>A. campestris L.</i>
Acide phosphomolybdique	Madicassol®
Acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) concentré (96%).	Spasfon®.
Acide sulfurique 2 N	Vaseline.
Ammoniaque (1/2).	
Chloroforme,	
Éthanol	
Hydroxyle d'ammoniac (NH <sub>4</sub> OH) concentré (30%).	
Iodo mercurate de potassium (réactif de valser Mayer)	
Solution alcoolique de KOH	
Solution de FeCl <sub>3</sub>	

**Tableau XI:** protocole de préparation des réactifs utilisés.

Réactif et solution	Protocole de préparation
Réactif de valser Mayer (mercuri-iodure de potassium)	Dissoudre séparément 13,55 g de chlorure de mercure et 49,8 g d'iodure de potassium dans 20 ml d'eau. Mélanger puis compléter à 1 litre avec de l'eau distillée.
Solution Acide phosphomolybdique	Dissolvez 4 g d'acide phosphomolybdique R dans de l'eau et complétez à 40 ml avec le même solvant, puis ajoutez prudemment et en refroidissant 60 ml d'acide sulfurique R. préparez extemporanément.



**Figure 35:** Reflux (d'origine 2015).



**Figure 36:** Balance des animaux (d'origine 2015)



**Figure 37:** Bec benzène (d'origine 2015).



**Figure 38:** Bain-Marie (d'origine 2015).



**Figure 39:** Balance de précision (d'origine 2015).



**Figure 40:** Seringue (d'origine 2015).

# Annexe II

Université Blida 01

Faculté: science de la nature et de la vie

Département: Biologie des populations et des organismes

Option: Phytothérapie et santé (Master 02)

Fiche enquête ethnobotanique pour les gens

## ➤ Renseignements sur l'informateur

- Age A1 <20  A2 (20-30)  A3 (30-40)   
A4 [40-50]  A5 [50-60]  A6 >60   
- Sexe Masculin  Féminin

## - Niveau intellectuelle

Analphabète  Primaire  Secondaire  Universitaire

## ➤ Renseignements sur la plante

- Connaissez-vous cette plante? Oui  Non

- Si oui comment la connaissez-vous ?

Lecture  Herboriste  Utilisé par vous-même

Entendu parler  Utilisé par une personne de votre entourage

- Quelle est le nom local?

- Dans quelle maladie est-elle utilisée?

- Quelle est la partie utilisée?

Racines  Tige  Feuilles  PA  Tout la plante

- Quel est le mode d'emploi?

Infusion  Macération  Cataplasme  Décoction  Sirop  Cru   
Autres

- quelle-est la période de cueillette ?

Période de collecte : Été  Automne  Hiver

Printemps  Toute l'année

-Est-ce qu'elle est efficace? Oui  Non

**Université Blida 01**

**Faculté: science de la nature et de la vie**

**Département: Biologie des populations et des organismes**

**Option: Phytothérapie et santé (Master 02)**

**Fiche enquête ethnobotanique pour les herboristes**

- Age :

- Sexe :

**- Niveau intellectuelle**

Analphabète  Primaire  Secondaire  Universitaire

-Quel est l'intérêt de cette plantes ?

Médicinale  alimentaire  cosmétique

- Nom locale ?

- Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

- Quelle est la partie utilisée ?

Racine  Tige  Feuille  PA  Tout la plante

- Période de collecte : Été  Automne  Hiver

Printemps  Toute l'année

-Provenance (lieu de récolte) :

-Est-ce qu'elle disponible chez vous toute l'année ? Oui  Non

- Est-ce qu'elle disponible dans le marché toute l'année ? Oui  Non

- Est-ce qu'elle disponible dans les pharmacies? Oui  Non

**Université Blida 01**

**Faculté: science de la nature et de la vie**

**Département: Biologie des populations et des organismes**

**Option: Phytothérapie et santé (Master 02)**

**Fiche enquête ethnobotanique pour les phytothérapeutes**

- Age :

- Sexe :

-Quel est l'intérêt de cette plantes ?

Médicinale

alimentaire

cosmétique

- Nom locale ?

- Dans quelle maladie est-elle préconisée ?

-

-Plante seule  Association possible (de plantes) .....

- Quelle est la partie utilisée ?

Racine

Tige

Feuille

PA

Toute la plante

- Forme d'emploi: Tisane  Poudre  Huiles essentielles  autre

-**Mode d'emploi:** Infusion  Décoction  Cataplasme  Cru  Autres

- **Dose utilisée:**

Pincée

Poignée

Cuillerée

- **Dose précise :** Quantité en g / verre: .....Quantité en g/ litre: .....

Autres:.....

- **Mode d'administration:** Oral  Massage  Rinçage  Autres

- **Posologie:** nombre de prise par jour.

- **Pour les enfants:** 1 fois/jour  2fois/jour  3fois/jour  Autres :.....

- **Pour les Adultes:** 1 fois/jour  2fois/jour  3fois/jour  Autres .....

**- Durée d'utilisation (durée de traitement) :**

Un jour  Une semaine  Un mois  Jusqu'à la guérison

- Période de collecte : Été  Automne  Hiver

Printemps  Toute l'année

- Type de la plante ? Spontanée  Cultivée

-Provenance (lieu de récolte) :

- Est-ce qu'il y'a des effets secondaires ? Oui  Non

- Est-ce qu'elle est toxique ? Oui  Non

- Précaution d'emploi:

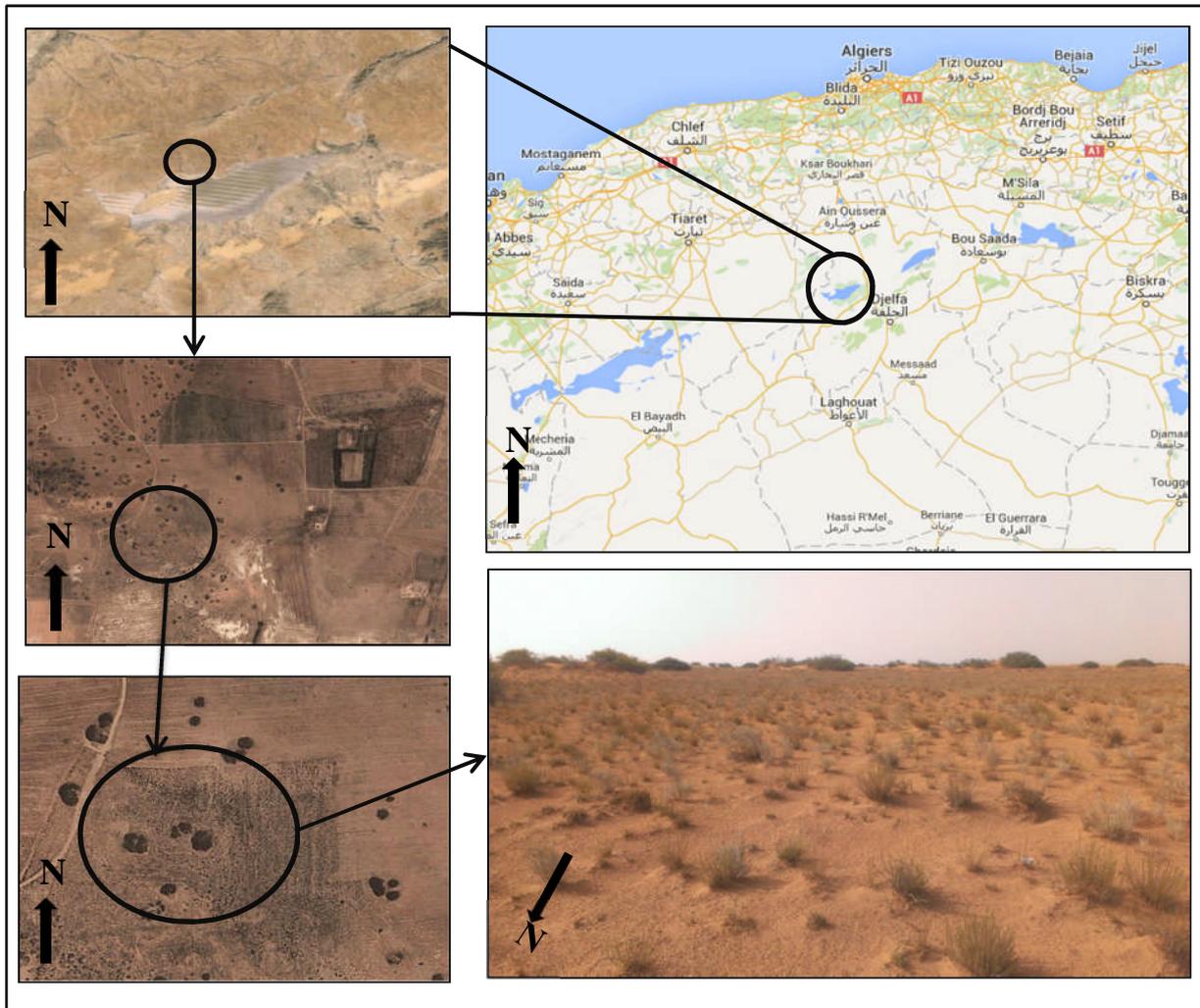
-

-Est-ce qu'elle disponible chez vous toute l'année ? Oui  Non

- Est-ce qu'elle disponible dans le marché toute l'année ? Oui  Non

- Est-ce qu'elle disponible dans les pharmacies? Oui  Non

# Annexe III



**Figure 41:** Carte géographique représentée la région de récolte d'A. Campestris L. (Découpage administratif Algérie, 2014) et la photo de la zone (origine 2015).

## - Résultat de l'étude ethnobotanique

**Tableau XII:** comportant les données relatives à l'enquête pour les informateurs

Question n°1 : quelle âge avez-vous ?		
Age	Nombre des personnes	Pourcentage (%)
A1 <20	13	13%
A2 (20-30)	36	36%
A3 (30-40)	11	11%
A4 [40-50]	12	12%
A 5 [50-60]	14	14%
A6 >60	14	14%
Totale	100	100%
Le sexe		

Sexe	Nombre	Pourcentage
Masculin	47	47%
Féminin	53	53%
Totale	100	100%
<b>Question n°3 : Quelle est votre niveau intellectuelle ?</b>		
Le niveau	Nombre	Pourcentage
Analphabète	21	21%
Primaire	10	10%
Secondaire	45	45%
Universitaire	24	24%
Totale	100	100%
<b>Question n°4 : Connaissez-vous cette plante?</b>		
Réponse	Nombre	Pourcentage
Oui	88	88%
Non	12	12%
Totale	100	100%
<b>Question n°5 : Comment la connaissez-vous ?</b>		
Réponse	Nombre	Pourcentage
Lecture	1	1,14%
Herboriste	1	1,14%
Utilisé par vous-même	83	94,31%
Entendu parler	0	0%
Utilisé par une personne de votre entourage	3	3,41
Totale	88	100%
<b>Question n°6 : Quelle est le nom local?</b>		
Réponse	Nombre	Pourcentage
Dgouft	81	92%
Dgouft essif	7	8%
Totale	100	100%
<b>Question n°7 : Dans quelle maladie est-elle utilisée?</b>		
Réponse	Nombre	Pourcentage
Intoxication alimentaire	43	20,97%
Troubles digestifs	34	16,58%
Diarrhée	24	11,70%
Piqûre d'insectes	21	10,24%
Antispasmodique	21	10,24%
Fièvre	9	4,39%
E et D	6	2,92%
Gale	6	2,92%
Œdème	5	2,43%
Colon	5	2,43%
Etanche le soif	4	1,96%
Grippe	4	1,96%
Diabète	4	1,96%
Rhumatisme	3	1,47%
Plaie	2	0,97%
Vomissement	2	0,97%

Ballonnement	2	0,97%
Hypertension	2	0,97%
Nausée	2	0,97%
Chute de cheveu	1	0,48%
Pellicule	1	0,48%
Toux	1	0,48%
Coup de soleil	1	0,48%
Allergie	1	0,48%
Maux de tête	1	0,48%
Totale	205	100%

**Question n°8 : Quelle est la partie utilisée?**

Réponse	Nombre	Pourcentage
Feuilles	53	60,23%
Partie aérien	33	37,5%
Toute la plante	2	2,27%
Totale	88	100%

**Question n°9 : Quel est le mode d'emploi?**

Réponse	Nombre	Pourcentage
Infusion	56	41,48%
Macération	6	4,44%
Décoction	46	34,07%
Cru (Poudre)	13	9,63%
Cataplasme	9	6,68%
Bain	5	3,70%
Totale	135	100%

**Question n°10 : Quelle-est la période de collecte ?**

Réponse	Nombre	Pourcentage
Eté	75	85,23%
Automne	1	1,14%
Hiver	2	2,27%
Printemps	3	3,41%
Toute l'année	5	5,68%
Ignore	2	2,27%
Totale	88	100%

**Question n°11 : Est-ce qu'elle est efficace?**

Réponse	Nombre	Pourcentage
Oui	88	100%
Non	0	0%
Totale	88	100%

**Tableau XIII:** Comportant les données relatives à l'enquête pour les herboristes.

Question	Réponse	Nombre	Pourcentage
Age	>20	1	3,23%
	20-30	15	48,38%
	30-40	7	22,58%
	40-50	6	19,35%
	50-60	1	3,23%
	60<	1	3,23%
	Totale	31	100%
Sexe	Masculin	31	100%
Niveau intellectuelle	Analphabète	3	9,68%
	Primaire	6	19,35%
	Secondaire	17	54,84%
	Universitaire	5	16,13%
	Totale	31	100%
Quel est l'intérêt de cette plantes ?	Médicinale	31	100%
	alimentaire	0	0%
	Cosmétique	0	0%
	Totale	31	100%
Nom locale ?	Dgouft	31	91,18%
	Alala	3	8,82%
	Totale	34	100%
Dans quelle maladie est-elle préconisée ?	Intoxication	29	18,58%
	TD	19	12,17%
	Fièvre	16	10,26%
	Antispasmodique	19	12,17%
	Nausée	8	5,16%
	Grippe	20	12,82%
	Diarrhée	20	12,82%
	Vomissement	20	12,82%
	Tonique	1	0,64%
	Hypertension	1	0,64%
	Estomac	1	0,64%
	Colon	2	1,28%
	Totale	156	100%
Quelle est la partie utilisée ?	feuille	27	87,1%
	PA	3	9,68%
	TP	1	3,22
	Totale	31	100%
Période de collecte	Eté	22	70,97%
	Printemps	7	22,58%
	Toute l'année	2	6,45%
	Totale	31	100%
Provenance	montagne	12	31,59%
	Campagne	14	36,84%

	desert zone	3	7,89%
	bord des vallées	6	15,79%
	Sétif	1	2,63%
	Msila	1	2,63%
	Les zones steppiques	1	2,63%
	Totale	38	100%
Est-ce que disponible chez vous tout l'année ?	Oui	24	77,42%
	Non	7	22,58%
	Totale	31	100%
Est-ce que disponible dans le marché toute l'année ?	Oui	28	90,32%
	Non	3	9,68%
	Totale	31	100%
Est-ce que disponible dans la pharmacie?	Oui	0	0%
	Non	31	100%
	Totale	31	100%

## Annexe IV

**Tableau XIV:** Résultat des moyennes de pourcentage de protection de l'activité antispasmodique en fonction des différentes doses de l'extrait aqueux de l'*Artemisia campestris L.* administrées.

Lot	Dose	pourcentage de protection
Lot témoin négatif	Eau distillée	0%
Lot témoin positif	Spasfon®	100%
Essai 01	Extrait aqueux à 1%	71%
Essai 02	Extrait aqueux à 2,5%	100%
Essai 03	Extrait aqueux à 5%	100%

**Tableau XV:** résultat de la moyenne des quatre paramètres de cicatrisation observés au cours de quatorze jours de traitement chez les lapins.

Jours	Produit	Paramètres	<i>Artemisia campestris L.</i>	Produit de	Produit de
				référence négatif Vaseline	référence positif Madécassol®
1 <sup>er</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	3 0 0 0	3 0 0 0	3 0 0 0
2 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	2 0 0 0	3 0 1 0	2-3 0 0 0
3 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	1-2 0 0 0-1	2 0 1-2 0	1-2 0 0 0-1
4 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	1-2 0 1 0-1	2 0 2 0-1	1-2 0 1 0-1
5 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	1 0 1 0-1	2 0 2 0-1	1-2 0 1 0-1
6 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	1 0 0-1 1	1-2 0 1 1	1 0 0-1 1
7 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur - Œdème - Bourgeon - Croûte	0-1 0 0-1 1	1-2 0 1 1-2	1 0 0-1 1-2
8 <sup>ème</sup> jour		- Profondeur	0-1	1-2	1

	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0-1	0
	- Croûte	1	2	1-2
9 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0-1	1	0-1
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0-1	0
	- Croûte	0-1	2-3	1
10 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0-1	1	0-1
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0	0
	- Croûte	0-1	2	1
11 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0	0-1	0-1
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0	0
	- Croûte	0	1-2	0-1
12 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0	0-1	0-1
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0	0
	- Croûte	0	1	0
13 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0	0-1	0
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0	0
	- Croûte	0	0-1	0
14 <sup>ème</sup> jour	- Profondeur	0	0-1	0
	- Œdème	0	0	0
	- Bourgeon	0	0	0
	- Croûte	0	0	0

**Tableau XVI:** Résultat des moyennes de la profondeur de l'activité cicatrisante de l'*Artemisia campestris L.* en fonction du temps.

Jours Lapin	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
Lapin 1	2	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapin 2	2	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Lapin3	4	3	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Lapin 4	4	3	2	2	2	2	1	1	1	1	0	0	0	0
Moyenne	3	2	1-2	1-2	1	1	1-0	1-0	1-0	1-0	0	0	0	0