

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Blida 1

Faculté des sciences de la nature et de la vie

Département de biologie des populations et des organismes

Mémoire de fin d'études en vue de l'obtention du diplôme de master académique en  
biologie

Option : phytothérapie et santé



# Thème

Etude phytochimique et clinique de souci de jardin  
(*Calendula officinalis L.*) et évaluation de quelques activités  
biologiques

Présenté par :

Melle Mouloudj Fayza

&

Melle Zaoui Fahima

Date de soutenance : 20 / septembre / 2017

Mme Amara N.	Maitre assistante A	USDB	Présidente
Mme Bensalah L.	Maitre assistante A	USDB	Examinatrice
Mme Bradea M.S	Maitre de conférences A	USDB	Promotrice
Dr Gasmi	Médecin		Co-promoteur

Promotion : 2016-2017

# Remerciements

*En premier lieu, nous remercions Dieu le tout puissant pour nous avoir donné le courage et la patience de mener à bien ce modeste travail.*

*Notre très grande considération et notre vive reconnaissance à notre promotrice, Mme Bradea Maria Stella, Maitre de conférences à l'université de Blida, pour avoir accepté de nous prendre en charge durant l'encadrement, pour son conseil et sa disponibilité durant toutes les étapes de ce travail.*

*Nous exprimons nos remerciements*

- A Mme Amara : maitre assistante à l'université de Blida, pour avoir accepté de présider le jury de cette soutenance.*
- A Mme Bensalah. : Maitre assistante à l'université de Blida, pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Nos sincères remerciements s'adressent à notre Co-promoteur Dr Gasmi D : Médecin généraliste de KOLEA qui n'a pas cessé de nous transmettre tout son savoir jusqu'à la fin de ce travail.*

*Nos profonds remerciements vont également à Mme Bakhti pour nous avoir autorisé à accéder à leur laboratoire ainsi que pour leur gentillesse et ces conseils tout au long de notre travail.*

*Sans oublier également toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à la réalisation de ce travail.*

## **Dédicaces**

*Je dédie ce modeste travail :*

*A ma très chère **Mère** qui m'a donné la vie, le symbole de tendresse,  
qui s'est sacrifiée pour mon bonheur et qui n'a pas cessé de  
m'encourager au cours de ces années.*

*A mon **Père** qui m'a toujours encouragé et motivé dans mes études.*

*A mes chères frères; **Hamza; Tarek; Billel; Mouhamed; Nasredine;  
Zakaria; Adlen.***

*A tout les member de ma famille.*

*Une spécial dédicace à **Karima** merci pour votre aide*

*A ma très chère **Nesrine** merci énormément pour ton soutien plus que  
précieux.*

*A ma binome : **Fayza.***

*A mes très chère amies d'être toujours à mes coté et tout mes collègue  
**Meriem***

*Et a touts ceux qui ont contribute de prés ou de loin pour que ce  
travail soit possible je vous dit merci.*

♥ **Fahima** ♥

# Dédicaces

*Je me prosterne devant le tout puissant ALLAH de m'avoir guide en si bonne voie vers le savoir, de m'avoir donné la santé, la force, la volonté pour réaliser ce modeste travail que*

*Je dédie à :*

*A celle que dieu a mes le paradis sous ces pieds, au soleil qui brille mes jours : **Ma mère***

*A la lune qui allume mes nuits, a celui qui était toujours présent à mes coté : **Mon père***

*A mes très chères sœurs : **Saliha, Fatima Zahra***

*A mon frère : **Youcef***

*A tout les membres de ma famille*

*A mes très chères amis, d'être toujours a mes cotés : **Amina, Rafika, Nesrine***

*A ma binôme : **Fahima***

*Et à tous ceux qu'ont contribue de près ou de loin pour que ce travail soit possible je vous dis*

**MERCI**

♥ **Fayza** ♥

## Liste des tableaux

<b>Tableau I :</b> Matériel animal utilisé .....	16
<b>Tableau II :</b> Protocole de l'évaluation de l'activité antispasmodique.....	21
<b>Tableau III :</b> Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet cicatrisant.....	25
<b>Tableau IV:</b> Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet anti-inflammatoire. .....	26
<b>Tableau V:</b> Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet hydratant.....	26
<b>Tableau VI:</b> Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antiseptique.....	27
<b>Tableau VII:</b> Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antalgique.....	27
<b>Tableau VIII:</b> Résultats des différentes réactions du screening phytochimique.....	29
<b>Tableau IX :</b> Les résultats de l'effet cicatrisant.....	33
<b>Tableau X:</b> Les résultats de l'effet anti- inflammatoire.....	34
<b>Tableau XI :</b> Les résultats de l'effet antiseptique.....	36
<b>Tableau XII:</b> Les résultats de l'effet antalgique.....	37
<b>Tableau XIII :</b> Evaluation des épaisseurs des plaies traité par <i>Calendula officinalis L.</i> et Madécassol.....	Annexe IV
<b>Tableau VX:</b> le nombre et la moyenne des spasmes enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées .....	Annexe VI
<b>Tableau XV :</b> les pourcentages de protection enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.....	Annexe VI
<b>Tableau XVI :</b> Taux d'humidité de la poudre de <i>Calendula officinalis L.</i> .....	Annexe I

## Liste des figures

<b>Figure 01</b> : Aspect morphologique de <i>Calendula officinalis</i> L.....	05
<b>Figure 02</b> : Fleur de <i>Calendula officinalis</i> L.....	06
<b>Figure 03</b> : Feuille de <i>Calendula officinalis</i> L.....	06
<b>Figure 04</b> : Fruit de <i>Calendula officinalis</i> L.....	06
<b>Figure 05</b> : Tige de <i>Calendula officinalis</i> L.....	07
<b>Figure 06</b> : Taux d'humidité de la poudre de <i>Calendula officinalis</i> L.....	28
<b>Figure 07</b> : Les épaisseurs des zones dépilées (lapin traité par Madécassol et pommade de <i>Calendula officinalis</i> L.....	30
<b>Figure 08</b> : Les pourcentages de protection enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.....	31
<b>Figure 09</b> : Les étapes de la préparation de la pommade à base de <i>Calendula officinalis</i> L.....	Annexe IV
<b>Figure 10</b> : Les étapes de l'activité cicatrisant.....	Annexe IV
<b>Figure 11</b> : Les résultats de l'activité cicatrisant durant 15 jours.....	Annexe IV
<b>Figure 12</b> : Les étapes d'étude de la toxicité aigue.....	Annexe V
<b>Figure 13</b> : Les étapes de l'activité antispasmodique.....	Annexe VI

# Les abréviations

**E** : Eclairage

**FeCl<sub>3</sub>** : Trichlorure de fer

**H**: Humidité

**ISO** : International Organisation of Standardization

**ONAB** : Office National des Aliments et du Bétails

# SOMMAIRE

INTRODUCTION.....	01
<b>Chapitre 1 : RECHERCHE BIBLIOGRAPHIQUE</b>	
<b>I. Phytothérapie et plantes médicinales.....</b>	<b>03</b>
<b>II .Généralités sur la plantes.....</b>	<b>04</b>
1. Généralités sur la famille des <i>Asteraceae</i> .....	04
2. Généralité sur <i>Calendula officinalis L.</i> .....	05
2.2. Description botanique de la plante .....	06
2.3. Identification de la plante .....	07
2.4. Systématique et classification.....	07
2.5. Localisation géographique .....	07
2.6. Composition chimique.....	08
2.7. Usage et propriétés thérapeutiques .....	08
2.8. Définition des principes actifs.....	09
<b>III. Définition de quelques maladies traitées par <i>Calendula officinalis L.</i>.....</b>	<b>12</b>
<b>Chapitre 2 : MATERIEL ET METHODE</b>	
<b>II.1. Matériel.....</b>	<b>15</b>
<b>II.1.1. Matériel non biologiques.....</b>	<b>15</b>
<b>II.1.2. Matériel biologiques.....</b>	<b>15</b>
<b>II.2. Méthode d'étude.....</b>	<b>17</b>
<b>II.2.1. Taux d'humidité.....</b>	<b>17</b>
<b>II.2.2. Test de screening phytochimique .....</b>	<b>17</b>
<b>II.2.3. Evaluation des activités biologiques .....</b>	<b>19</b>

<b>II.2.3.1.</b> Activité cicatrisante.....	19
<b>II.2.3.2.</b> Activité antispasmodique .....	21
<b>II.2.3.3.</b> Etude toxicologique.....	22
<b>II.2.4.</b> Etude clinique.....	24
<b>II.2.4.1.</b> Effet cicatrisant.....	25
<b>II.2.4.2.</b> Effet anti-inflammatoire.....	25
<b>II.2.4.3.</b> Effet antiseptique.....	26
<b>II.2.4.4.</b> Effet hydratant.....	26
<b>II.2.4.5.</b> Effet antalgique .....	27
 <b>Chapitre III : Résultats et discussions</b>	
<b>III.1.</b> Résultats de l'étude phytochimique.....	28
<b>III.2.</b> Résultats de l'étude des activités biologiques.....	30
<b>III.3.</b> Résultats de l'étude clinique.....	33
<b>Conclusion</b> .....	38
 <b>Références bibliographiques</b>	
 <b>Annexes</b>	

# Glossaire

Selon Iserin, (2001).

- ✚ **Antiseptique** : Détruit les micro-organismes responsables des infections
- ✚ **Antispasmodique** : Fait baisser la tension et soulage les spasmes musculaires
- ✚ **Anti-inflammatoire** Soulage des inflammations
- ✚ **Onguent** : Pommade à base de graisse ou d'huiles que l'on applique sur la peau
- ✚ **Cicatrisant** : substance qui en favorisant les multiplications cellulaires provoque la formation d'un nouveau tissu au niveau des lésions d'un tissu ou d'un organe
- ✚ **Analgésique** : substance qui calme ou supprime la douleur
- ✚ **Spasme** : le spasme est une contraction involontaire et de courte durée de fibres musculaires. Il peut atteindre un groupe de muscle, un muscle seul ou une partie isolée d'un muscle.
- ✚ **Toxicité** : la toxicité englobe l'ensemble des effets néfastes d'un toxique sur un organisme vivant.
- ✚ **Toxicité aiguë** : elle **correspond une toxicité** induite par administration d'une dose unique, d'un produit toxique suivit par une période d'observation pour recherché un éventuelle risque de mortalité ou perturbation physiologique ou comportementale.

## Résumé

Notre étude est portée sur une analyse phytochimique de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* et l'étude de quelques activités biologiques et pharmacotoxicologiques de cette espèce.

Le screening phytochimique a montré la présence de plusieurs métabolites secondaires qui sont : flavonoides, tanins, tannins galliques, saponosides, coumarines, glucosides et l'absence des anthocyanes, leuco-anthocyanes et les alcaloïdes.

L'étude de l'activité cicatrisante de la pommade sur des lapins a révélé une cicatrisation complète à 100% au 12<sup>ème</sup> jour de traitement journalière par la pommade. D'autre part, le traitement par le médicament pharmaceutique Madécassol a enregistré une cicatrisation complète après 15 jour de traitement journalière.

L'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* a prouvé un pouvoir antispasmodique. L'administration orale de l'extrait aqueux à des doses différentes 1% et 5% réduit les moyennes des crampes, avec un pourcentage de protection de 38,57 % et 65,70 % respectivement.

Le test de la toxicité aigue de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* mené sur des souris a montré que la plante est non toxique.

L'étude clinique réalisé sur 19 patients souffrent de maladies dermatologiques (eczéma, brulure, plaies, érythème, acné) traitées par une pommade à base de *Calendula officinalis L.* a accéléré la cicatrisation. Elle est utilisé contre l'infection dans des affections aussi diverses que les brulures et les plaies.

**Mots clés :** *Calendula officinalis L.* humidité, screening phytochimique, activité cicatrisante, activité antispasmodique.

## المخلص

تهدف دراستنا إلى التحليل الكيميائي لمستخلص مائي من اذريون *Calendula officinalis L.* الحقائق ودراسة بعض الأنشطة البيولوجية .

أظهر الفحص الكيميائي النباتي وجود العديد من المركبات الكيميائية التي هي : الفلافونويد العفص سابونوسيد الكومارين والجلوكوزيدات وعدم وجود الانتوسيانين والليكوانتوسيانين والقلاويدات أثبتت الدراسة التي أجريت على الأرانب ان المرهم المصنوع من النبتة له فعالية كبيرة في التئام الجروح , بحيث يتم الالتئام في اليوم الثاني عشر من المعالجة اليومية أما بالنسبة للعلاج بدواء الماديكاسول سجلت الشفاء الكامل بعد خمسة عشر يوماً .

المستخلص المائي ل *Calendula officinalis L.* أثبت أنه مضاد للتشنج. يعطى للفئران عن طريق الفم في جرعات مختلفة 1% 5% و تقل من متوسط التشنجات مع نسبة حماية 38,57 و 65,70 على التوالي .

أظهر اختبار السمية لمستخلص المائي للاذريون الذي اجري على الفئران أن النبات غير سام . دراسة أجريت على 19 مريض مصاب بأمراض جلدية ( الاكزيما، حرق، قروح، طفح جلدي، حب الشباب) تمت معالجتهم بالمرهم الذي يسارع في إلتأم الجروح واستنادا إلى نتائج هذا العمل نستنتج إن اذريون الحقائق له تأثير على الندوب مضاد للبكتيريا ومطهر وله تأثير واضح .

**الكلمات المفتاحية:** *Calendula officinalis L.* الرطوبة, فحص الفيتو كيميائي, نشاط مضاد لتشنج, نشاط تلحيم الجروح .

# Abstract

Our study is based on a phytochemical analysis of the aqueous extract of *Calendula officinalis L.* and the study of some biological and pharmacotoxicological activities.

Phytochemical screening has shown the presence of several secondary metabolites which are : flavonoids, tannins, gallic tannins, saponosides, coumarins, glucosides and the absence of anthocyanins, leuco-anthocyanins and alkaloids.

The study of the healing activity of the ointment on rabbits revealed a 100% complete healing at the 12th day of the daily treatment with the ointment.

On the other hand, the treatment with the pharmaceutical medicine Madecassol registered a complete healing after 15th day of daily treatment.

The aqueous extract of *Calendula officinalis* proved an antispasmodic. Oral administration of the aqueous extract at different doses 1 % and 5 % reduced the average of the cramps, with a protection percentage of 38,75% and 65,70% respectively.

The acute toxicity test of the aqueous extract of *Calendula officinalis L.* conducted in mice showed that the plant is no-toxic.

The clinical study carried out on 19 patients suffer from dermatological diseases (eczema, burners, sores, erythema, acne). The rater will accelerate healing, fight infection indiseases as diverse as burns and wounds.

**Key words :** *Calendula officinalis L.* humidity, phytochemical screening, healing activity, antispasmodic activity.

# Introduction

Pendant très longtemps, les remèdes naturels et surtout les plantes médicinales furent la principale, voire l'unique recours à la disposition du médecin, en même temps que la matière première pour la fabrication de remèdes pharmaceutiques **(Volak et Stodola, 1983)**.

Les remèdes à base de plantes présentent d'immenses avantages en comparaison avec les traitements chimiques. En effet, leurs principes actifs sont toujours biologiquement équilibrés (du fait de la présence de substance annexes et de leurs liens réciproques), de sorte qu'en règle générale ils ne s'accumulent pas dans l'organisme et leurs effets indésirables sont limités **(Blot et Guillier, 2013)**.

Dans le monde, 80% des populations ont recours à des plantes médicinales pour se soigner, par manque d'accès aux médicaments prescrits par la médecine moderne mais aussi parce que ces plantes ont souvent une réelle efficacité **(Pelt, 2001)**.

L'Algérie, de par son aire géographique et sa diversité climatique riche en flore naturelle, recèle d'une gamme importante de plantes médicinales et aromatiques, faisant partie du grand patrimoine végétal de ce pays **(Baba Aissa, 2001)**.

Les soucis ont des propriétés cicatrisantes et anti-inflammatoires locales importantes sur les blessures, les coupures et les brûlures, appliqués localement sous forme d'onguent, de crème ou d'huile. Légèrement astringent, le souci peut aider à arrêter le saignement et contenir tout risque infectieux grâce à ses effets antimicrobiens **(Jouan, 2010)**.

Notre travail est consacré essentiellement à l'étude d'une plante à caractère thérapeutique traditionnellement utilisée en Algérie. Nous nous sommes intéressées à la caractérisation des principaux métabolites secondaires de *Calendula officinalis L.* et l'étude de quelques activités biologiques de la plante.

De nombreux travaux en Algérie ont porté sur la mise en évidence de plusieurs activités biologiques des différents extraits de *Calendula officinalis L.* tel que l'effet anti-spasmodique mais peu, se sont intéressés à l'effet cicatrisant et sa toxicité d'où l'objectif de notre travail qui consiste à :

- L'étude phytochimique : qui a pour objectif de déterminer le taux d'humidité et la mise en évidence de l'existence de quelques métabolites secondaires.
- L'étude pharmacologique : a porté sur l'effet antispasmodique de l'extrait aqueux ainsi que l'effet cicatrisant de la pommade.
- L'étude toxicologique : qui a pour but d'étudier la toxicité de l'extrait aqueux du *Calendula officinalis L.*
- L'étude clinique : réalisée dans un cabinet médical chez un médecin généraliste qui consiste à l'application de la pommade.

## I. Phytothérapie et plantes médicinales

### 1. La phytothérapie

Etymologiquement « phytothérapie » vient du grec « phyton » signifiant « végétal » et de « thérapie » mot également d'origine grecque et désignant tout ce qui a trait à l'art de la guérison. Pour les dictionnaires et les encyclopédies « la phytothérapie désigne la médecine basée sur les extraits de plantes et de principes actifs naturels » (**Girardin-andréami, 2013**).

La phytothérapie, c'est l'emploi de médicaments végétaux pour soigner les différents maux dont vous pouvez être victime. On utilise ainsi fleurs, feuilles, racines, voire plantes entières cueillies dans la nature environnante, mise en œuvre sous forme de tisanes, de gélules, de teintures mères homéopathiques et d'extraits (**Scimeca et Tétou, 2010**).

Elle est employée, depuis les temps les plus reculés, sous forme des simples préparations ou composées. Elle a été transformée, depuis le XIXe siècle, par l'emploi des extraits de plantes, puis par celui des substances actives isolées de celles-ci (**Mohammedi, 2013**).

La phytothérapie est une partie de la thérapeutique médicamenteuse, elle connaît actuellement une renaissance, tant dans le domaine du traitement des maladies internes qu'en dermatologie et en cosmétique (savons, eaux, poudre) ainsi qu'en balnéothérapie (bains, compresses) (**Blot et Guillier, 2013**).

### 2. Historique

Depuis les sources de la civilisation, l'homme a utilisé les plantes pour se soigner, mais initialement sans les définir rigoureusement. De reste, pendant longtemps, la botanique se limitera à la seule connaissance des plantes «utile» (**Botineau, 2011**).

La première médecine, par les plantes, est gravée sur des tablettes d'argile de l'époque sumérienne, qui décrivaient une pharmacopée riche en plantes, tel le myrte, le thym, le saule, le chanvre (**Iserin, 2001**).

Le papyrus Ebers, découvert par Edwin Smith, à Louxor, est l'un des plus anciens traités médicaux rédigés. Comportant 877 paragraphes, un certain nombre de maladies sont décrites comme l'ophtalmologie, la gynécologie, la gastro-entérologie, ainsi que les prescriptions correspondantes. Il répertorie plus de 700 plantes dont le safran, la myrrhe et le lotus bleu (**Verbois, 2015**).

La phytothérapie moderne est fondée sur une somme d'expériences et de connaissances dont les origines remontent à plusieurs millénaires (**Grunwald et Janiche, 2007**).

En Europe, les plantes représentent l'essentiel de la pharmacopée jusqu'à la fin du XIXe siècle et l'avènement de la chimie moderne, encore largement utilisées après la seconde guerre mondiale, elles furent ensuite supplantées par les médicaments de synthèse plus simple d'emploi (**Gahbiche, 2009**).

### 3. Définition de la plante médicinale

Les plantes médicinales sont définies à la pharmacopée comme des plantes dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Ghestem, 1999**), utilisée en pharmacie humaine et vétérinaire, en cosmétologie ainsi que dans la confection de boissons, soit nature, soit en préparation galénique, soit sous forme de principes actifs comme matière première ou précurseurs pour l'obtention du médicaments (**Cababet, 1967**).

On appelle plante médicinale toute plante renfermant un ou plusieurs principes actifs capables de prévenir, soulager ou guérir des maladies (**Schauenburg et Ferdinand, 2005**).

Les plantes médicinales constituent un autre grand groupe de plantes utiles. De nombreuses plantes renferment en effet des substances qui depuis toujours ont servi à l'homme pour se soigner (**Tomanova, 1981**).

## II. Généralité sur la plante

### 1. Généralités sur la famille des *Asteraceae*

La famille des *Astéracées* (*Composées*) est la plus vaste famille de la division des Spermatophytes, avec plus de 900 genres et au moins 12 000 espèces répandues sur toute la planète. Les *Composées* sont relativement moins abondantes dans l'ancien monde que dans l'Amérique du Nord où elles forment environ un huitième de la flore vasculaire (**El Kalamouni, 2010**).

Les *Astéracées* sont des plantes Angiospermes dicotylédones appartenant à la sous classe des *Gamopétales* ou *Astérides* (*Astéride*) et à l'ordre des *Asterales*.

Auparavant, les *Astéracées* étaient connues sous le nom de *composées* (*Compositae*), et certains auteurs utilisent encore cette dénomination. On distingue quatre sous familles : les *Tubuliflores* ou *Carduacees*, les *Liguliflores* ou *Chicoracées*, les *Labiatiflores* et les *Radiées* ou *Corymbifères* (**Selles, 2012**).

Les *Asteraceae* peuvent se rencontrer sur toute la surface du globe, néanmoins, elles sont particulièrement diversifiées dans les régions sèches comme le bassin méditerranéen, l'Afrique, Australie, le Mexique, le sud-ouest des Etats-Unis et les régions arides de l'Amérique du sud (**Botineau, 2010**).

### **2. Généralité sur *Calendula officinalis* L.**

Le souci ou fleur de tous les moins *Calendula officinalis* L. porte un nom générique latin et un courant français très significatifs : le mot latin dérive de *Calendae* qui désignait chez les romains tous les premiers jours du mois. Le nom courant français fait encore plus clairement référence à l'une des nombreuses propriétés médicinales de cette *Composée*. De plus d'ailleurs, le souci fleurit pour ainsi dire une fois par mois. On utilise en pharmacologie les feuilles et les fleurs qu'on met à sécher à l'abri de la lumière (**Bianchini et Corbetta, 1975**).

Le Souci est une plante rustique dont la culture est vraiment aisée. On sème le Souci en pleine terre, à 2 centimètres de profondeur, dans un terrain préalablement travaillé et ameublie. Le Souci préfère les expositions ensoleillées (**Rodzko, 2000**).



**Figure 01** : Aspect morphologique de *Calendula officinalis* L.  
(**Ursula, 2012**).

## 2.2. Description botanique de la plante

Le souci est une plante herbacée annuelle ou bisannuelle assez robuste de 30-50cm (Botineau, 2011).

### Fleur

L'inflorescence est un capitule avec au centre des fleurs en tube jaune et de grandes fleurs ligulées orangées à la périphérie (Fleurentin, 2008). Il a 2-5 cm de large. Les bractées lancéolées, pointe en forme d'alène, ciliées, et ligules de 1.5-2 cm de long (Bartels, 1998).



**Figure 02 :** la fleur de *Calendula officinalis* L. (Callery, 1998)

### Feuilles

Elles sont caulinaires oblongues-lancéolées, lâchement dentées ou entières (Beloued, 2012).

Les feuilles inférieures sont spatulée, les supérieures sont plutôt lancéolées à elliptiques (Hans, 1977), De 5-12 cm de long et plus ou moins velues sur les deux faces (Hans, 1977).



**Figure 03 :** Feuilles de *Calendula officinalis* L. (Callery, 1998)

### Fruits

Le fruit est un akène courbé de forme variée (Lahmadi et al, 2013).



**Figure 04 :** Fruit de *Calendula officinalis* L. (Ducerf, 2008)

### Tige

La tige est dressée ramifiée de 20 à 50 cm de haut couvert de poils ordinaires et glanduleux (**Thurzova 1978**).



**Figure 05 :** Tige de *Calendula officinalis* L (**Callery, 1998**)

### 2.3. Identification de la plante

- **Nom arabe :** اذر يون (Adharioun)
- **Noms communs:** Souci des jardins, calendula, fleurs de tous les mois
- **Nom anglais :** Common marigold, garden marygold (**Ghédira et Goetz, 2016**).

### 2.4. Systématique et classification

Selon **Muley et al, (2009)**, la classification de *Calendula officinalis* L. est comme suit :

Règne : Plantae  
Phylum : Spermaphyte  
Classe : Dicotylédone  
Sous classe : Asteridae  
Ordre : Asterales  
Famille : Asteraceae  
Genre : Calendula  
Espèce : *Calendula officinalis* L.

### 2.5. Localisation géographique

C'est une espèce spontanée répandue surtout dans les champs de cultures céréalières, les prairies et les terrains incultes. Elle est cultivée comme espèce ornementale (**Lahmadi et al,**

2013), présente partout du littoral, au Tell et sur les Hauts plateaux, Originaire du bassin méditerrané (**Kaddem, 1990**).

Le souci (*Calendula officinalis L.*) est une *Composée* largement répandue en Europe en Asie Mineure et en Afrique du Nord. Il croit sur les terrains cultivés et herbeux, dans les régions de plaine (**Bianchini et Corbetta, 1975**).

### 2.6. Composition chimique

De nombreux composés ont été isolés ; quinones, acides-phénols, flavonoïdes (mono-, bi-, triosides du quercétols et de l'isorhamnétol). La majorité des constituants de la drogue est d'origine terpénique (**Rombi et Robert, 2007**).

Des saponines triterpéniques dérivant de l'acide oléanolique (2à 10%) : les calendulosides (ils comportent de l'acide glucuronique), des alcools triterpéniques et leurs esters (4,8%) :  $\alpha$  et  $\beta$ -amyrine ; lupéol ; calenduladiol et ses esters : palmitate et myristate, des polysaccharides (15%) (**Raynaud, 2006**).

Selon les travaux de **Pelikan, (1975)**, la plante est riche en huiles éthériques, beaucoup de colorants de la famille des carotènes ( $\beta$ -carotène, lycopine, xanthophylle). Elle contient des coumarines (scopolétol, ombelliférone) des polysaccharides et une huile essentielle (0,2-0,3%,  $\alpha$ -cadiol) (**Pelt, 2008**).

#### 2.2.7. Usage et propriétés thérapeutiques

De nos jours, le souci est utilisé en infusion, en alcoolat, en teinture, en macération ou en pommade (**Gayet, 2012**).

##### ❖ Externe

Le souci constitue un traitement d'appoint adoucissant et antiprurigineux. Grâce à son action antiseptique, anti-inflammatoire et cicatrisante, il est recommandé dans le traitement des affections de la peau et de la cavité buccale. On l'utilise pour soigner les piqures d'insectes ou l'érythème solaire (**Béregère, 2007**).

Les véritables indications du souci concernent la peau. Les irritations, les ulcères, les verrues, les crevasses, les engelures, les mammites, les abcès, l'eczéma, les dartres, l'acné, les petites plaies et même les petites brûlures sont les principales indications du *Calendula*

(**Lacoste, 2014**). La décoction (une poignée de fleur par ½ litre d'eau) serait utile pour soigner les affections des yeux en application de forme de compresses (**Kaddem, 1990**).

### ❖ Interne

Le Calendula est conseillé en gynécologie pour réguler les flux sanguins insuffisants ou trop abondants, apaiser les douleurs et pour supprimer les troubles comme l'anxiété, la nervosité qui précèdent ou accompagnent les règles (**Lacoste, 2014**).

Le souci est également utilisé en tisane en cas de maladie de l'appareil digestif et des intestins, en cas de crampes et de tumeurs d'estomac, ainsi que de colites, d'hydropisie et de hématurie ( **Trében, 2012** ). En cas de dysfonctionnement et faiblesse hépatique (**Laurant-Berthoud et al, 2016**). Il favorise aussi l'élimination des toxines en cas des maladies infectieuses (grippe, rougeole, varicelle) (**Baba Aissa, 2011**). Il améliore le retour veineux, soulage les varices, fortifie la circulation et conduit le sang vers la périphérie (**Mcintyre, 2010**).

## 2.2.8. Métabolites secondaires

### 1. Principes actifs

Toutes les plantes, des organismes extrêmement complexes, contiennent des certaines de substances ou principes actifs spécifiques capables d'aider le corps à affronter certaines difficultés (**Harding, 2005**).

- **Les flavonoïdes**

Groupe de substances telles que les flavonols et les flavonones, dont la structure permet de les rattacher aux flavones : pigments aromatiques qui colorent les fleurs en jaunes. Les flavonoides sont responsables de la coloration de nombreuses fleurs et fruits et parfois de feuilles (**Baba Aissa, 2011**).

Ils servent à protéger la plante des coups de soleil. C'est donc l'après-midi qu'ils sont le plus concentrés quand le rayonnement UV est le plus intense. Dans notre organisme, ils sont anti-inflammatoires, sudorifiques, protègent les cellules et chassent la rétention d'eau. C'est le cas de la verge d'or, de sureau et de souci (**Beiser, 2013**).

- **Les huiles essentielles**

Les huiles essentielles végétales sont des composés volatils, oléagineux, dans la plupart des cas à la senteur aromatique, qui peuvent avoir une action très variée. Certaines possèdent ainsi des vertus anti-inflammatoire, tandis que d'autre sont antispasmodiques (**Kothe, 2007**).

Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme sous produits du métabolisme secondaire. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et donnent naissance à une branche nouvelle de la phytothérapie : l'aromathérapie (**Alilou, 2012**).

- **Les tannins**

Les tanins sont des substances polyphénoliques de structures variée, ayant en commun la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible. Ces substances sont en effet la propriété de se combiner aux protéines ce qui explique leur pouvoir tannant, très répandus dans le règne végétal, ils peuvent exister dans divers organes (**Catier et Roux, 2007**).

On les rencontre en petite quantité dans de très nombreuses, ils sont réputés pour leur action astringente (**Verdrager, 1978**). Ils sont principalement utilisés dans le traitement des blessures interne et externe (**Wolfgang, 2008**).

- **Les alcaloïdes**

Ce sont des substances azotées qui ont toutes une action plus ou moins énergique sur le système nerveux central. Certains alcaloïdes comptent parmi les plus violents poisons que l'on connaisse. En médecine populaire, on utilise très peu les plantes à alcaloïdes (**Hans, 1977**).

On les rencontre dans de nombreux groupes de plante, mais ils sont caractéristiques de certaines familles telles les solanacées (**Miesch et sell, 1998**).

- **Les saponosides**

Les saponines sont sous forme d'hétérosides à l'état naturel, dont l'aglycone peut être de nature triterpéniques ou stéroïdique. Les propriétés physico-chimiques les plus caractéristiques des saponines sont les modifications de la tension superficielle et le pouvoir moussant. Elles sont largement répandues dans le monde végétal, ces composés assurent la défense du végétal contre l'attaque microbienne ou fongique (**Alilou, 2012**).

On utilisait les plantes riches en saponine pour se laver, se rincer les cheveux ou comme lotion dermatologique et antiseptique. L'avoine, le souci et l'achillée contiennent de la saponine (**Harding, 2005**).

- **Les glucosides**

Les glucosides composés de glucides et d'autres corps de nature chimique variée, sont généralement des poisons comme l'amygdalose qui parfume les amandes amères et la solanine qui se trouve dans les parties vertes de la pomme de terre (**Theron, 1973**).

- **Les coumarines**

Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses espèces végétales et possèdent des propriétés très diverses. Les coumarines du méhiot (*Melilotus*) et du marronnier d'Inde (*Aesculus hippocastanum*) contribuent à fluidifier le sang alors que les furanocoumarines comme le bergaptène, contenu dans le cèleri (*graveolens*), soignent les affections cutanées (**Iserin, 2001**).

- **Les anthocyanes**

Les anthocyanes sont issus de l'hydrolyse des anthocyanidines (flavonoïdes proches des flavones), qui donnent aux fleurs et aux fruits leurs teintes bleue, rouge ou pourpre. Ces puissants antioxydants nettoient l'organisme des radicaux libres. Ils maintiennent une bonne circulation, notamment dans les régions du cœur, des mains, des pieds et des yeux (**Iserin, 2001**).

- **Les leuco anthocyanes**

Les pro-anthocyanes (ancienne appellation de l'anthocyane) ou dérivés dihydroxy-3, 4 flavanne, ils ne sont jamais sous forme monomère, la forme moins condensée est la forme biflavanne.

Leuco-anthocyanes forment deux ou plusieurs molécules à partir des tannins condensés (**Hurabielle, 1981**).

- **Les quinones**

Ce sont des pigments jaunes à rouges violets que l'on rencontre dans les règnes animal et végétal. Elles sont répandues dans les fleurs, les champignons et les algues à l'état libre ou sous forme d'hétérosides. Les quinones sont classées en benzoquinones, naphthoquinones, anthraquinones et anthracélinones selon le noyau présent dans la molécule (**Asjel, 2010**).

### III. Définition de quelques maladies traitées par *Calendula officinalis L.*

#### ➤ Acné

Il s'agit de boutons rouges souvent remplis de pus apparaissent sur le visage, le cou et le dos. Les glandes sébacées a mal fonctionné et s'infectent en raison d'une modification hormonale, d'un mauvais régime alimentaire ou d'une mauvais élimination (**Scimeca et Tétou, 2010**).

Il existe plusieurs formes clinique d'acné : acné vulgaire, acné de l'enfant, de l'adulte, acné prémenstruelle, les acnés sévères sans oublier les acnés iatrogènes par utilisation de cosmétiques, de produits professionnels et de certains médicaments (**Rombi, 1994**).

#### ➤ Eczéma

C'est une lésion cutanée caractérisée par de la rougeur, par la formation de vésicules très fines laissant exhaler un liquide séreux (**Moatti et al 1983**). Croutes sèches ou suintantes, cloques, dessèchement de la peau, l'eczéma touche aussi bien les adultes que les enfants. Cette maladie de peau souvent d'origine allergique, peut se transformer en troubles respiratoires si elle n'est pas soignée. Elle peut se révéler douloureuse (**Lefief, 2012**).

Il y a plusieurs origines à un eczéma :

- La dermatite atopique : cette affection exprime un terrain familial allergique. Elle débute dès les premiers mois de la vie et se traduit par des poussées d'eczéma sur le corps et le visage particulièrement récidivantes.
- L'eczéma de contact est une allergie à une substance sensibilisante : un métal comme le nickel, un produit ménager ou un cosmétique.
- Une infection locale : un champignon du type candida peut également provoquer un eczéma, en particulier au niveau des parties génitales (**Scimeca et Tétou, 2010**).

#### ➤ Erythème

Nom générique de certaines affections cutanées caractérisées par une rougeur disparaissant à la pression sur la peau (**Moatti et al 1983**).

### ➤ **Plaie :**

Les plaies sont des blessures des tissus par des facteurs externes. Le danger ne vient pas tellement du saignement mais plutôt de l'infection ultérieure par pénétration d'agents infectieux dans la plaie (**Treben, 1992**).

### ➤ **Brûlures**

Les brûlures peuvent être causées par la chaleur, des flammes, des objets brûlants, des liquides brûlants ou de la vapeur d'eau. Si les vêtements d'une personne prennent feu, on étouffera les flammes avec une couverture, un manteau ou un tapis. On distingue :

- Brûlures du premier degré : Elles se manifestent seulement par une rougeur de la peau et n'exigent pas de traitement particulier.
- Brûlures du second degré : Il y a formation de cloques. En aucun cas il ne faut les percer, car elles constituent une protection stérile.
- Brûlures du troisième degré : Elles ont pour conséquence la mort des couches supérieures de la peau. Elles peuvent être mortelles si elles représentent un tiers environ de la surface totale du corps (**Treben, 1992**).

### ➤ **Psoriasis**

Le psoriasis est une maladie de la peau qui se manifeste par des plaques rouges, plus ou moins prurigineuses, qui témoignent d'une inflammation chronique.

Le psoriasis est génétique et héréditaire, mais il semble bien que son déclenchement soit lié au stress et aux émotions, une forte contrariété, un traumatisme inaugure souvent la maladie.

Dans un certain nombre de cas, le psoriasis ne se contente pas de toucher la peau mais donne d'autres troubles, en particulier des douleurs articulaires et on parle de rhumatisme psoriasique (**Scimeca et Tétou, 2010**).

### ➤ **Arthrose**

L'arthrose est un processus complexe pouvant être définie comme une dégénérescence de cartilages articulaires associée à une production osseuse périostée, d'un remodelage osseux et des modifications des tissus péri-articulaires (**Kirassian, 2015**).

### ➤ **Polyarthrite rhumatoïde**

Cette affection rhumatismale, appelée aussi polyarthrite chronique évolutive, est une maladie inflammatoire typique qui affecte, dans un premier temps, une articulation (mains, genoux ou pieds...) elle évolue par poussées vers la chronicité, et tend à s'étendre à plusieurs articulation (**Arnal-schnebelen et al, 2007**).

### ➤ **Varice**

Les varices résultant d'une insuffisance veineuse localisée aux jambes. Les deux complications majeures des varices sont : la phlébite qui implique un traitement médical d'urgence et l'ulcère variqueux (**Scimeca et Tétou, 2010**).

Sont provoquées par une dilatation des veines due à défaut d'étanchéité des valvules veineuse, qui empêche le sang de circuler normalement (**Iserin 2013**).

### Lieu de stage

Notre stage a été réalisé au niveau de :

- Le screening phytochimique a été réalisé au niveau du laboratoire physicochimie Filiale ANTIBIOTICAL –SAIDAL- de Médéa.
- L'activité antispasmodique, cicatrisante et l'étude de la toxicité aigue de la plante se déroule dans le laboratoire de pharmaco-toxicologique Filiale ANTIBIOTICAL-SAIDAL- de Médéa.
- L'étude clinique s'effectué au niveau d'un cabinet médical chez un médecin généraliste à Kolea -Tipaza.

### Durée de stage

Le stage a été réalisé pendant cinq mois

- L'analyse physico-chimique de la poudre et l'évaluation des activités pharmacologiques étalées sur une période d'un mois (février 2017).
- L'étude clinique a été réalisé pendant cinq mois (du février jusqu'à mois du juin 2017).

## II.1. Matériel

### II.1.1 Matériel non biologique : Appareillages, verreries, réactifs (Annexe I).

### II.1.2 .Matériel biologique

#### a) Matériel végétal

La partie aérienne de *Calendula officinalis L.* a été récolté à Sidi Amar dans la wilaya de Tipaza au mois de février 2017. La plante fraîchement récolté est séchée a l'abri de la lumière et de l'humidité pendant deux semaines. Une fois séchée, la plante a été finement broyée et conservé dans des flacons en verres, propres et bien fermés.

**b) Matériel animal**

Dans notre étude nous avons utilisées des souris Albinos et des lapins de race Néozélandais, réparti dans le **Tableau I**.

**Tableau I** : Matériel animal utilisé

Matériel animal	Race	Sexe	Nombre	Poids	Alimentation	Condition d'élevage
<b>Souris</b>	Albinos	Male et femelle	12 : activité antispasmodique 18 : Toxicité	De 20 à 25 g	Granulés et eau de robinet «O.N.A.B»	T : 20-24 C° H : 50% E : 10 heure
<b>Lapins</b>	Néozélandais	Male	1 : activité cicatrisante	3.5 kg	Granulés et eau de robinet «O.N.A.B»	T: 20 C° H : 50% E : 10 heure

**c) Moyen humain**

Notre étude se déroule dans un cabinet médicale à Kolea wilaya de Tipaza, où nous somme intéressé à des patients souffrent des maladies dermatologiques (femmes et hommes).

Les patients interrogés pour la partie clinique sont partagés selon le type de maladie a traité :

- Pour l'effet anti-inflammatoire : des patients souffrent des brûlures de premier et deuxième degré, érythème de la joue, érythème fessier et acné Conglobata.
- Pour l'effet antiseptique : des patients souffrent d'ulcère de jambe, folliculite de cuire chevelu et des plaies.
- Pour l'effet cicatrisant : des patients souffrent d'eczéma, psoriasis, plaie et acné.
- Pour l'effet antalgique : des patients souffrent des varices, polyarthrite rhumatoïdes et arthroses.
- Pour l'effet hydratant : des patients souffrent d'hyper kératose.

## II.2. Méthodes d'étude

### II.2.1. Taux d'humidité « H »

Selon les normes **ISO 662 (1988)**, il s'agit de déterminer la différence en masse de l'échantillon (feuilles et fleurs) de *Calendula officinalis L.* avant et après étuvage.

Mode opératoire :

- ✓ Sécher les bécher dans l'étuve et les laisser refroidir puis peser leur poids.
- ✓ Après avoir taré, peser 5g de poudre végétale dans des béchers avec une balance de précision.
- ✓ Placer les béchers dans l'étuve à 105 C° pendant 24 heure (peser après 3h jusqu'à l'obtention d'un poids constant).

Le taux d'humidité est calculé par la formule suivante :

$$H = \frac{P_i - P}{P_i} \times 100$$

**H**: Taux d'humidité en pourcent %.

**P<sub>i</sub>** : Masse de l'échantillon avant séchage en étuve (g).

**P** : Masse de l'échantillon après séchage en étuve (g).

### II.2.2. Test de screening phytochimique

Le but de ces tests est de connaître la composition chimique de *Calendula officinalis L.* Ils sont effectués sur la poudre et l'infusé de la plante.

#### ❖ Préparation de l'infusé

Selon le protocole de **Bruneton, (1999)** mettre 10 g de poudre dans 100 ml d'eau bouillante, et on laisse infuser pendant 10 à 15 min, puis en filtre avec du papier wattman pour obtenir l'extrait aqueux (**Annexe II**).

#### ❖ Mise en évidence des métabolites secondaire (**Annexe III**)

Les réactions du screening phytochimique que nous avons effectué ont été décrites par (**Boyer, 1996**).

### ➤ Les anthocyanes

Quelques gouttes d'ammoniaque (1/2) sont ajoutées à 5 ml d'infusé.

- ✓ La réaction donne une coloration bleue en présence des anthocyanes.

### ➤ Les leuco-anthocynes

2g de poudre végétale sont additionnées à 20 ml (Propanol /acide chlorhydrique (v/v), ensuite le mélange est placé dans un bain marie bouillant pendant quelques minutes.

- ✓ Une coloration rouge se développe en présence des leuco-anthocyanes.

### ➤ Les flavonoïdes

5ml d'infusé sont additionnées à 5ml d'acide chlorhydrique (HCl) concentré à 97%, un copeau de magnésium et 1ml d'alcool iso amylique.

- ✓ La réaction donne une coloration rouge orangé en présence de flavonoïde.

### ➤ Les tannins

Quelques gouttes d'une solution de  $\text{FeCl}_3$  à 5% sont ajoutées à 5 ml de l'infusé.

- ✓ La réaction donne une coloration bleue noire en présence des tannins.

### ➤ Les tannins galliques

Après filtration : on prend 15 ml d'infusé, on rajoute 2 g d'acétate de sodium et quelques gouttes de  $\text{FeCl}_3$  à 5%.

- ✓ La présence des tannins galliques est montrée par la coloration bleue foncée.

### ➤ Les quinones

#### • Quinones libres

2g de poudre végétale humecté par 2 ml d'acide chlorhydrique (97%) sont mise en contact pendant 3h dans 20 ml de chloroforme, on filtre le mélange puis le filtrat est agité avec 5 ml d'ammoniaque 1/2.

- ✓ formation d'une coloration rouge en présence des quinones libres.

#### • Quinones combiné

2 g de poudre sont additionnées à 5 ml d'acide sulfurique 1N et porté à reflux pendant 2heures. La solution extractive est filtrée puis épuisée par 20 ml de chloroforme. Cette solution chloroformique est vaporisée à sec puis épuisée par l'ammoniaque 1/2.

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

### ➤ Les alcaloïdes

Faire macérer 5g de poudre végétale humectées avec l'ammoniaque (1/2) pendant 24 heures dans 50 ml d'un mélange éther/ chloroforme (3v/1v). Le filtrat est épuisé par l'acide chlorhydrique 2N

- ✓ En présence d'alcaloïde, le réactif de Dragendroff donne un précipité rouge.

### ➤ Les saponosides

Quelques gouttes d'acétate de plomb sont ajoutées à 2 ml d'infusé.

- ✓ La formation d'un précipité blanc indique la présence des saponosides.

### ➤ Les coumarines

Faire bouillir à reflux 2 g de poudre dans 20 ml d'alcool éthylique (éthanol) pendant 15min puis filtrer. À 5 ml de filtrat rajouté 10 gouttes de la solution alcoolique de KOH à 10% et quelques gouttes d'HCl à 10% (acide chlorhydrique).

- ✓ La formation d'un trouble indique la présence des coumarines.

### ➤ Les glucosides

Quelques gouttes de l'acide sulfurique 1N sont ajoutées à 2g de poudre végétale.

- ✓ La réaction donne une coloration rouge brique ensuite violette à la présence des glucosides

## II.2.3. Evaluation des activités biologiques

### II.2.3.1. Activité cicatrisante

#### ❖ Principe

Ce test consiste à évaluer l'activité cicatrisante d'une pommade sur des scarifications cutanées à la limite des saignements chez les lapins et comparer son activité par rapport à une autre pommade de référence (**Colot 1972**).

#### ❖ Préparation de la pommade

La préparation de la pommade a été faite selon la méthode suivante :

- Fronde 500 g de vaseline dans un bain marie à 60 C° (le point de fusion de la vaseline)

- Ajouter 100g des feuilles et fleurs de *Calendula officinalis L.* et laisser pendant 45 min
- Refroidir le mélange
- Filtrer le mélange avec une band à gaz
- Le conserver dans un bocal à fermeture hermétique

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.

### ❖ Mode opératoire

Selon **Colot (1972)** les différentes étapes de l'activité cicatrisante sont :

- Epiler les lapins au niveau dorsal afin de réaliser une plaie de 2 cm.
- Désinfecter la région épilée avec l'alcool chirurgical 70%.
- Mettre le lapin sur la table de dissection.
- Tracer une plaie ronde (2 cm de diamètre) en utilisant une encre pour marquer la surface.
- Réaliser une plaie en utilisant une paire de ciseaux et une pince.
- Nettoyer la surface dépourvue de poile par la gaze imbibée d'eau physiologique à 9%.
- Prendre l'empreinte de la plaie sur de papier transparent.
- Appliquer sur les lapins du premier lot le mélange de poudre et de vaseline en réalisant un massage local jusqu'à pénétration complète.
- Les lapins du deuxième lot ont été traité avec du Madécassol (médicament anti-cicatrisant).
- L'application est refaite chaque jour pendant 15 jours.

Reprendre les empreintes à J1, J5, J9, J12, J15 (**Annexe IV**).

### II.2.3.2. Activité antispasmodique

#### Principe

L'injection d'acide acétique à 1% par voie intra péritonéale 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**).

#### ✚ Choix des doses

Selon **Ali-Delille (2011)**, on prépare un extrait aqueux en mettant une cuillère à café (environ 2,5g) par tasse. On a préparé deux doses, une dose inférieure qui est un extrait aqueux à 1% et une dose supérieure à 5%.

#### ✚ Le protocole expérimental

Pour la réalisation de cette expérience, il est recommandé d'utiliser des souris. Ces animaux ont été réparti au hasard en quatre lots de trois souris chacun.

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

Les étapes du teste de l'activité antispasmodique sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau II** : protocole de l'évaluation de l'activité antispasmodique.

	N° lots	Essais	Objectifs
<b>Témoins</b>	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
<b>Essais de l'extrait aqueux</b>	03	Extrait aqueux 1% puis acide acétique	Mise en évidence de l'activité

	04	Extrait aqueux 5% puis acide acétique	antispasmodique et de la relation entre la dose et l'effet
--	----	---------------------------------------	--

### Lecture des résultats

5 minutes après l'injection de l'acide acétique le nombre des crampes de 3 souris a été comptabilisé durant 10 minutes (**Rahman et al, 2005**).

### Calcul du pourcentage de protection

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

$$\text{Pourcentage de protection \%} = \frac{\text{Moyen des spasmes du lot témoin} - \text{Moyen des spasmes du lot essai}}{\text{Moyen des spasmes du lot témoin}} * 100$$

## II.2.3.3 Etude toxicologique

### Principe :

Elle consiste en l'administration de doses croissantes du produit à analyser à plusieurs lots d'animaux répartis d'une manière homogène. Les animaux de chaque lot reçoivent la même dose du produit dont la différence entre les doses voisines doit être constante de façon à avoir un pourcentage de mortalité variant entre 0 et 100% (**Djyh et al, 2010**).

### ❖ Matériel animal d'expérimentation

Les souris ont été placées dans des cages plastiques contenant des copeaux de bois, réparties en 6 lots homogènes de 3 souris.

### ❖ Préparation de l'extrait total aqueux

Cela est suivi par la mise en macération de 300 grammes de partie aérienne de *Calendula officinalis* L. dans un litre d'eau distillée pendant 24 heures.

L'ensemble est porté à l'ébullition pour permettre la mise en solution d'une plus grande quantité de substance toxique stockée dans les cellules à mucilages, après 30 à 40 minutes de forte ébullition suivi par une filtration.

Obtention une pâte visqueuse marron-sombre à partir de laquelle les concentrations sont faites.

La préparation de la solution mère de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* a été obtenue à partir de la dissolution de 2 grammes de la pâte dans 100 ml de l'eau distillée, soit 20 mg/ml ou une concentration à 2 %.

A partir de cette solution mère, différentes dilution ont été effectuées pour obtenir des concentrations correspondant respectivement aux doses de : 10 mg/ml, 6,6mg/ml, 5mg/ml, 4mg/ml.

### ❖ Mode opératoire

Selon **Djyh et al (2010)**.

- Mettre les souris à jeun pendant 24 heures avant administration de l'extrait aqueux.
- Les solutions ont été administrées par voie orale (gavage) à l'aide d'une sonde gastrique de 1ml dont les souris de chaque lot reçoivent 0,5ml de substance à tester.
- Les souris du lot témoin (Lot 1) ont reçu 0,5ml de l'eau distillée.
- Les souris des autres lots ont reçu des concentrations différentes d'extraits aqueux de *Calendula officinalis L.*
- L'observation des animaux mises en expérimentation a été faite deux à trois heures après l'administration de l'infusé pour relever les signes cliniques observés pour chaque lot et leur taux de mortalité va jusqu'à 48 heures. Afin que le pourcentage de mortalité varie entre 0 et 100.

$$\checkmark \text{ DL50} = \text{DL100} - \Sigma ab / n$$

Où :

**DL 100** = la plus petite dose tuant tout les animaux du lot.

**n** = Moyenne d'animaux par lot.

**a** = Moyenne des décès entre les doses.

**b** = Différence entre deux doses successives.

### II.2.4. Etude clinique

#### **But**

Un essai clinique ou études clinique ou encore essai thérapeutique, est une étude scientifique réalisée en thérapeutique médicale humaine pour évaluer l'efficacité de traitement. Ces études sont souvent effectuées après des études expérimentales non-cliniques (sur des modèles animaux ou cellulaires) pour confirmer leur pertinence et leur sécurité.

#### **Essai clinique**

Notre étude se déroule dans un cabinet médical à Kolea wilaya de Tipaza, étalée sur une période de cinq mois de février 2017 jusqu'à juin 2017. Nos patients souffrent de maladies dermatologiques (femmes, hommes et enfants) sont traités par une pommade à base de *Calendula officinalis L.* et de vaseline.

Cet essai clinique est conduit par un médecin qui propose au patient de participer à l'essai, lui fournit toutes les explications nécessaires durant toute la durée d'étude.

La pommade est testée avec différents types de maladies, parce que parfois un médicament guérit une maladie par ses qualités essentielles et une autre de façon accidentelle.

Tous les essais sont soumis à des critères de sélection pour limiter les risques et vérifier qu'il n'existe pas de contre-indication.

Le médecin utilise un questionnaire qui porte des informations sur le patient (âge et sexe, niveau d'instruction et professionnel, comptes rendus d'autres consultations médicales, symptômes présentés, médicaments pris, antécédents médico-chirurgicaux, analyses de sang, tests d'allergie, radios et scanners peuvent apporter des informations considérable).

Les cas cliniques pris à l'étude sont :

- Pour l'effet anti-inflammatoire : Brûlures de premier et deuxième degré, érythème de la joue, érythème fessier et acné Conglobata.
- Pour l'effet antiseptique : Ulcère de jambe, folliculite de cuir chevelu et plaies.
- Pour l'effet cicatrisant : Eczéma, psoriasis, plaie et acné.
- Pour l'effet antalgique : Varices, polyarthrite rhumatoïde et arthrose.
- Pour l'effet hydratant : Hyper kératose.

### II.2.4.1. Effet cicatrisant

Le tableau III (photos annexe VIII) montre les renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet cicatrisant.

**Tableau III** : Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet cicatrisant.

Maladie	Sexe	Age (ans)	Localisation	Symptômes	Maladie chronique	Teste de l'allergie
Plaie	Homme	29	Doigt	Rougeur	/	/
Acné	Femme	23	Le visage	Bouton rouge et cicatrice	/	Les crèmes cosmétiques
	Femme	24	Front	Bouton brunâtre	/	Crèmes cosmétique, savons
Eczéma	Femme	27	Pied gauche	Croute et sécheresse de la peau	/	/
	Enfant	8	La main droite	Croute, rougeur et démangeaison	/	Produits de nettoyage
Psoriasis	Femme	26	Le sein	Rougeur la surface humide	/	/
Cicatrice	Femme	35	La min droite	Taches brunâtres	/	/

### II.2.4.2. Effet anti-inflammatoire

Le tableau IV (photos annexe VIII) montre les renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet anti-inflammatoire.

**Tableau IV:** Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet anti-inflammatoire.

Maladie	Sexe	Age (ans)	Localisation	Symptômes	Maladie chronique	Teste de l'allergie
<b>Erythème de la joue</b>	Petit enfant	1	Joue	Rougeur	/	/
<b>Erythème fessier</b>	Petite fille	1	Fessier	Rougeur	/	/
<b>Acné conglobata</b>	Homme	21	Le visage	Boutons rouges et enflammés	/	/
<b>Brulure</b>	Enfant	1	Le pied gauche	La surface humide et rouge	/	/
	Femme	25	La min gauche	Rougeur et inflammation	/	/
	Femme	26	Le front	Rougeur		

#### II.2.4.3. Effet hydratant

Le tableau V (photos annexe VIII) montre les renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet hydratant.

**Tableau V:** Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet hydratant.

Maladie	Sexe	Age (ans)	Localisation	Symptômes	Maladie chronique	Teste de d'allergie
<b>Hyper kératose</b>	Femme	38	Pied	Crevasse des pieds	/	/

#### II.2.4.4. Effet antiseptique

Le tableau VI (photos annexe VIII) montre les renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antiseptique.

**Tableau VI:** Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antiseptique.

Maladie	Sexe	Age (ans)	Localisation	Symptômes	Maladie chronique	Teste de l'allergie
<b>Plaie</b>	Homme	56	5 <sup>ème</sup> doigt de la main gauche	Plaie humide, rouge et infectée	/	/
<b>Ulcère de la jambe</b>	Homme	55	La jambe	Pert de substance, rougeur, inflammation et suppuration.	/	/
<b>Folliculite de cuir chevelu</b>	Homme	59	La tête	Boutons rouge enflammé et infectés	/	/

#### II.2.4.5. Effet antalgique

Le tableau VII (photos annexe VIII) montre les renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antalgique.

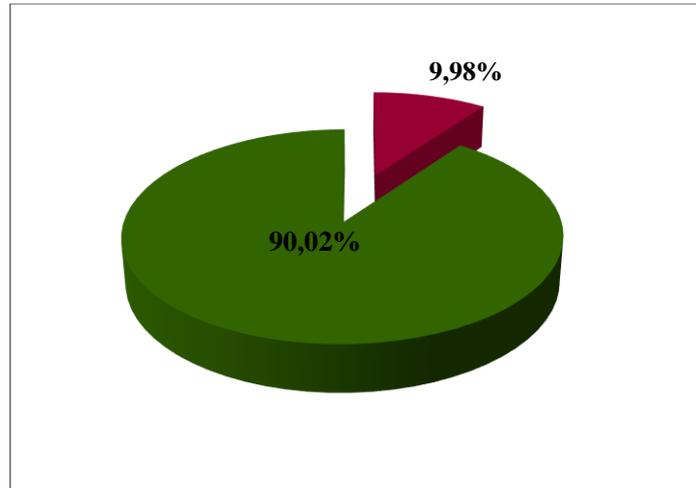
**Tableau VII:** Renseignements généraux sur des patients testés pour l'effet antalgique.

Maladie	Sexe	Age (ans)	Localisation	Symptômes	Maladie chronique	Teste d'allergie
<b>Varice</b>	Femme	50	Varice des jambes	Douleurs, les veines gonflées de couleur vert	/	/
<b>Polyarthrite rhumatoïde</b>	Femme	55	Les mains	Douleurs et gonflement des doigts	/	/
<b>Arthrose</b>	Femme	48	Le dos	Douleurs des articulations	/	/

### III.1. Résultat de l'étude phytochimique

#### III.1.1. Taux d'humidité

Le taux d'humidité de la matière végétale du souci des jardins séchés à l'ombre est présenté dans la **fig. 07** et **tableau VIII annexe I**.



**Figure 07:** Taux d'humidité de la poudre de *Calendula officinalis L.*

Le taux d'humidité de la poudre de *Calendula officinalis L.* est de 9,976 %. Selon **ISO (662, 1998)** ce résultat est nettement inférieure à 12%. Ce qui montre que notre matériel végétal est séché et conservé dans une bonne condition et ce qui rend par conséquent les résultats de nos analyses photochimiques fiables.

### III.1.2. Screening phytochimique

Le screening phytochimique effectué sur l'infusé de la matière végétale de *Calendula officinalis L.* Nous a permis d'obtenir les résultats enregistrés dans le **tableau VIII**.

**Tableau VIII:** Résultats des différentes réactions du screening phytochimique.

Métabolites secondaires	Résultats des réactions	Etats
<b>Anthocyanes</b>	Coloration bleu	Absence
<b>Leuco-anthocynes</b>	Coloration rouge	Absence
<b>Flavonoïdes</b>	Coloration rouge orangé	Présence
<b>Tannins</b>	Coloration bleu noire	Présence
<b>Tannins galliques</b>	Coloration bleu foncé	Présence
<b>Quinones libres</b>	Coloration rouge	Absence
<b>Quinones combinés</b>	Coloration rouge	Absence
<b>Alcaloïdes</b>	Précipitation rouge	Absence
<b>Saponosides</b>	Précipitation blanc	Présence
<b>Coumarines</b>	Formation d'un trouble	Présence
<b>Glucosides</b>	Coloration rouge brique	Présence

Les résultats du screening phytochimique présentés dans le **Tableau VIII** réalisé sur la poudre et l'infusé de *Calendula officinalis L.* révèle la présence d'une quantité importante des métabolites tel que les flavonoïdes, tannins, tannins galliques, saponosides, coumarines, glucosides qui possèdent des vertus thérapeutiques importantes.

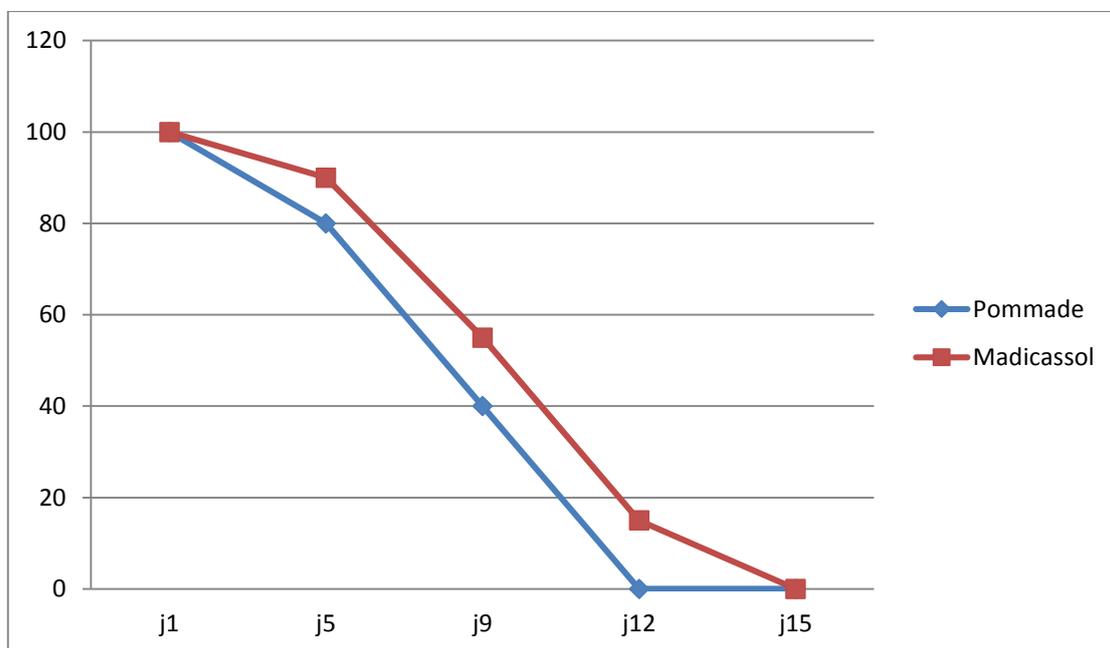
D'après les résultats, on remarquant l'absence des anthocyanes, leuco-anthocyanes, les alcaloïdes, les quinones libres et combinés.

Les familles chimiques détectées dans cette étude phytochimique viennent confirmer les travaux antérieurs de **Ali-Delille (2010)** sur les testes phytochimiques de la plante étudiée et qui ont identifié la présence des flavonoïdes, tanins, saponosides, coumarines.

### III.2. Résultats de l'étude des activités biologiques

#### III.2.1. Activité cicatrisant

Dans le présent travail, nous avons évalué l'effet cicatrisant de la pommade préparé à base de *Calendula officinalis L.* les résultats de cette activité sont résumés dans la **fig.13**.



**Figure 07** : Les épaisseurs des zones dépilées (lapin traité par Madécassol et pommade de *Calendula officinalis L.*)

Les courbes qui récapitulent les résultats de l'activité cicatrisante (**Figure 07**), montrent que la vitesse de cicatrisation pour le lot traité par la pommade de *Calendula officinalis L.* est rapide dans le temps, notamment entre 5<sup>ème</sup> jour (80%) et 9<sup>ème</sup> jour (40%) du traitement. Une cicatrisation totale a été enregistrée le 12<sup>ème</sup> jour après traitement journalière par la pommade. La vitesse de cicatrisation pour le lot traité par le Madécassol est moins rapide dans le temps. Une cicatrisation complète a été enregistrée le 15<sup>ème</sup> jour après traitement journalière par le Madécassol.

L'effet cicatrisant de la plante s'avéré plus efficace que celui du médicament. La pommade de *Calendula officinalis* L. a accéléré la cicatrisation comparativement à celui du médicament.

Ces observations nous permettent de souligner l'effet cicatrisant de *Calendula officinalis* L. qui est équivalent sur le plan thérapeutique à celui du Madécassol, ce qui prouve que notre plante possède une activité cicatrisante excellente.

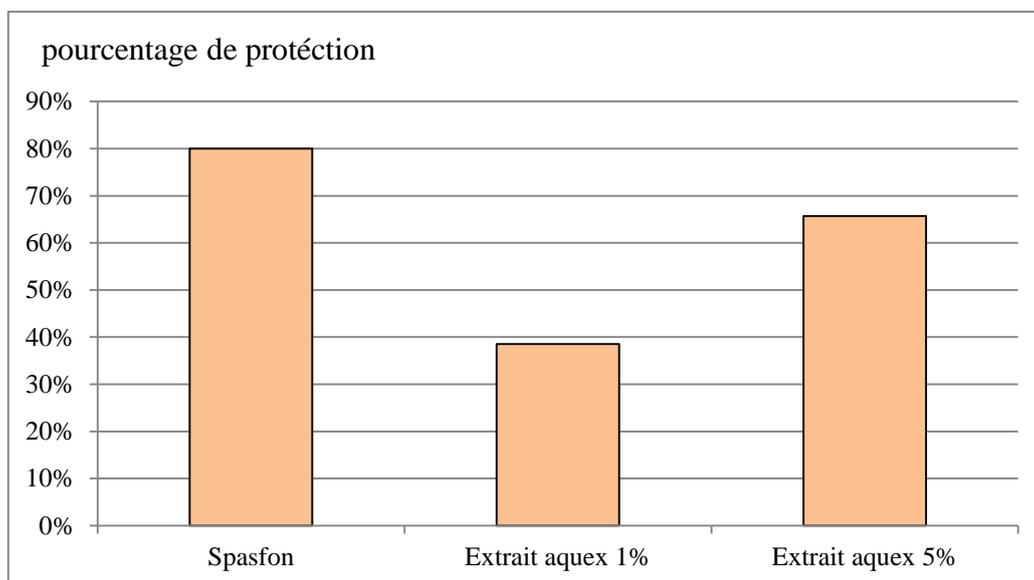
En effet, les tannins activent la multiplication et la régénération cellulaires ce qui contribue à augmenter la vitesse de cicatrisation (Iserin, 2001).

L'effet cicatrisant de la plante peut être due aux saponosides, ces composés sont connus par leur action émulsionnante, ils donnent à la plante des propriétés purifiantes et adoucissantes. Leur action cicatrisante notamment au niveau des plaies cutanées, ils sont à la fois anti-inflammatoire et hémolytique (Verbois, 2015).

### III.2.2. Activité antispasmodique

#### ✚ Activité antispasmodique :

Les résultats de cette étude sont consignés dans la **Figure 08** et le moyen des spasmes de chaque lot est calculé et présenté dans le **tableau XI (Annexe VI)**.



**Figure 08 :** Les pourcentages de protection enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.

D'après les résultats de la **figure 08** (tableau XII annexe), les souris traitées par le produit de référence Spasfon, nous avons enregistré le nombre de contraction le plus faible (14 spasmes par dix minutes) avec un pourcentage de protection 80%. En revanche, le lot traité avec l'eau distillée (témoin négatif) a présenté le nombre de contraction le plus élevée (70 spasmes par dix minutes pour les souris).

L'administration orale de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* à des doses différentes (1% et 5%) réduit la moyenne des crampes avec un pourcentage de protection de 38,57% et 65,70% respectivement.

On a constaté que le médicament Spasfon et l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* ont un effet antispasmodique et le pourcentage de protection est important. L'extrait aqueux à 5% présente une meilleure efficacité contre les spasmes provoqués par l'acide acétique par rapport a autre extrait testés (1%) donc on peut dire que cette dose est la dose efficace (les spasmes s'arrêtent).

Nos résultats confirment le pouvoir antispasmodique de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* qui est en accord avec ceux trouvés par **Mcintyre (2010)** et **Baba Aissa (2011)**. Selon **Schall (2014)**, on confirme que les médicaments traditionnels préconisent le souci administré par voie orale pour soigner une liste fournie d'affections (pour stimuler la transpiration, régule les troubles menstruels, soulage les douleurs hépatiques, comme antispasmodique) a été efficace.

Selon **Boullard (2001)**, la plante est antispasmodiques et antiseptiques (due a la présence de carotène et de manganèse).

### III.2.3. Etude toxicologique

Nos résultats ont montrés que l'extrait aqueux *Calendula officinalis L.* n'a aucune toxicité aigue.

Au cours de notre étude sur la toxicité de l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* nous n'avons enregistré aucune modification au niveau comportemental des souris et aucune mortalité n'est apparue au cours de l'expérimentation après 48 heures.

L'absence d'effets indésirables après administration orale de l'extrait aqueux du *Calendula officinalis L.* chez les souris peut éventuellement être due à l'absence de composant toxique et ne présente aucun danger (**Eppinger et Hofmann, 2007**).

Selon Gladstar (2013), le souci présente un rapport d'innocuité, sans aucune toxicité enregistrée.

### III.3. Résultats de l'étude clinique

#### 1. Effet cicatrisant

Le tableau IX (photos annexe VIII) montre les résultats de l'effet cicatrisant.

**Tableau IX :** Les résultats de l'effet cicatrisant.

Maladies	Sexe	Résultats			
		Jour 7	Jour 15	1 mois	Plus d'un mois
<b>Plaie</b>	Homme	Disparition de la rougeur et des douleurs	Cicatrice brune	Cicatrice claire	Guérison totale
<b>Acné</b>	Femme	Persistance de l'apparition des boutons rouges	Diminution des rougeurs	Les boutons rouges commencent à disparaître	Disparition des boutons rouges sans laisser de cicatrices
<b>Eczéma</b>	Femme	Pas de changement	Sécheresse des lésions, apparition des croûtes	Guérison complète	/
	Enfant	Pas de changement	Pas de changement	Diminution de la rougeur, apparition des croûtes	Disparition des croûtes, peau d'aspect normal
<b>Psoriasis</b>	Femme	Pas de changement	Pas de changement	Disparition de la rougeur	peau d'aspect normal
<b>Cicatrice</b>	Femme	Aucun changement	Diminution des taches	Disparition des taches	Peau d'aspect normal

Dans les cas de problèmes chroniques de type eczéma ou psoriasis, le souci est efficace mais il doit être utilisé sur le long terme, tous les jours en application externe, et en association à d'autre médicament interne pour aller à la source du problème.

Le souci de jardin a un effet cicatrisant évident.

Selon **Schall (2014)**, les principes actifs du souci comme les saponines triterpéniques (avec notamment l'acide oléanolique et le faradiol) ainsi que des carotènes, des flavonoïdes et des polysaccharides, seraient responsables de l'effet cicatrisant sur les muqueuses irritées et la peau.

### 2. Effet anti-inflammatoire

Les résultats de l'effet anti-inflammatoire sont présentés dans le tableau X (photos annexe VIII).

**Tableau X:** Les résultats de l'effet anti- inflammatoire.

Maladies	Sexe	Résultats			
		Jour 7	Jour 15	1 mois	Plus d'un mois
<b>Erythème de la joue</b>	Petit enfant	Diminution de la rougeur	Guérison complet	/	/
<b>Erythème fessier</b>	Petite fille	Disparition de la rougeur	/	/	/
<b>Acné conglobata</b>	Homme	Aucun changement	Disparition des boutons rouges	Cicatrice brunâtre	Cicatrice claire
<b>Brulure</b>	Enfant	Diminution des douleurs	Diminution de la rougeur	Cicatrisation de la peau	/
	Femme	Disparition de la rougeur	Régénération de la peau	Guérison complet	/
	Femme	Diminution de la rougeur et la douleur	Disparition de la rougeur	Régénération de la peau	/

Le souci est très efficace pour soigner les peaux irritées, on le trouve très souvent dans les produits de soin pour bébés. C'est un excellent hydratant des peaux sensibles, qui les protège des agents extérieurs (**Brisebarre, 2010**). Il soulage les brûlures légères ou plus importantes sous toutes leurs formes : coups de soleil, érythème fessier du nourrisson, rougeurs cutanées, gerçure, écorchures, petites plaies, piqure d'insectes (**Kunkele et Lobmeyer, 2007**).

L'application d'un gel d'extrait de *Calendula* sur des brûlures du premier et du deuxième degré chez l'homme a soulagé la douleur et accélérer la cicatrisation (**Fleurentin, 2008**).

Selon **Lais (2008)**, le souci est une plante de tout premier ordre pour réparer les lésions cutanée qu'il s'agisse de plaies, d'ulcères, de brûlures, ou encore de boutons d'acné. Il apporte à la fois son action doucement détergente et son pouvoir vulnéraire. La plupart des affections dermiques se trouvent apaisées grâce à lui, y compris les rougeurs de la peau des nourrissons.

### **3. Effet hydratant :**

On a remarqué une diminution des crevasses après 15 jours de traitement du patient atteint d'une hyper-kératose (photos annexe VIII).

Nos résultats confirment le pouvoir d'hydratant de la pommade sur les crevasses qui sont en accord avec ceux trouvés par **Fleurentin, (2008)**.

### 4. Effet antiseptique

Le tableau XI (photos annexe VIII) montre les résultats de l'effet antiseptique.

**Tableau XI :** Les résultats de l'effet antiseptique.

Maladies	Sexe	Résultats			
		Jour 7	Jour 15	1 mois	Plus d'un mois
Plaie	Homme	Disparition de pus	Diminution des douleurs et des rougeurs	Cicatrisation de la plaie	/
Ulcère de la jambe	Homme	Pas de changement	Diminution de l'œdème, plaie plus propre	Apparition des bourgeons de cicatrisation	
Folliculite de cuire chevelu	Homme	Disparition de certains éléments et apparitions d'autres	Idem	Guérison totale	/

Selon **Boullard (2001)**, le souci est antiseptique en cas de piqûres d'insectes, et des plaies.

Dans les cas de plaies, le souci est particulièrement indiqué lorsqu'il y a production de pus, la plante va empêcher l'infection et l'inflammation de s'étendre et va diminuer la douleur, elle va aussi stimuler l'évacuation des déchets infectieux au travers du système lymphatique.

Une étude sur un petit nombre de patients suggère que l'application de pommade au souci sur les ulcères veineux des jambes diminuerait significativement la taille des ulcères (**Gagnon et al, 2010**).

### 5. Effet antalgique :

Le tableau XII (photos annexe VIII) montre les résultats de l'effet antalgique.

**Tableau XII:** Les résultats de l'effet antalgique.

Maladies	Sexe	Résultats			
		Jour 7	Jour 15	1 mois	Plus d'un mois
<b>Varices</b>	Femme	Pas de changement	Diminution des douleurs	Diminution de l'œdème , soulagement des jambes	/
<b>Polyarthrite rhumatoïde</b>	Femme	Pas de changement	Diminution des douleurs	/	/
<b>Arthrose</b>	Femme	Pas de changement	Diminution des douleurs	/	/

Selon **Mcintyre (2000)**, le souci améliore le retour veineux, soulage les varices, fortifie la circulation et conduit le sang vers la périphérie. Il vise à calmer la douleur et à favoriser la cicatrisation (**Gagnon et al, 2010**).

## Conclusion

Dans le contexte de la valorisation des espèces végétales Algériennes à caractère thérapeutique, nous nous sommes intéressées à l'étude de souci des jardins « *Calendula officinalis L.* » connue sous le nom vernaculaire "Adherioun" de la région de Tipaza.

L'objectif de notre travail a porté sur la réalisation d'une étude phytochimique et clinique et l'évaluation de quelques activités biologiques de l'espèce de *Calendula officinalis L.* utilisé dans la médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs pathologies et en particulier les plaies.

Le taux d'humidité de la poudre de *Calendula officinalis L.* est 9.976 % déterminé par le procédé de séchage à l'étuve sont conforme aux normes.

Les résultats des études phytochimiques de *Calendula officinalis L.* est permis à révéler la présence des flavonoïdes, les tanins, les tanins galliques, les saponosides, les coumarines, et les glucosides, et l'absence des anthocyanes, les leuco-anthocyanes, les alcaloïdes, les quinones libres et combinés. Ces métabolites secondaires détectés possèdent une grande valeur thérapeutique.

L'évaluation de l'activité cicatrisante de la pommade formulé à base des feuilles et des fleurs du *Calendula officinalis L.* sur les lapins a montré un potentiel de guérison rapide des plaies par l'application journalière de la pommade de *Calendula* sur les lapins durant 15 jours.

Par ailleurs, il est rapporté que l'extrait aqueux de *Calendula officinalis L.* à 5% a révélé un effet antispasmodique chez des souris albinos avec un pourcentage de protection 65.71%.

La réalisation du teste de toxicité aigue a permis de constater que l'extrais aqueux à base des feuilles et des fleurs de *Calendula officinalis L.* ne causent aucun toxicité.

Les résultats cliniques démontrent l'efficacité de la pommade pour les cas de l'acné, l'eczéma, les brulures et la cicatrice, l'érythème et les plaies. Ainsi que pour le traitement des cas de l'arthrose, polyarthrite rhumatoïdes, varices, nous avons noté une amélioration représentée par la diminution des douleurs.

Comme perspective, il serait intéressant d'apprécier l'activité cicatrisant de cette pommade en comparaison avec la Madécassol afin de confirmer l'effet cicatrisant de la pommade de calendula.

L'étude clinique montre l'efficacité de la pommade contre l'eczéma, psoriasis, brulure, ulcère de jambe et acné

Tout ce résultat obtenu recommande l'utilisation de souci des jardins en pommade. Reste à appliqué sur des autres cas cliniques

## Références bibliographiques :

- **Alaoui GF., et al., 1998.** Annales pharmaceutiques. France. P 220. 228.
- **Ali-Delille L., 2010.** les plantes médicinales d'Algérie. Edition Berti. Algérie. P 145.
- **Ali-Delille L., 2013.** Les plantes médicinales d'Algérie. Edition Berti. Alger. P 220.
- **Alilou H., 2012.** «Etude phytochimique et antifongique de deux plantes du sud de Maroc *Astericus gravelens* sub sp, *odorus* (schoush) greuter et *asteriscus imbricatus* (CaV) DC».Thèse de doctorat. Université Ibn Zohr .P 20.
- **Arnal-Schnebelen B., et al., 2007.** « Phytothérapie: la santé par les plantes». L'équipe des enseignements du Dumenat phytothérapie. faculté de médecine. Paris-XIII, Bobigny. P 25.
- **Asjel S., 2010.** « Etude phytochimique et biologique d'*Ammodaucus leucotrichus* » thèse de magister. Université d'Oran ES-SENIA. P56.
- **Baba Aissa F., 2011.** Encyclopédie des plantes utiles. Edition Almarifa. Alger. P 347.
- **Beiser R., 2013.** Plantes sauvages médicinales. Édition Ulmer. Paris. p 101.
- **Beloued A., 2001.** Plantes médicinales d'Algérie. 6<sup>ème</sup> édition. Édition office des publications universitaires. Alger. P 202.
- **Bérengère A., 2007.** Phytothérapie, la santé par les plantes. Ed sélection du Reader Digest S.A. Paris. P211.
- **Bertels A., 1998 :** «Guide des plantes du bassin méditerranéen», Ed Eugen Ulmer, pp : 166, Paris. P 300.
- **Bianchini F., et Corbetta F., 1975.** Atlas des plantes médicinales. Paris. P 158. 220.
- **Blot N., Gouillier J-B., 2013.** Plantes médicinales. Terre édition. France. P 4,46.
- **Bosson. L., 2012.** L'aromathérapie énergétique guérir avec l'âme des plantes. Edition Amyris. Espagne. P 29.

- **Boullard. B., 2001.** Plantes médicinales du monde- croyances et réalités. Edition Estem. Perrot. P 96.
- **Botineau. M., 2010.** Botanique systématique et appliqué des plantes à fleurs. Édition Lavoisier. France. P 1143.
- **Botineau .M., 2011.** Guide des plantes médicinales. Édition Belin. France. P 7.
- **Boyer J., 1996.** Médecine statistique et médecine biologie. Paris. P139.
- **Brisebarre. Th., 2010.** Le grand livre des plantes aromatiques et médicinales. Edition Sélection reader's digest. Paris. P 132.
- **Bruneton J., 1999 :** Pharmacognosie – phytochimie : plantes médicinales. 3<sup>ème</sup> Ed .Edition Lavoisier. Paris .P 706.
- **Cababet. J., 1967.** Plantes pour soigner les animaux. Lavoisier. Paris. P 106.
- **Carllery. E., 1998.** Le grand livre des herbes. Édition Konemann. Paris. P 74.
- **Catier. O et Roux. D., 2007.** Botanique pharmacognosie phytothérapie. 3<sup>ème</sup> édition. Édition Wolters Kluwer. Paris. P 74.
- **Colot M., 1972.** Notion techniques de pharmacologie générale. Ed Masson. Paris. P 656.
- **Couplan F., 2012**« les plantes et leurs noms: histoires insolites».Ed : Quæ PP : N199, P223.
- **Dextreit R., 1984.** La cure végétale, toutes les plantes pour se guérir. Paris. P61.
- **Djyh. GB et al., 2010.** Evaluation de la toxicité aigue de l'extrait total aqueux d'écorces de mansonia altissima (bois bete) chez les souris. Edition Educi. P 8.
- **Ducerf. G., 2008.** L'encyclopédie des plantes bio-indicatrice alimentaires et médicinales. Edition Promonature. France. P 111.
- **Dubois L., 1996.** Areview of the biological and pharmacological. activities of sponins. Ed phytomedicine. P 363.

- **Elkalamouni CH., 2010.** «Caractérisation chimiques et biologiques d'extraits de plantes aromatiques oubliées de Midi-Pyrénées»; Thèse de doctorat ; Université de Toulouse. P 32.
- **Eppinger M et Hofmann H., 2007.** Reconnaître les plantes médicinales. Edition Hachette livre. Espagne. P 306.
- **Fleurentin J., 2008.** Plantes médicinales traditions et thérapeutique. Edition ouest-France. France. P 141.
- **Frédéric E., 2004.** Quelques plantes et leurs effets bénéfiques. Ed Copyright. France. P 4.7.
- **Gagnon et al C., 2010.** Le guide des plantes qui soignent. Edition Vidal. Paris. P 402.
- **Gahbiche S., 2009.** « La phytothérapie certificat thalassothérapie». Ecole supérieure des sciences et techniques de la santé de Sousse. P14.
- **Gayet M., 2012.** Grand traité des herbes aromatiques. Edition le Sureau. Italie. P 192.
- **Ghedira K., Goetz P., 2016.** Phytothérapie « Calendula officinalis», Ed Springer. Paris. P 79.
- **Ghestem A et al. ,** Le préparateur en pharmacie. Edition Tec et Doc. Paris. P 199.
- **Girardin-andréani C., 2013.** Phytothérapie la santé par les plantes à usage de tous et des sportifs en particulier. Édition Chiron. Paris. p 17.
- **Ghedira K., Goetz P., 2016.** Phytothérapie « Calendula officinalis», Ed Springer. Paris. P 79.
- **Grunwald J et Janiche C., 2007.** Guide de la phytothérapie. 2<sup>ème</sup> édition. Édition Marabout. France. p 9.
- **Hallard F., 1988.** Phytothérapie. Edition Masson. Paris. P 1.
- **Hans F., 1977.** Petit guide panoramique des herbes médicinales. Ed Delacaux et niestlé S.A. Neuchâtel- Paris. P11, 168.

- **Harding J., 2005.** Bienfaits des herbes et des plantes. Édition Copyright. Paris. P 126. 127.
- **Hurabielle M., 1981.** Abrégé de matières médicales, étude des matières premières à usage médicales» (Pharmacognosie). Tomel édition Masson, Paris. P133.
- **Iserin P., 2001.** Encyclopédie des plantes médicinales. 2ème Ed Larousse. Londes.P10, 15.
- **Kunkele U et Lobmeyer T., 2007.** Plantes médicinales identification, récolte, propriétés et emplois. Edition copyright. Paris. P 59.
- **Kaddem SE., 1990.** Les plantes médicinales. Edition Association nationale IBN SINA. Algérie. P 167.
- **Karabinta K., 2010 ;** « Propriété cicatrisant des feuilles de *Opilia celtidifolia*», Thèse de docteur en pharmacie ; Université de Bamako. P 19.
- **Kirassian C., 2015 ;** « Le cassis et le rein des prés : Deux plantes aux propriétés anti-inflammatoire »Thèse de Docteur Vétérinaire ; Université de Claud-Bernand- Lyon 1. P 128.
- **Kothe H., 2007.** 1000 plantes aromatiques et médicinales. Terres édition. Chine. P 10.
- **Kunkele U et Lobmeyer T., 2007.** Plantes médicinales identification, récolte, propriétés et emplois. Edition copyright. Paris. P 59.
- **Lahmadi S et al., 2013.** La flore spontanée de la plaine d'Eloutaya (Ziban), Biskra. P 30.
- **Lacoste S., 2014.** Les plantes qui guérissent. Edition Talantikit. Algérie. P 355. 365.
- **Lais E. , 2008.** Le grand livre des plantes médicinales. Edition Rustica. Paris. P 145.
- **Laurant-Berthoud. C et al., 2016.** Du bon usage des plantes médicinales. Edition Jouvence. France. P 211.

- **Lefief. A., 2012.** Les huiles essentielles guide pratique et conseils d'utilisation. Edition ESI. Paris. P 201. 228.
- **Lyons L., Nambiar D., 2005.** Un guide pratique des plantes médicinales. Ed CATIE .Canada. P 25.
- **Mcintyre. A., 2010.** Guide complet de la phytothérapie. Édition Le courrier du livre. Paris. P 116.
- **Moatti R et al., 1983.** La phytothérapie. Edition Librairie Maloine S.A. Paris. P 215, 222, 224.
- **Mohammedi S., 2013.** Phytothérapie «La première médecine du monde». Paris. P45.
- **Muley Bp, et al. 2009**” Phytochemical constituents and pharmacological activities of calendula officinalis L. (Asteraceae) ”Pharmacotherapy Group. P 11
- **Pelikan W., 1986.** L’homme et les plantes médicinales. Tome 1. 2<sup>ème</sup> édition. Edition centre triades. Paris. P 275.
- **Pelt J-M., 2001.** Les nouveaux actifs naturels. Edition Marabout. Paris. P 35.
- **Rahman ME et al. , 2005.** antibacterial activity of claussena heotaphylla fitoterapia. P 72.
- **Raynaud J., 2006.** Prescription et conseil en aromathérapie. Edition Lavoisier. France. P 225.
- **Rodzko V., 2000.** Abécédaire de phytothérapie. France. P 12.
- **Rombi M et Robert D., 2006.** 120 plantes médicinales composition. Mode d’action et intérêt thérapeutique. Edition Alpen. France. P 433.
- **Rombi M., 1994.** Phytothérapie conseils et prescriptions. Edition Romart. Rossini. P 143.
- **Sader H.,** Se soigner chez soi par les plantes. Editeur Jean Basil. Québec. P 20.

- **Schall S., 2014.** Des plantes médicinales pour mon balcon. Edition Larousse. Espagne. P 47.
- **Scimeca D et Téttau M., 2010.** Le guide familial de phytothérapie. Édition Alpen. Monaco. p 7. 158. 206. 243.
- **Schauenburg P et Paris F., 2005.** Guide de plantes médicinales. 3<sup>ème</sup> édition. Édition Delachaux et Niestlé. Paris. p 8.
- **Selles Ch., 2012.** «Valorisation d'une plante médicinale à activité antidiabétique de la région de Tlemcen : *Anacyclus pyrethrum L.* application de l'extrait aqueux à l'inhibition de corrosion d'un acier doux dans H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,5 M». université Abou bekr belkaid. Thèse de docterat. P 214.
- **Tomanova E., 1981.** Plantes sauvage. Edition Grund. Paris. P 29.
- **Treben M., 1992.** Soigner et guérir les plaies et blessures. Edition du Rocher. France. P 30. 49.
- **Trében M., 2014.** La santé à la pharmacie du bon dieu. Edition Copyright. P 119.
- **Théron A., 1973.** Botanique. Edition Bordas. France. P 24.
- **Thurzova L., 1978.** Les plantes – santé qui poussent autour de nous. Edition Bordas. P 220.
- **Ursula S., 2013.** Les plantes médicinales. Edition Delachaux et Niestlé S.A. Paris. P198.
- **Verbois S., 2015.** La phytothérapie, une synthèse de référence illustrée pour découvrir les vertus et profiter des bienfaits des plantes. Edition Eyrolles. Paris. P 05, 176.
- **Verdrager J., 1978.** Ces médicaments qui nous viennent des plantes. Edition Maloine S.A. Paris. P17.
- **Volak J., Stodola J., 1983.**Plantes médicinales. Edition Grund. Paris. P 6, 99.

- **Walfgang H., 2008.** 350 plantes médicinales. Édition Delachaux et Niestlé. Paris. P 12.

## Annexe I

### Matériel de laboratoire et appareillage

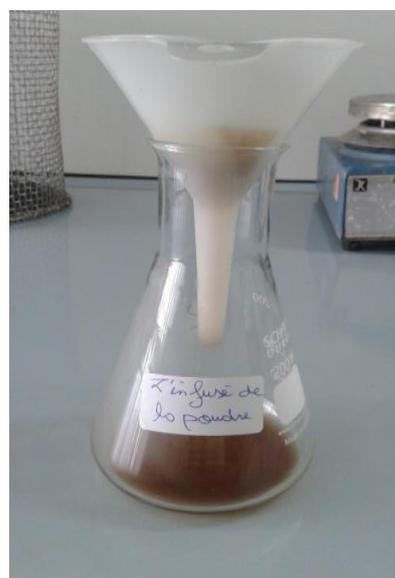
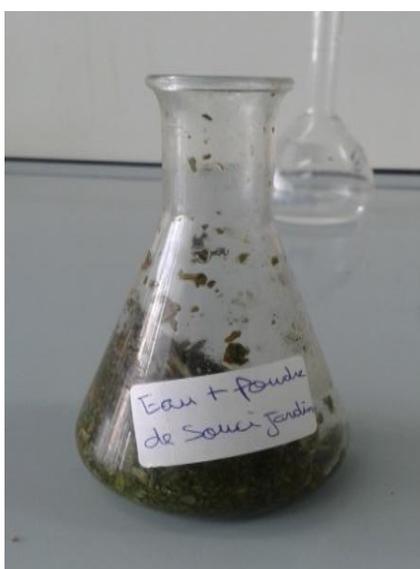
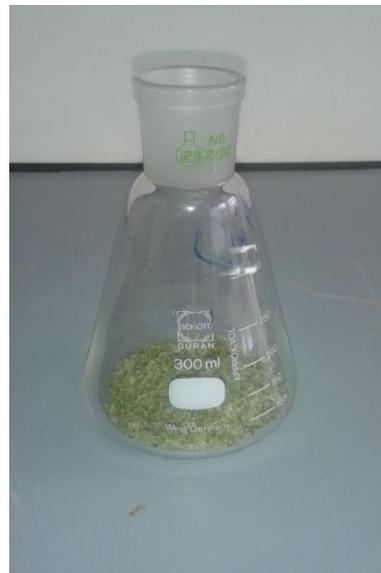
Appareillage	Verrerie et accessoires	Réactifs et solution	Produits
-Bin marin -Etuve -Agitateur -Balance de précision -Balance pour les animaux -Reflux -Sonde gastrique -Bec bunsen	-Bécher -Fioles 50-100ml) -Flacons -Gants -Band à gaze -Papiers filtres -Sondes de gavage -Seringue de 1-5ml -Tubes à essais -Lame à rasoir -Rasoir -Paire de ciseaux	-Ammoniaque -Acétate de sodium -Acétate de plomb -Acide sulfurique -Acide chlorhydrique -Ether -Chloroforme -HCL -Acide sulfurique -Propanol - Ethanol	-Eau distillée -Alcool chirurgical à 70% -Pommade de <i>Calendula officinalis</i> . -Extraits aqueux de <i>Calendula officinalis</i> . -Madécassol -Vaseline

**Tableau XVI :** Taux d'humidité de la poudre de *Calendula officinalis L.*

	Feuilles et fleurs
<b>Poids de la matière végétale avant séchage Pi (g)</b>	5.0000
<b>Poids de la matière végétale après séchage P (g)</b>	4.5012
<b>Taux d'humidité de la matière végétale H (%)</b>	9.976

## Annexe II

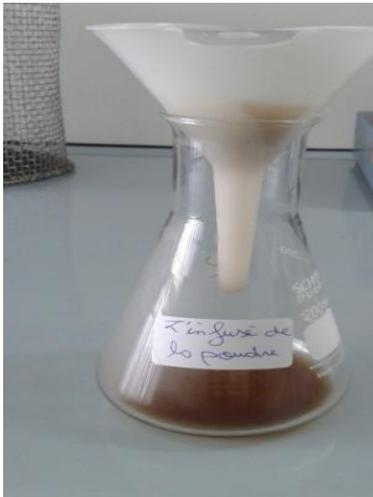
### ➤ Préparation de l'extrait aqueux



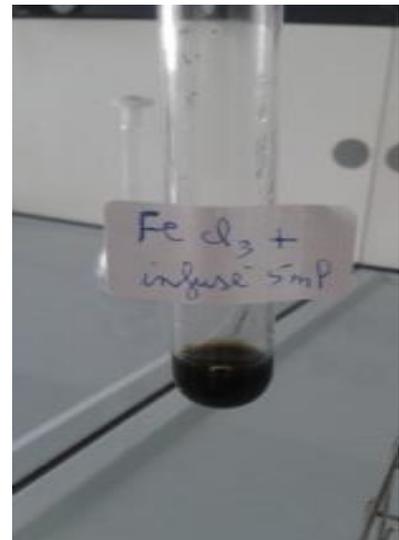
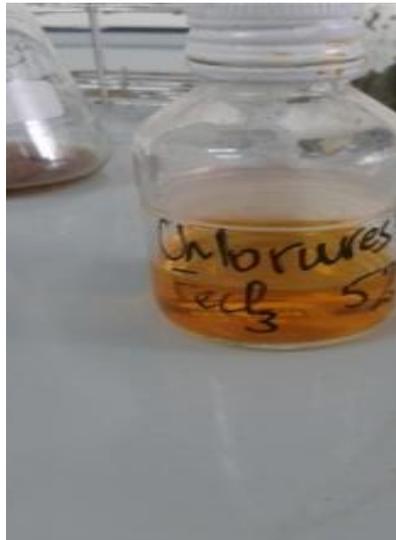
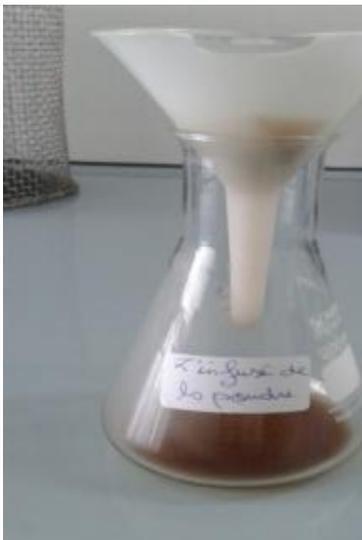
## Annexe III

### ➤ Test des métabolites secondaires

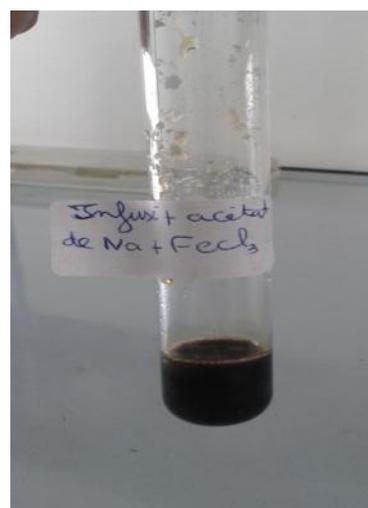
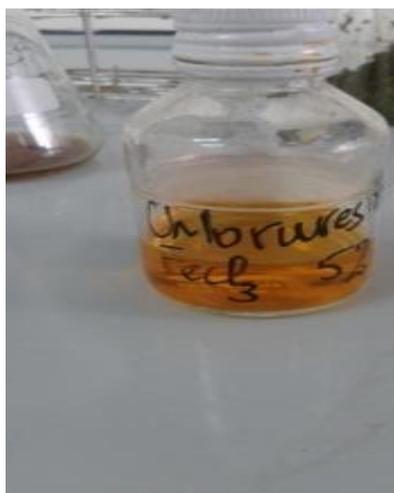
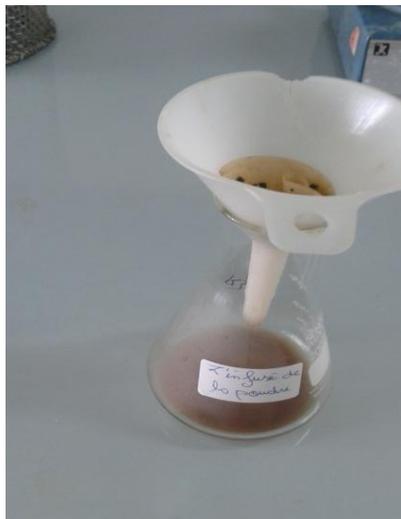
#### 1. Test de la présence des anthocyanes



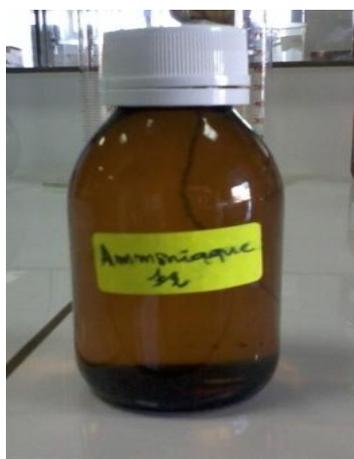
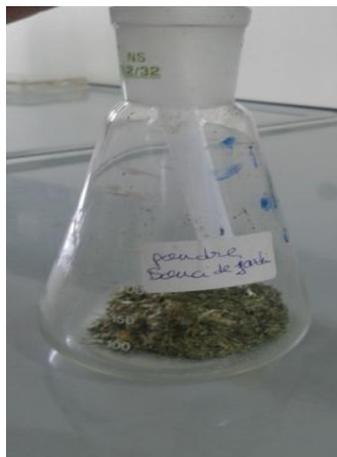
#### 2. Test de la présence des tannins



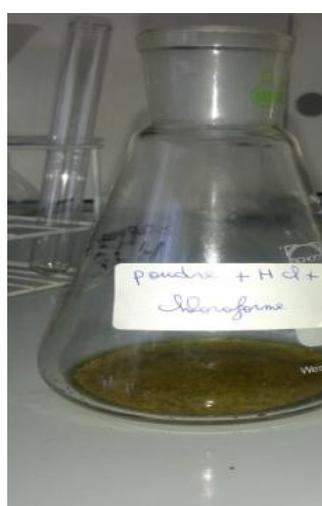
3. Test de la présence des tanins galiques



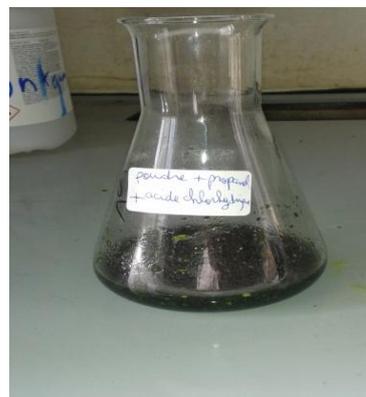
#### 4. Test de la présence des flavonoïdes



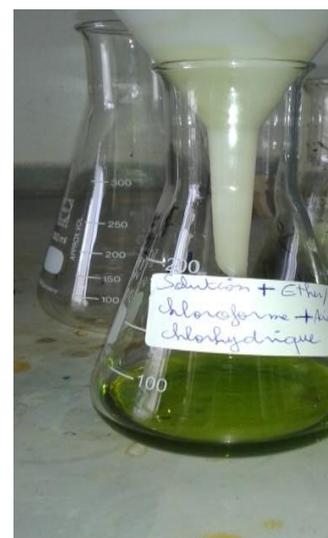
#### 5. Test de la présence des quinones libres



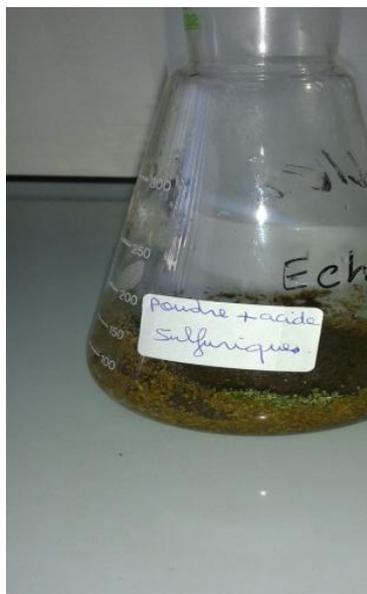
## 6. Test de la présence des leuco-anthocyanes



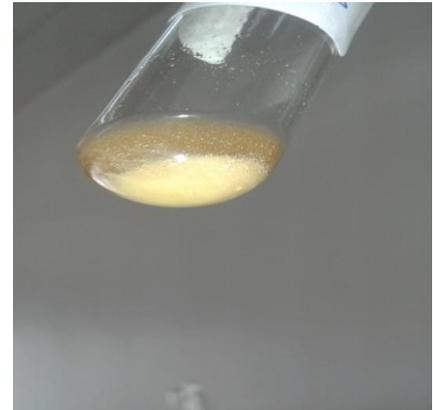
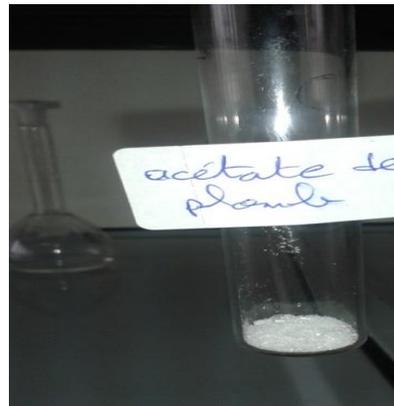
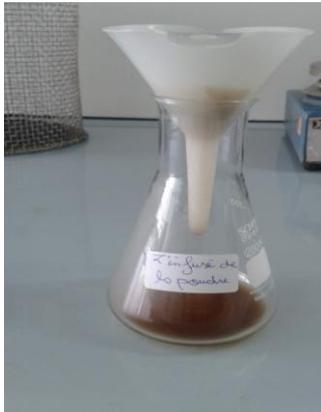
## 7. Test de la présence des alcaloïdes



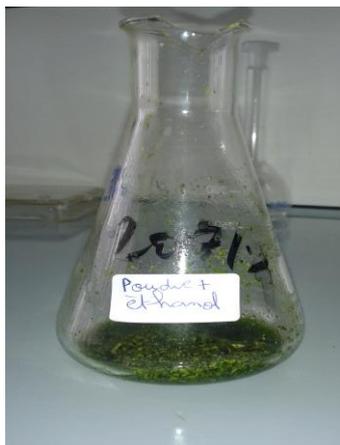
8. Test de la présence de quinones combinées



**9. Test de la présence des saponosides**



**10. Test de la présence des coumarines**



**11. Test de la présence des glucosides**



## Annexe IV



A : 100g des feuilles et fleurs fraîches



B : 500g de vaseline



C : Fronder la vaseline



D : Ajouter 100g des feuilles et fleurs



E : Laisser pendant 45



F : Conserver dans un

**Figure 09** : Les étapes de la préparation de la pommade à base de *Calendula officinalis* L.  
(Originale 2017)



A : Epilation



B : Délimitation de 3 zones



C : Scarification de la peau



D : Application de 2 produits  
(pommade de *Calendula officinalis* L et

**Figure 10** : les étapes de l'activité cicatrisant (**originale 2017**).



Photos prise à (jour1)



Photos prise à (jour5)



Photos prise à (jour9)

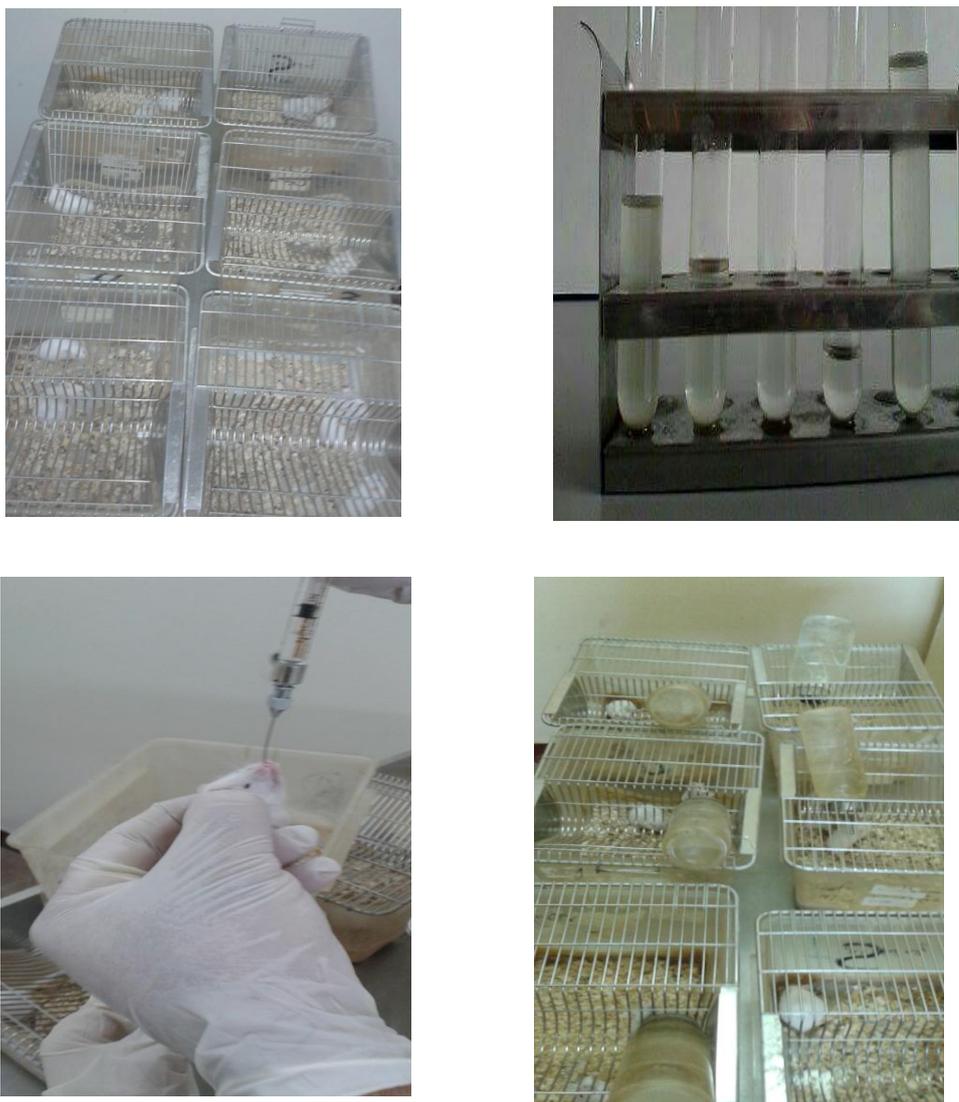


Photos prise à (jour12)

**Figure 11** : les résultats de l'activité cicatrisant durant 15 jours (**Originale 2017**).**Tableau XIII**: Evaluation des épaisseurs des plaies traité par *Calendula officinalis* L. et Madécassol.

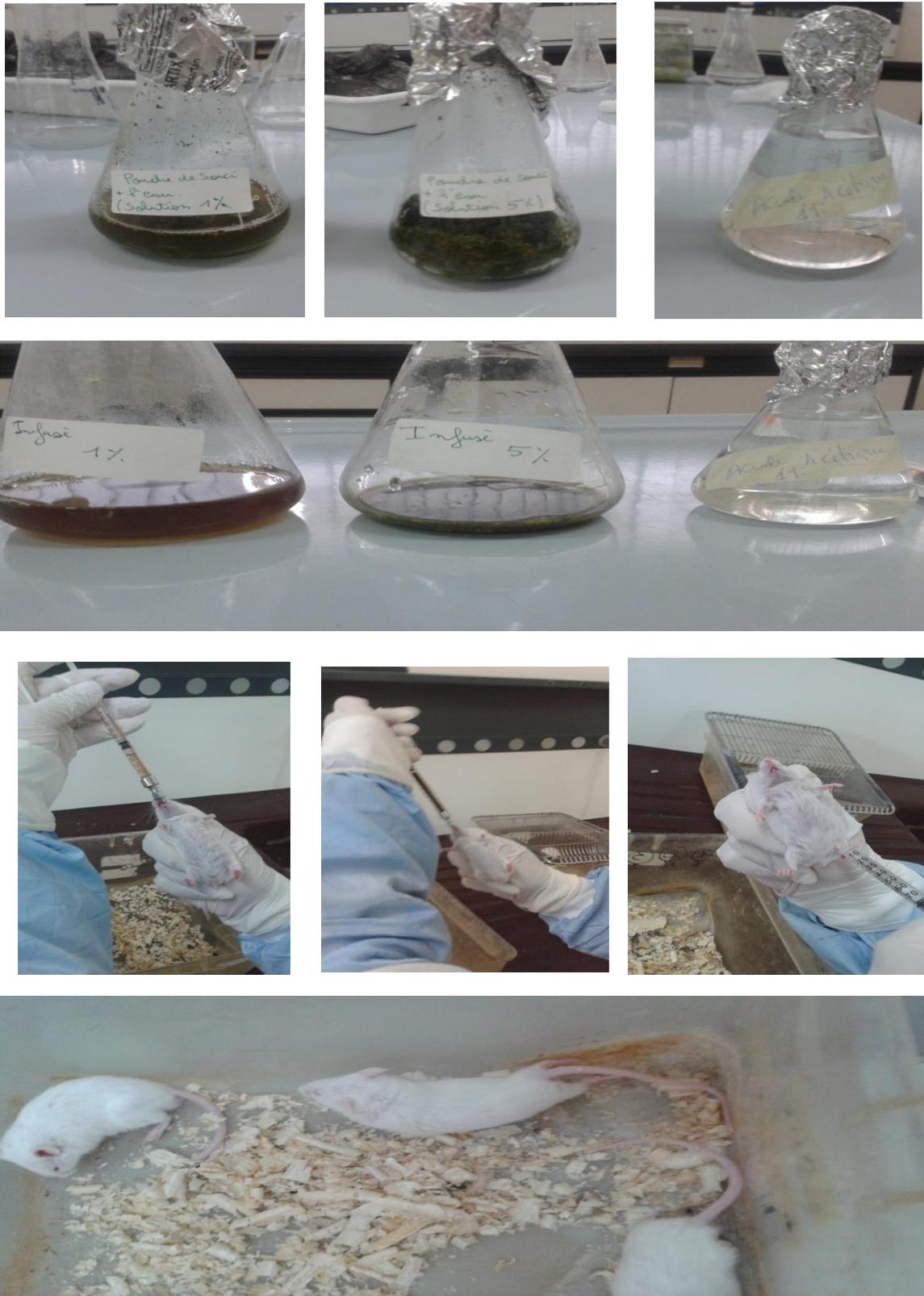
	Epaisseur en cm (jour1)	Epaisseur en cm (jour5)	Epaisseur en cm (jour9)	Epaisseur en cm (jour12)	Epaisseur en cm (jour15)
Pommades	2	1.6	0.8	Cicatrisation complète	Cicatrisation complète
Madécassol	2	1.8	1.1	0.3	Cicatrisation complète

## Annexe V



**Figure 12** : les étapes d'étude de la toxicité aigue (**Originale 2017**).

## Annexe VI



**Figure 13 :** les étapes de l'activité antispasmodique (Originale 2017).

**Tableau VX:** 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	70	23,33
Lot témoin positif	Spasfon	14	4,66
Essai 01	Extrait aqueux à 1%	43	14,33
Essai 02	Extrait aqueux à 5%	24	8

**Tableau XV :** les pourcentages de protection enregistrés chez les souris en fonction des différentes solutions administrées.

Lot	Nature de solution injectée	Dose	Pourcentage de protection(%)
Lot témoin positif	Spacyl	0,22%	80
Essai 01	Extrait aqueux	1%	38,57
Essai 02	Extrait aqueux	5%	65,70

## Annexe VII

Université Blida 1

Faculté : Science de la nature et de la vie

Département : Biologie des populations et d'organismes (BPO)

Filière : Phytothérapie et santé

Année Pédagogique : master II

Année universitaire : 2016/2017

1- Renseignement sur le malade.

- Age
- Sexe  Masculin  Féminin
- Niveau d'instruction :  
 Illettré  Primaire  Secondaire  Supérieure

2- Renseignement sur la maladie.

- Quelle maladie avez-vous actuellement.....
- Êtes-vous suivie par un médecin spécialiste. Oui  Non
- La nature du traitement.....  
 .....
- Début de traitement .../.../... Fin de traitement .../.../....
- Résultats.....
- Avez-vous fait des examens complémentaires (sanguine, urinaire) oui  Non
- Avez-vous des allergies ou des restrictions alimentaires Ou  Non
- Lesquels.....
- Souffrez-vous d'une maladie chronique Oui  Non
- Nom de la (des) maladie .....
- La nature de traitement.....
- Début de traitement.../.../... Fin de traitement .../.../...
- Résultats.....
- Prenez vous actuellement un remède traditionnel Oui  Non
- La nature de traitement .....
- Résultats.....

**3- Contrôle du patient après l'application de la pommade.**

- Précisez le premier jour de l'application de la pommade .../.../...
- Après combien de jours avez-vous remarqué le changement  
 Semaine  15 jours  moins   
 2 moins  3 moins  plus de 3 moins
- Est que le résultat est positif Oui  No

## Annexe VIII

### ➤ Effet cicatrisant

Les différents cas des plaies, d'eczéma, psoriasis, cicatrice et d'acné avant et après le traitement.



Photo pris le 1er jour  
Plaie du doigt de la main  
gauche



Photo pris après une  
semaine du traitement



Photo pris après 20  
jours du traitement



Photo pris le 1er jour  
Eczéma de la main droite



Photo pris après 1 mois  
du traitement



Photo pris après 3 mois  
du traitement



Photo pris avant le traitement  
Eczéma des pieds



Photo pris après 1 mois du  
traitement



Photo de psoriasis pris avant  
l'application de la pommade



Après 1 mois du l'application de  
la pommade



Cicatrice avant  
l'application de la  
pommade



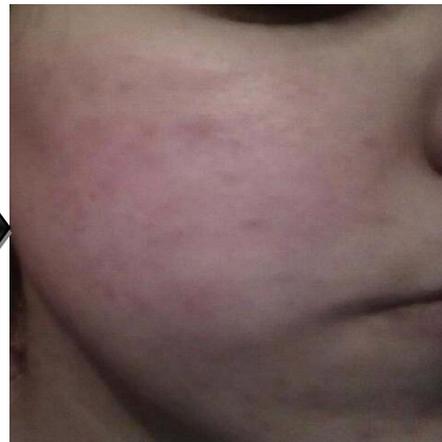
Après 15 jours du  
traitement



Après un mois de  
traitement



Photo d'acné pris avant  
l'application de la pommade



Après un mois du  
l'application de la pommade

➤ **Effet anti-inflammatoire**

Les différents cas de l'érythème de la joue et fessier, acné conglobata et brûlures.



Photos pris le 1<sup>er</sup> jour  
Erythème de la joue



Après une semaine du  
traitement



Photos pris après 15 jours  
du traitement



Photo pris le 1<sup>er</sup> jour  
Erythème fessier



Après une semaine du traitement



Photo pris avant le  
traitement  
Acné conglobata



Photo pris après 15 jours  
du traitement



1 mois après le  
traitement



Plus d'un mois après le  
traitement



Photo pris le 1 er jour  
Brulure



20 jours après le  
traitement



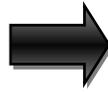
Photo pris le 1 er jours  
Brulure du front



Photo pris après 10 jours du  
traitement



Photo pris avant l'application  
de la pommade  
Brulure



Une semaine après le traitement

➤ **Effet hydratant**



Photo pris le 1 er jour



Après 1 mois du traitement

➤ Effet antiseptique



Photo pris le 1<sup>er</sup> jour



Une semaine après le traitement



Après 20 jours du traitement



Photo pris le 1<sup>er</sup> jour  
Ulçère de la iambe



Après un mois



Photo pris le 1<sup>er</sup> jour



Après un mois de traitement

# *Annexes*

*Références  
bibliographiques*

# *Introduction*

*Matériel*

*et*

*méthode*

*Résultats*

*et*

*discussions*

*Conclusion*

*Recherche  
bibliographique*