

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 II

D'état en Biologie

Option : phytothérapie et santé

**Thème**

***Essai d'utilisation des remèdes à base du Souci  
de jardin (*Calendula officinalis*L.) dans une étude  
clinique***

Réalisé par : Achou Hadjer.

Soutenu le : 29/09/2016

Devant le Jury composé de :

M <sup>me</sup> Takarli S	Maitre Asistante B	USDB	Présidente de jury
M <sup>elle</sup> Ghanai R	Maitre Asistante A	USDB	Examinatrice
M <sup>me</sup> Bradea M.S	Maitre Asistante A	USDB	promotrice
M <sup>eur</sup> Gasmi D	Médecin phytothérapie		co-promoteur

2015- 2016

## REMERCIEMENTS

- Nous remercions Dieu tout puissant pour la force de courage, qu'il nous a donné, et la capacité à l'élaboration de ce modeste travail.

Nous remercions vivement:

-Notre promotrice, Mme Bradea Maria Stella, Maitre assistante A à l'université de BLIDA, pour avoir accepté de nous prendre en charge, durant l'encadrement, pour ses conseils et sa disponibilité.

J'exprime mes remerciements aux honorable du jury:

-M<sup>me</sup> Takarli S: maitre assistante A à l'université de BLIDA, pour avoir accepté de preside le jury de cette soutenance .

-M<sup>lle</sup> Ghanai R; maitre assistante A à l'université de BLIDA, pour avoir accepté d'examiner mon travail.

- M<sup>eur</sup> Gasmi D :Médecin phytothrapie ,en cabinet de kholea de m'avoire accepté de co-promoteur.

- M<sup>me</sup> Boubekeur S, M<sup>me</sup> Belkadi, pour son accueil chaleureux et nous avoir ouvert la porte de son laboratoire. - Nous remercions toute l'équipe du centre de la recherche et de développement El-Harrach entre autres:

M<sup>me</sup> Azine, Moussa, Mohamed, Taher, Salima.

- Monsieur Hmida : chef service laboratoire d'hygiène, M<sup>me</sup> Nekhab et Monsieur Djamel pour sa gentillesse, et on lui témoigne ici, notre profonde gratitude.

Enfin nous n'oublions jamais, les enseignants, pour avoir s'accomplir leur devoir, et transmettre leur message, et c'est grâce à eux que nous avons réussi.

Sans oublier également, toutes les personnes qu'ont aidé de pré ou de loin, pour la réalisation de ce travail

Hadjer

## DEDICACE

*J'ai le grand plaisir de dédier ce mémoire de fin d'étude:*

*-A ma très chère et adorable mère qui a toujours apporté son soutien moral dans les moments difficiles avec tant d'amour et d'affection et qui et asouffert sans se plaindre pour m'élever et m'éduquer afin que j'atteigne ce niveau.*

*-A mon très cher père qui m'a beaucoup aidé et conseillé et qui m'a jamais cessé de ménager ses efforts pour m'épargner soucis et besoins.*

*A ma très chère et unique sœur Khadija, pour a patience et ses encouragements, a bonté et son mari Mohamed .*

*-A mes frères qui m'aident toujours: Abdelaziz, Abd Allah, Moustafa, ibrahim.*

*- A ma tante, Najia et mon cousin Saïd Ali, sans oublier toute la famille*

*-Mes très chères Amie's que j'aime beaucoup: Safia, fellah, Radia*

*A tous ceux qui m'aiment et m'aident*

*Hadjer*

# Résumé

---

Le souci de jardin « *Calendula officinalis* L. » est connue pour ses propriétés médicinales depuis l'antiquité. Les parties aériennes de ces plantes sont largement utilisées en médecine traditionnelle dans le traitement de certaines maladies telles que : brûlure, l'eczéma, mycoses, plaie, varices, morsures, piqûres, acné, inflammation : arthrose, rhumatismes, tendinite .. etc.

Le screening phytochimique a révélé la présence des flavonoïdes, polyphénols, tanins catéchiques, tanins galliques, des leuco-anthocyanes, des glycosides, des coumarines, mucilages et des alcaloïdes dans la partie aérienne « fleur, tige et feuille ».

L'extraction méthanolique, de la poudre de la partie aérienne de souci de jardin en solvant, a donné un rendement de 16,5%

L'évaluation du pouvoir antimicrobien, chez les bactéries Gram<sup>+</sup> et Gram<sup>-</sup> ont été plus sensibles vis-à-vis l'extrait éthanolique et l'infusé à 10% de la poudre de souci de jardin tandis que, les souches fongiques ont été sensibles à l'extrait.

L'étude de l'activité anti-inflammatoire, a révélé que l'infusé à 10% de la poudre de souci de jardin a provoqué une réduction de l'œdème de 50,27%

L'étude de l'effet cicatrisant de 98,33% par rapport au témoin est 70,81%

Une étude de l'effet cicatrisant sur des animaux de laboratoire ont montré une cicatrisation de 98,33% par rapport au témoin ou ce pouvoir reste de 70,27%.

L'étude clinique réalisée sur un groupe de patients traités par une pommade artisanale de teneur des parties aériennes de la plante a donné des résultats encourageants dans les cas des douleurs rhumatismales, brûlure, eczéma,...

**Mots Clés:** *Calendula officinalis* L., screening phytochimique, activité antimicrobienne, anti-inflammatoire, cicatrisante.

# Summary

---

This work is a contribution to the phytochemical and analytical followed by setting in evidence of the clinical expression with consultation the patients to remedy in pomade at base *Calendula officinalis* L. in the doctor phytotherapeut, some of the activity biologique and cicatrization.

*Calendula officinalis* L. has a long tradition in folk medicine dating from the time ancient Greeks. it's mainly used externally and internally.

The parts aerie calendula flowers were used for centuries to treat some of the women's problems, burn, eczema, bed sores, varix, acne, ulcers, rashes and similar skin conditions. Calendula massage oil is used to heal and softens skin, skin allergies. It known for its anti-inflammatory and cicatrization.

The phytochemical screening, revealed the presence of flavonoids, tannins, Gallic-tannins, saponins, glycoside, coumarins, anthocyanins, leuco-anthocyanins, and alkaloids, in aerie leafed of the studied plant.

The methanolic extraction of stems leafed of *calendula officinalis* L. in a yield of 16,5%

Evaluation of antimicrobial activity showed that, overall, the bacteria were sensitive against the methanolic extract and resistant against the aqueous extract to 10% of the powder *calendula officinalis* L. while, the fungal strains tested, fungal strains tested, showed a higher sensitivity with regard to the ethanolic.

The study of anti-inflammatory activity, revealed that the infusion of stems leafed has reducing swelling with a rate of 50, 27 %

The study of the cicatrization activity 98, 33 % while to witness east 70, 81 %

**Keywords:** *Calendula officinalis* L., phytochemical screening, antimicrobial activity, anti-inflammatory activity, cicatrization.

## المخلص

خلال هذا العمل، الذي يدخل في اطار تثمين النباتات، حيث تطرقنا لدراسة معالجة بعض المرضى بالمرهم لنبتة الاقحوان المخزني *Calendula officinalis*L وهذا تحت اشراف ومراقبة طبيب خاص بمعالجة النباتات .

منذ القدم اشتهر الاقحوان المخزني بخصائصه الطبية العديدة حيث يستخدم اجزائه العلوية في طب التقليدي على نطاق واسع في علاج بعض الامراض نذكر منها الحروق، اكزيما، جروح، حب الشباب، وكعلاج للالتهابات مثل روماتيزم، الم المفاصل والتهاب العظلات و الاوتار .

إضافة الى دراسة نباتية كيميائية و تحليلية، متبوعة بعدة نشاطات بيولوجية منها، نشاط ضد الميكروبي، ضد الالتهاب، ضد الندبات، الجروح و التئام الجلد .

الدراسات الكيميائية التي اجريت اظهرت وجود المركبات الكيميائية الفعالة الثانوية على هذه النبتة، كما بينت استخراج مستخلص المتانول ل الخلاصة *Calendula officinalis*L وهذا عن طريق استخراج العضوية بالمذيب حيث اعطانا مردودا يقدر بـ 16,5% .

ان التجارب الصيدلانية اظهرت ان نقيع النباتي والمستخلص العضوي *Calendula officinalis*L على ان المحلول المائي بـ 10% يملك مفعولا مصادا للا لتهاب يقدر بـ 50,27% . اما مفعول المرهم النباتي لالتهاب الجلدي و الالتئام الجروح يقدر بـ 98,33% بالنسبة لشاهد عين (الاثبات) يقدر بـ 70,81%

**الكلمات المفتاحية:** مضاد لالتهاب، *Calendula officinalis* L، الفحص الكيميائي، النشاط ضد الميكروبي

، نشاط الالتهاب، الالتهاب و التئام الجروح

# Abréviations

---

**CRD:** Centre de recherche et de développement.

**ISO:** international Standard Organisation

**NOS:** Nitrique Oxyde Synthéthase (enzyme)

**O.N.A.B:** Office National D'Alimentation du Bétail

**UV:** Ultra-violet

**ATCC:** American type Culture Collection

**Éq:** équivalent

**T:** Temperature

**E:** Eclairage

**H:** Heure

# Glossaire

---

**Akéne:** fruit sec à une seule graine , indehiscent ,dont le péricarpe n'adhère pas à la graine ,ce qui le distingue du caryopse

**Analgésique ou Antalgique:** c'est un médicament capable de diminuer perception des sensation douloureuses sans entreiner la perte de conscience (Rech, 2001)

**Antitussif:** correspondant à un médicament calemant la toux (Kenbaum, 2008)

**Antispasmodique ou spamolitique:** c'est un médicament susceptible d'entraîner un relachement des muscles lisse (Kenbaum, 2008)

**Aponévrose plantaire:** c'est la membrane conjonctive, qui enveloppe les muscles et dont les prolongements ou tendons fixent les muscles aux os (Chaouche-Mazouni, 2008)

**Astringent:** désigne ce qui, renforce les muqueuse et la peau, reduisant ainsi les sécretion et les saignements (Iserin, 2001)

**Asphyxie:** c'est un terme medical seignifiant l'arrêt plus au moins long, de la circulation d'oxygene dans le corps (Dodelin, et al., 2007)

**Carrageenine:** C'est un Mucopolysaccharide sulfate extrait d'un algue marine. (Teucher et al., 2005)

**Chélation:** c'est la condition d'un ion ou d'un atome méthalique par un ligand, conduisant à un chélate (Larousse, 2004 )

**Convulsion:** C'est la constitution violente et involontaire d'un ou plusieurs muscles (Teucher et al., 2005)

**Leucotriènes:** C'est des substances qui augmentent la perméabilité des vaisseaux. En association avec des prostaglandines, elle peuvent déclencher l'ensemble les symptomes caractéristiques d'une inflammation (Keinz et al., 2001)

**Oedeme:** C'est un goflement anormal d'un tissu (Gucin et Thieulle, 2005)

**Prostaglandine:** C'est unesubstance isolé dans le liquide seminal et la prostate, mais aussi dans de nombreux tissus et organs, et douée de propreités physiologiques très divers (Chaouche-Mazouni, 2008)

**Vasoconstucteurs:** c'est terme, qui signifie toute substance provoquant une diminution du clibre artériocapillaire (Stora, 2010)

# Liste des Figures

---

<b>Figure 1:</b> Souci de Jardin <i>Calendula officinalis</i> L.....	8
<b>Figure 2:</b> Coupe transversale de la structure de la peau .....	16
<b>Figure 3:</b> Schéma general de protocole expérimentale, effectuée sur la <i>Calendula officinalis</i> L... 24	
<b>Figure4:</b> protocole exprimentale de l'extraction méthanolique de la <i>Calendula officinalis</i> L.....	28
<b>Figure 5:</b> Différentes étapes de l'activité antimicrobienne .....	33
<b>Figure 6:</b> pommade a base de plante de la <i>Calendula officinalis</i> L.....	36
<b>Figure7:</b> Abcense des zones d'inhibition des souches microbiennes: <i>Klebsiella pneumonie</i> , <i>pseudomonas aeroginosa</i> , <i>bacillus subtilus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Candida albicans</i> , <i>Saccharomyes cervicae</i> de l'infusé .....	45
<b>Figure 8:</b> zones d'inhibition des souches microbiennes: <i>pneumonie</i> , <i>pseudomonas aeroginosa</i> , <i>bacillus subtilus</i> , <i>Staphylococcus aureus</i> , de l'extrait .....	45
<b>Figure 9:</b> Zones d'inhibition des souches fongiques: <i>Candida albicans</i> , <i>Saccharomyes cerevicae</i> . 45	
<b>Figure 10:</b> L'histogramme des zones de diferentes souches microbiennes .....	46
<b>Figure 11:</b> L'histogramme des pourcentages et pourcentage de reduction d'oedeme entre le Témoins, Irodonetacir et <i>Calendula officinalis</i> L. ....	48
<b>Figure 12:</b> L'histogramme comparatif représentant le pourcentage de réduction de la surface des plaies entre "témion, Madecassol, <i>Calendula officinalis</i> L.....	50
<b>Figure13:</b> Les différentes images des patients traitant .....	annexes1
<b>Figure 14:</b> Matériaux opératoire.....	annexes3
<b>Figure 15:</b> Résultat des différentes réactions du Screening phytochimique .....	annexses4
<b>Figure 16:</b> Différentes étapes de l'activité anti-inflammatoire sur des Souris.....	annexses4
<b>Figure17:</b> Mode opératoire de l'essai cicatrisante .....	annexses5
<b>Figure 18 :</b> les empreinte mesure par l'AUTOCAD.....	annexses6

# Liste des Tableau

---

<b>Tableau 1:</b> Les cas prise en études .....	21
<b>Tableau2 :</b> Souches microbiennes utilisées .....	22
<b>Tableau3 :</b> Matériel animal utilise .....	23
<b>Tableau4:</b> Le degré de sensibilité des souches microbiennes selon le diamètre de la zone d'inhibition.....	32
<b>Tableau 5:</b> les cas cliniques des maladies étudiées .....	39
<b>Tableau6:</b> Taux d'humidité de la poudre de la <i>Calendula officinalis L.</i> .....	41
<b>Tableau7 :</b> Résultat des différentes réactions du Screening phytochimique.....	42
<b>Tableau8 :</b> Rendement de l'extraction méthanolique la partie aériens de la poudre de la <i>Calendula officinalis L.</i> .....	43
<b>Tableau 9:</b> Diamètres des zones d'inhibitions des souches microbiennes étudiées .....	44
<b>Tableau 10 :</b> Pourcentage d'œdème et pourcentage de la réduction de l'œdème par apport au témoin et au produit de référence. ....	48
<b>Tableau11:</b> Pourcentage de réduction des moyennes des plaies entre le «Témoin, Madecassol, <i>Calendula officinalis L.</i> ».....	49
<b>Tableau12:</b> Poids des pattes gauche et droites des souris expérimentées.....	annexes6
<b>Tableau13 :</b> Résultat de l'activité anti-inflammatoire.....	annexes6
<b>Tableau 14:</b> Evaluation des surfaces des plaies de témoins et traité par l'extrait de la partie aérien de la <i>calendula officinalis L.</i> .....	annexes6

# Table des matières

---

<b>INTRODUCTION</b> .....	<b>1</b>
---------------------------	----------

## **CHPITRE I : la phytothérapie**

I.1 Définition de la phytothérapie .....	3
I.2 L'importance de la phytothérapie.....	3
I.3 Développement de la phytothérapie .....	3
a) Dans le monde.....	4
I.4 Différentes types d'utilisation des plantes .....	6
I.4.1La plante fraîche .....	6
I.4.2La plante Sèche .....	6
I.4.3La plante stabilisée .....	6
I.4.4La poudre .....	6
I.4.5Les extrait .....	6
I.5 Méthode d'extraction des principes .....	6
I.5.1Les tisanes .....	6
I.5.1.1 L'infusé .....	6
I.5.1.2la décoction .....	6
I.5.1.3 la macération .....	6
I.5.1.4la digestion .....	7
I.6 Les types de préparations .....	7
I.6.1 Pommades et crèmes .....	7

## **CHPITRE II : Etude de la plante**

II. Etude de la plante .....	8
II.1 Etude Botanique .....	8
II.2 Classification(AGPIII).....	9
II.3 Identification de la plantes .....	10
II.4 Distribution .....	10
II.5 Origine et habitat .....	10
II.6 Cueillette et Séchage .....	10
II.7 Caractéristique et composition chimique .....	11
II.8 propriétés .....	11
II.9 Utilisation Thérapeutique .....	11
II.10 Métabolites .....	11
II.11 Les éléments bioactifs .....	12
II.11.1 Phénols .....	12
II.11.2 Flavonoïdes .....	12
II.11.3 Polysacchrides .....	12
II.11.4 Tanins .....	13
II.11.5 Les anthocyanes.....	13
II.11.6 Leuco-anthocyanes .....	13
II.11.7 Coumarines .....	13

# Table des matières

---

II.11.8 Saponosides .....	14
II.11.9 Alcaloïdes .....	15
II.11.10 Quinones .....	15
II.11.11 Caroténoïdes .....	15

## CHPITRE III: Utilisation médicinale de la plante

III Utilisation médicinale de la plante .....	16
III.1.1 Définition de la peau .....	16
III.1.2 Structure de la peau .....	16
III.1.3 Rôles de la peau .....	17
III.2 Définition quelques maladies traitant en <i>Calendula officinalis</i> L.: .....	18
a) Abscès chaud .....	18
b) Abscès froid .....	18
c) Acné .....	18
d) Allergie .....	18
e) Eczéma .....	18
f) Coup de soleil .....	19
g) Brulure .....	19
h) Plaie, coup et égratignures .....	19
i) Varice .....	19
j) Mycose .....	19
k) Arthrite .....	19
l) Arthrose .....	19
m) Goutte .....	20
n) Tendinite .....	20
o) Polyarthrite rhumatoïde .....	20

## CHPITRE VI: Matériel et Méthodes

VI.1: les cas prises en étude .....	21
VI.2: Matériel	
VI.2.1 Matériel Biologique .....	22
VI.2.2 Matériel non Biologique.....	23
VI.3. Méthodes	
VI.3.1 Taux d'humidité .....	25
VI.3.2 Tests du Screening phytochimique .....	25
VI.3.3 L'extraction methanolique.....	27
VI.3.4 L'activité biologique .....	30
VI.3.4.1 Activité antimicrobienne .....	30
VI.3.4.2 Activité anti-inflammatoire .....	33
VI.3.4.3 Détermination de l'activité cicatrisante .....	35

## CHPITRE V: Résultats et discussion

V.1 : Résultat de l'étude clinique .....	39
--	----

# Table des matières

---

V.1: Résultat de l'étude phytochimique .....	41
V.1.1: Détermination du taux d'humidité .....	41
V.1.2: Screening phytochimique .....	41
V.2: Résultat du rendement de l'extraction méthanolique .....	43
V.3: Résultats de l'activité biologiques .....	43
V.3.1: Résultats de l'activité anti-microbienne .....	43
V.3.1: Résultats de l'activité anti-inflammatoire .....	47
V.4: Résultats de l'activité cicatrisante .....	49
<b>Conclusion .....</b>	<b>51</b>

## Référence bibliographique

## Annexes

# Introduction

---

## Introduction

La dernière décennie a vu une augmentation rapide des publications traitant de la phytothérapie. L'emploi des plantes à des fins médicinales remonte à la préhistoire et se perpétue chez tous les peuples. De nombreuses médecines modernes utilisent des composants découverts dans les plantes et bon nombre de médicaments actuels sont issus de matériaux végétaux. (Chevalier, 2013)

Au cours des vingt dernières années on a vu renaître l'intérêt pour les plantes médicinales. Il y a plusieurs raisons à ce phénomène, dont les principales sont la prise de conscience des limites de la médecine moderne notamment dans le traitement des maladies chroniques, la crainte des effets secondaires des médicaments conventionnels et le soutien croissant de la recherche clinique moderne envers l'emploi médicinal des plantes. En fait, la plupart des plantes sont des médicaments doux qui fonctionnent parfaitement en associations conventionnelles. Contrairement à certaines croyances, les interactions dangereuses entre plantes médicinales sont rares. (Chevalier, 2013)

Bien que le traitement des maladies chroniques exige toujours l'avis médical d'un spécialiste conventionnel, beaucoup des problèmes de santé mineurs peuvent être soulagés par les plantes et sans ordonnance. (Chevallier, 2013)

Depuis les débuts de la civilisation l'homme a utilisé les plantes pour se soigner, mais initialement sans les définir rigoureusement. Longtemps, la botanique représente la seule connaissance des plantes « utiles ». Dans la civilisation « occidentale », citons seulement Hippocrate (460-377 avant J.-C), le « père » de la médecine, a relaté les observations cliniques liées à l'usage de plantes. (Botineau, 2007)

Le moyen âge est, dans le domaine des plantes médicinales, représente une période de déclin pour l'Europe occidentale. Au cours de ces siècles deux aspects positifs sont à remarquer :

- Des relations ont été établies avec la civilisation arabe qui, elle avait conservé copie des manuscrits gréco-romains, de plus, la médecine, bien avancée, fera connaître l'usage de plantes nouvelles.
- le développement du commerce avec l'Asie permettra l'arrivée de nombreuses épices, avec une action thérapeutique

L'Algérie, de par son climat et ses terrains fertiles, possède une flore très riche et offre des conditions de développement, des plantes médicinales et aromatiques (Beloued, 2005).

Dans le cadre de la contribution à la valorisation de la flore algérienne, nous sommes intéressées à l'étude du souci du jardin (*Calendula officinalis* L.)

# Introduction

---

L'objectif de base de notre travail est de voir, l'effet d'une pommade artisanale préparée à base des plantes fraîches de Souci du jardin sur un groupe des malades. Pour la bonne réussite de notre travail ou à l'entame aussi :

- ❖ Une étude de screening phytochimique sur la plante.
- ❖ Une extraction méthanolique, de la poudre de la *Calendula officinalis L.* suivie par une évaluation de son rendement.
- ❖ Une étude microbiologique : par l'activité antimicrobienne de l'extrait méthanolique réalisé sur six souches microbiennes.
- ❖ Une étude de l'activité anti-inflammatoire de l'infusé à 10% de la plante réalisé sur les souris de laboratoire.
- ❖ Une étude du pouvoir cicatrisant de la pommade artisanale sur des rats de laboratoire sur une durée de temps limitée.
- ❖ Application de la pommade sur un groupe des patients dans un cabinet médical pour tester son pouvoir cicatrisant, anti-inflammatoire et anti-rhumatismal.

# La phytothérapie

---

## I.1 Définition de la phytothérapie

La phytothérapie est une discipline allopathique destinée à prévenir et à traiter certains troubles fonctionnels et, ou certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes ou de préparations à base de plantes. **(Wichtl et Anton, 2002).**

La phytothérapie est, la thérapeutique par les plantes, elle est devenue de plus en plus comme étant la thérapeutique utilisant les plantes directement ou sous des formes immédiatement dérivées des plantes, excluant les principes d'extraction purs. **( Botineau, 2007)**

## I.2 L'importance de la phytothérapie

la phytothérapie continuera -t-elle à être appréciée à sa juste valeur, c'est -à-dire comme un large éventail :

- ✓ De traitements équilibrés, sains, économiques et écologiques, ou ne sera-t-elle qu'une nouvelle activité économique devant impérativement générer des bénéfices immédiats . **(Iserin, 2013)**
- ✓ Convaincre les milieux médicaux, généralement sceptiques, que la phytothérapie n'est pas seulement substitut marginal à la médecine conventionnelle mais bien une forme de médecine efficace est une autre affaire. **(Iserin, 2013)**
- ✓ A voire recours à des traitements individualisée alors que le médicament chimique est composé d'une seule molécule, la plante possède une action douce mais plus profonde grace à la synergie de toutes les substances qu'elle contient, dénué le plus souvent de tout effet secondaire toxique ,l'emploi medicinal des plantes apparait de plus en plus souvent comme une réponse aux problèmes générés par les médicaments chimiques .**(Winckle, 2006)**
- ✓ Un renouveau exceptionnel, spécialement dans le traitement des maladies chroniques, comme l'asthme ou l'arthrite, ou les effets secondaires induits par les médicaments inquiétant les utilisateurs, ces derniers se tournent vers des soins moins agressifs pour l'organisme. **(Barnes et al,2007)**

## I.3 Développement de la phytothérapie

Considérée au niveau mondial, la phytothérapie est la ressource essentielle de l'humanité pour traiter et guérir la maladie. Si la médecine biochimique conventionnelle fournit la majorité des traitements dans les pays occidentaux, c'est loin d'être le cas ailleurs.**(Chevallier, 2007)**

# La phytothérapie

---

## a) Dans le monde

En Chine et Inde en particulier, la médecine traditionnelle est basé sur les plantes. En Chine, les patients ont le choix entre un traitement traditionnel ou biochimique. La médecine biochimique est recommandée pour les maladies aiguës et très graves et la phytothérapie pour les maladies chroniques et longues. **(Chevallier, 2007)**

L'ampleur de la médecine chinoise traditionnelle montre que la recherche et le développement ont apporté une nouvelle vision de la médecine par les plantes .A Shanghai, la recherche clinique sur l'armoise annuelle (*Artemisia annua*), a démontré qu'elle constitue un traitement antipaludéen très efficace. La plante, et notamment son composant actif clé, l'artémisine, est actuellement le seul traitement des cas de malaria graves. Dans nombreuses régions du monde, particulièrement en Afrique, la plupart des médicaments sont des plantes (plus 80% au Ghana). La grande majorité des médicaments sont des plantes médicinales originaire d'Afrique de l'Ouest. **(Chevallier, 2007)**

Dans les pays occidentaux, une minorité non négligeable des médicaments utilisés sont a base de plante ainsi l'aubépine (*Crataegus ssp*) et le chou palmiste nain (*Serenoa repens*) sont couramment utilisés comme remedes . **(Chevallier, 2007)**

L'Allemagne est un centre mondial de la recherche sur les plantes et la phytomédecine et, dès les années 1940, elle a établi l'efficacité et l'innocuité d'une multitude de plantes dont le gingko (*Gingko biloba*) .Au niveau mondial, la recherche se développe à un rythme sans précédent. De nombreux pays ont mis sur pied et soutiennent financièrement des centres de recherche nationaux sur les plantes médicinales . **(Chevallier, 2007)**

Avec la popularité croissante de la phytothérapie, le nombre de praticiens a augmenté. Leur devoir est d'évaluer les besoins du patient et de lui fournir conseils et traitements appropriés. Dans certains pays comme l'Australie, l'Irlande, le Royaume-Uni et les Etats-Unis, l'enseignement universitaire en phytothérapie et en naturopathie (soins par des moyens naturels) est devenu la norme, ces formations allient la médecine traditionnelle et la phytothérapie .En Chine et en Inde, les universités enseignant la médecine traditionnelle fournissent une formation équivalente à celle de la médecine conventionnelle. En France, plusieurs universités proposent des cycles de phytothérapie (paris V et Paris XIII, Montpellier, Besançon, etc.), mais ce n'est pas encore généralisé. Il existe par ailleurs des écoles privées qui dispensent des cours dans ce domaine. **(Chevallier, 2007)**

En Afrique, l'usage des plantes date de la nuit des temps, d'anciens textes égyptiens font état de l'emploi de plantes médicinales, en Afrique du Nord, depuis des millénaires. Le papyrus égyptien Ebers (env.1500 av.J.C.) mentionne environ 700 herbes et de nombreuses formules et indications. Les herbes font partie integrante de la vie des habitants de l'Afrique, elle font partie de sa culture :on soigne avec, on fait des offrandes avec ,on exorcise avec, on se protège contre les mauvais esprits en les conservant dans les demeures et en en faisant des fumigations.**(Baba Aissa,1999)**

# La phytothérapie

---

Les auteurs andalous ( Ezzahraoui, Boukarich, Ibn El-Baytar.. ..) et les auteurs maghrébins (El-Ghassani , Abderrezaq El-Djazairi....) mentionnent dans leurs ouvrages de nombreux termes botaniques : nomes classiques , appellations populaires (déformations du classique ) et termes régionaux du Maghreb, notamment en berbère, ainsi , que des transcriptions de la “aadiamiya “ (grec , latin , roman hispanique ...). **(Baba Aissa, 1999)**

Depuis des siècles en Algérie comme dans tous les pays du Maghreb, les plantes médicinales et aromatiques sont utilisées surtout dans les milieux ruraux par les personnes âgées connaissent encore certaines recettes des tisanes. **(Khatteli H et al., 2004)**

Dans le Hoggar, et en l'absence de médecins, dans certaines contrées isolées, les Touaregs se soignent avec les plantes médicinales et aromatiques dont ils connaissent le secret transmis de père en fils. En Kabylie, lorsqu'il y a de la neige et les routes sont coupées, les montagnards utilisent des plantes médicinales et aromatiques pour se soigner. Dans la steppe pendant transhumances, les nomades utilisent l'armoise blanche pour lutter contre les indigestions. Comparé à d'autres pays africain, notre pays a très peu de tardi- praticien reconnus et d'herboristes agréés. **(Khatteli H et al., 2004)**

La diversité édaphique et climatique fait que l'Algérie est un pays d'Afrique du Nord dont la flore spontanée est très riche en plantes utiles, notamment les plantes médicinales et aromatique concentrées en principes actifs et jadis concurrentiels sur le marché mondial. Ces plantes sont certes abondantes, mais dispersées géographiquement et ont des potentialités de rendement faibles, leur contrôle est difficile, leur exploitation ne suffirait pas à couvrir les besoins nationaux de la médecine, la pharmacie et de l'herboristerie. La flore spontanée comprenait plus de 600 plantes médicinales et aromatique (Quezel P et Santa S., 1962). Le Hoggar, recèle plus de 300 espèces, dont un quatre ont un usage médicinal. **(Khatteli H et al., 2004)**

Selon l'inventaire estimatif de la flore médicinale et aromatique réalisé par les services des forêts et de l'hydraulique en 1987, il s'avère que l'Algérie dispose d'un potentiel floristique important qu'il faudra préserver et exploiter à bon escient. Actuellement la flore subit une dégradation, surtout ces dernières années, des dizaines de plantes ont disparu. **(Khatteli H et al., 2004)**

La culture des plantes médicinales et aromatiques ,constitue la matière première pour extraire les matières actives nécessaires elle consomment de grandes quantités et revet plusieurs avantages techniques et économiques. La collaboration entre les pays méditerranées ,la distillerie serait intéressante par des échanges essentielles de qualité supérieure **(Khatteli H et al., 2004)**

# La phytothérapie

---

## I.4 Différents types d'utilisation des plantes :

Les plantes médicinales peuvent être utilisées sous différentes formes :

**I.4.1 La plante fraîche :** identifiée de façon rigoureuse, elle est utilisée pour obtenir des teintures mères qui seront utilisées en homéopathie. (Botineau, 2007)

**I.4.2 La plante sèche :** elle est utilisée soit sous forme de tisanes, soit pour l'obtention de teintures officinales, d'extraits et autres formes (Botineau, 2007)

**I.4.3 La plante stabilisée :** aux vapeurs d'alcool celui-ci bloquant les réactions enzymatiques, ce qui permet de conserver les constituants dans leurs structures d'origine. (Botineau, 2007)

**I.4.4 La poudre:** c'est une forme galénique décrite dans les pharmacopées, qui doit répondre à des critères bien définis. (Botineau, 2007)

**I.4.5 Les extraits :** ce sont des préparations concentrées, liquides, solides, ou de consistance intermédiaire, obtenues, à partir de drogue sèche, et préparés par macération, percolation, ou autre procédé approprié, en utilisant de l'éthanol ou un autre solvant. (Botineau, 2007)

## I.5 Méthodes d'extraction des principes:

**I.5.1 Les tisanes:** Ce sont des préparations aqueuses de plantes médicinales, entières ou fragmentées, obtenues par infusion, décoction, macération, ou digestion, dans des récipients ouverts (Botineau, 2007)

**I.5.1.1 L'infusion:** la drogue sèche est recouverte d'eau bouillante pendant un temps déterminé, de 5 à 15 min (Botineau, 2007)

**I.5.1.2 La décoction:** la drogue est recouverte d'eau froide et portée à ébullition pendant 15-30 min. Ce procédé est recherché pour les drogues de consistance dure (écorce, racine, bois) ou riches en tannins. (Botineau, 2007)

**I.5.1.3 La macération :** la drogue est recouverte d'eau froide et laissée en contact à température ambiante pendant 30 min à 4 h. Ce procédé est adapté aux drogues riches en mucilage. La macération ne détruit pas les germes comme les procédés précédents. (Botineau, 2007)

**I.5.1.4 La digestion:** La drogue est recouverte d'eau froide, et le tout porté à une température supérieure à la température ambiante, mais sans atteindre l'ébullition, et ce pendant 1 à 5 h. Ce procédé est très rarement préconisé. (Botineau, 2007)

# La phytothérapie

---

## I.6 Les types de préparations

Les médicaments phytothérapeutiques sont préparés et absorbés sous différentes formes et il est parfois difficile de choisir la bonne. (Chevallier, 2013)

### I.6.1 Pommades et crèmes:

Les pommades sont préparées avec des huiles et des corps gras et ne contiennent normalement pas d'eau. Leur texture huileuse forme une couche imperméable protectrice sur la peau et elles sont très utiles pour les problèmes du type hémorroïdes ou érythème fessier. Elles sont rafraichissantes, elles humidifient la peau, calment les irritations ainsi que les inflammations de la peau, pour formuler la peau. Ne les appliquez surtout pas sur des blessures à vif. (Chevallier, 2013)

# Etude de la plante

## II. Etude de la plante

### II.1 Etude botanique

Le souci des jardins est une plante herbacée annuelle de 30 à 80 cm de hauteur.

-**Racine** : pivotante, courte et grêle. (Pierre et Vignes, 2011) .

-**Tiges** : sont rameuse, anguleuses et velues. Les rameaux sont couchés ou dressés. (AkihisaT et al., 1996)



**Figure1** : souci de jardin "*Calendula officinalis*L." (Efstratiou et al., 2012)

-**Feuilles** : alternes, sessiles, oblongues et spatulées embrassent très légèrement la tige. (AkihisaT et al., 1996)

# Etude de la plante

---

**-L'inflorescence :** est un capitule hétérogène solitaire, terminale, de 3à7cm de diamètre, de coloration jaune safrané ou jaune orangé .Chaque capitule florale est muni à sa base d'un involucre de deux rangs de bractées sensiblement égales entre elle velues et verdâtre .A sa face supérieure, plan, il porte deux fleurs à corolle gamopétale de deux types. (AkihisaT et al. ,1996)

Au centre, les fleurs sont hermaphrodites, actinomorphes, à corolle tubuleuse, terminée par cinq dents égales, L'androcée, à cinq étamines, est fixé sur les pétales. Le gynécée a deux carpelles antéro-postérieurs, terminés par un style renflé et conique (AkihisaT et al. ,1996)

A la périphérie se situent plusieurs cercles de fleurs ligulées, demi-fleurons, femelles. (AkihisaT et al. ,1996)

**-Fruit :** sont des akènes de typesdifférents suivant leur position sur le capitule. Ceux du cercle externe sont épineux sur la face dorsale et recourbés en arc. Ces akènes simulent des chenilles par leur forme et leur couleur verte à l'état jeune. Leurs aspérités leurs permettent de s'accrocher aux toisons des animaux. Ceux du centre, en ballonnet, peuvent être disséminés par le vent. Les plus internes sont lisses, enroulés en anneaux .Tombés sur le sol, ils germent sur place. (AkihisaT et al. ,1996)

**-Graine :** sont sans albumen .Les cotylédons sont volumineuse et chargés de lipides (AkihisaT et al. ,1996)

## II.2 Classification (APG III,2009)

<b>Clade:</b>	Spermatophyta
<b>Clade:</b>	Angiospermes
<b>Clade:</b>	Dicotylédonesvraies
<b>Clade:</b>	Rosidées
<b>Super ordre :</b>	Malvidées
<b>Ordre :</b>	Asterales
<b>Famille:</b>	<i>Asteraceae</i>
<b>Genre:</b>	<i>Calendula</i>

# Etude de la plante

---

## II.3 Identification de la plantes:

### ➤ Le nom vernaculaires

**Nom Latin:** *Calendula officinalis*L.

**Noms communs:** Souci officinal, souci des jardins.

**Nom botanique:** *Calendula officinalis*, famille des astéracées ou composées.

**Noms anglais:** Marigold, pot marigold.

**Nom arabe:** Adarioun, thouslat, thouzalt, Alwilett, elcoqhoine.

اذريون, القوقحان المخزني, لويلات

(Beloued, 2001 et Halimi, 1997), (Delile, 2007)

## II.4 Distribution

En bordure d' un massif, d'une allée, du potager ou entre les rangs de legumes comme les choux, haricots et tomates. Ils attirent les prédateurs des pucerons et les butineuses. (Iserin, 2013)

## II.5 Origin et habitat

Plante herbacée annuelle originaire du pourtour méditerranéen. (Arnal-Schnebelene et al, 2010)

Leur habitat est dans vigne, les champs, les terrains vagues et de référence, sols sur calcaire (Pierre et Vignes, 2011)

## II.6 Cueillette et le séchage

### 1. Cueillette

Il est préférable de récolter les plantes aux stades suivants: les fleurs en cours d'éclosion, les feuilles, lorsqu'elles sont complètement déployées, les fruits, les baies, et les graines, à maturité, les plantes entières, au stade adulte (Chevallier, 2013).

# Etude de la plante

---

## 2. Séchage

Il est préférable de procéder au séchage dans un endroit ombragé et bien aéré. Sur des grilles dans un chassis de séchage sont parfaites, surtout pour les feuilles, les fleurs, les racines et l'écorce, les plantes entières peuvent être suspendues à l'ombre. **(Chevallier, 2013)**

## II.7 Caractéristique et composition chimique

Parmi la multitude de constituants du *Calendula officinalis L.* on trouve des huiles essentielles, des flavonoides, des terpenés (caroténoïdes), du l'acide salicylique et du l'alcool.

Les saponosides, triterpénique, cumarines, glucose des amers. **(Wichtl et Anton, 2002)**

## II.8 Propriétés

Le souci est l'un des plantes de base de la pharmacopée internationale. Il est repute comme cicatrisant et anti-infectieux .son efficacité sur les problems cutanés (ulcères, brulure, engelures) est reconnue par la pharmacopée officielle. **(Pierre et Vignes, 2011)**

## II.9 Utilisation thérapeutique

Plante a usage anti-inflammatoire, antimicrobienne , antifongique, dépuratif, cicatrisant. **(Chevallier, 2013).**

Soulagé les contractions musculaires, astringent, arête les hémorragies, guérit les blessures, antiseptique, purifiant, oestrogene léger. **(Iserin, 2013)**

## II.10 Métabolites

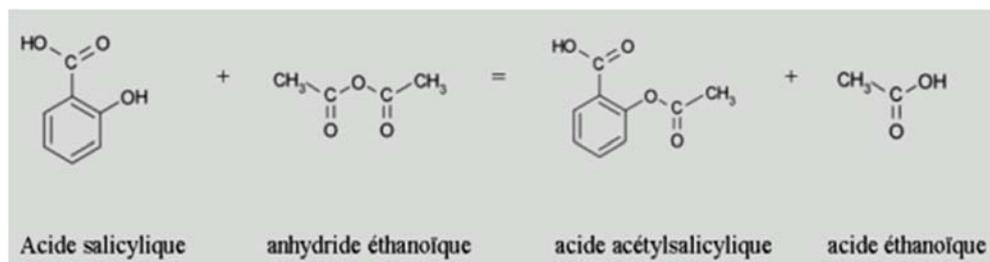
La chimie de la plante ,ou phytochimie ,est la base de tous les aspects de la recherche. Si l'on connaît les composants chimiques clés d'une plante , on peut raisonnablement estimer son degre d'innocuité et sa valeur en tant que médicament .cependant ,chaque plante a sa personnalité proprietes uniques .L'ensemble naturel des composants d'un medicament phytoterapeutique, le « tout » est supérieure à ses principes actifs clés ,la « somme de ses parties » .**(Chevallier, 2013).**

# Etude de la plante

## II.11 Les éléments bioactifs

### II.11.1 Phénols

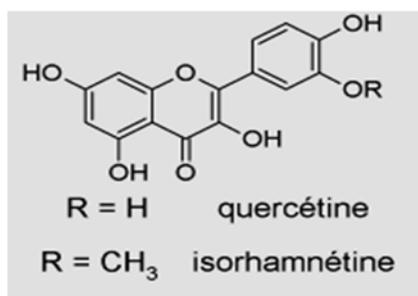
Il existe une très grande variété de phénols, de composés simples comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse l'aspirine, à des substances plus complexes comme les composés phénoliques auxquels sont rattachés les glucosides. Les phénols sont anti-inflammatoires et antiseptiques.



On suppose que les plantes, en les produisant, cherchent à se prémunir contre les infections et les insectes phytophages, les acides phénoliques, comme l'acide rosmarinique, sont fortement antioxydants et anti-inflammatoires et peuvent avoir des propriétés antivirales. (Iserin, 2013)

### II.11.2 Flavonoïdes

Les flavonoïdes, sont des pigments polyphénoliques qui contribuent, entre autres, à colorer les fleurs et les fruits en jaune ou en blanc. Ils ont un important champ d'action et possèdent de nombreuses vertus médicinales. Antioxydants, ils sont particulièrement actifs dans le maintien d'une bonne circulation. (Iserin, 2013)



### II.11.3 Polysaccharides

Les polysaccharides les plus importants sont les mucilages « visqueux » et les gommages, les feuilles et les graines. Le mucilage et la gomme absorbent de grandes quantités d'eau, produisant une masse gélatineuse qui peut être utilisée pour calmer et protéger les tissus enflammés, par exemple quand la peau est sèche et irritée ou la paroi des intestins enflammée et douloureuse. (Iserin, 2013)

# Etude de la plante

---

## II.11.4 Tanins

Les tannins sont des composants polyphénoliques qui contractent les tissus en liant les protéines et en les précipitant, d'où leur emploi pour « tanner » les peaux. Ils permettent de stopper les hémorragies et de lutter contre les infections. Ceux-ci donnent un goût amer à l'écorce ou aux feuilles et les rendent à la consommation pour les insectes ou le bétail.

Les plantes riches en tannins sont utilisées pour retendre les tissus ou peaux, comme dans des veines variqueuses, pour réduire les sécrétions excessives, comme dans les diarrhées, et pour réparer les tissus endommagés par un eczéma ou une brûlure. (Iserin, 2013)

## II.11.5 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. (Iserin, 2013)

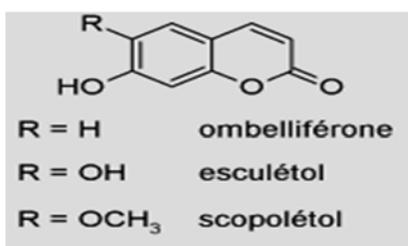
Les anthocyanes ont une propriété vitaminique « P » d'où leur emploi comme protecteur capillaire et veineux. Ils favorisent particulièrement la régénération du pourpre retient et sont utilisés à cause de cette propriété, dans la correction certaine de vision (troubles de la vision crépusculaire). (Salle, 1991)

## II.11.6 Leuco-anthocyanes

Les pro-anthocyanes (ancienne appellation de l'anthocyane) ou dérivés dihydroxy-3, 4-flavanne, ils ne sont jamais sous forme monomères, la forme moins condensée est la forme biflavanne. Les leuco-anthocyanes forment deux ou plusieurs molécules à partir des tannins condensés. (Hurabielle, 1981)

## II.11.7 Coumarines

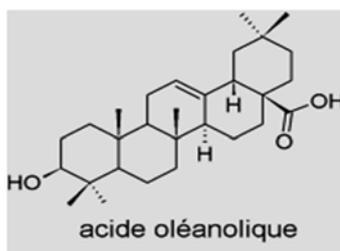
Les coumarines tirent leur nom de « coumarou », nom vernaculaire de la fève tonka (*Diphtérie odorata* Willd., Fabaceae, 1820) coumarine. Sont des 2H-1-benzopyran-2-ones que l'on peut considérer, en première approximation. Comme étant les lactones des acides 2-hydroxy-Z-cinnamiques. Plus d'un millier de coumarines ont été décrites et les plus simples d'entre elles sont largement distribuées dans tout le règne végétal. (Bruneton, 1999)



# Etude de la plante

## II.11.8 Saponosides

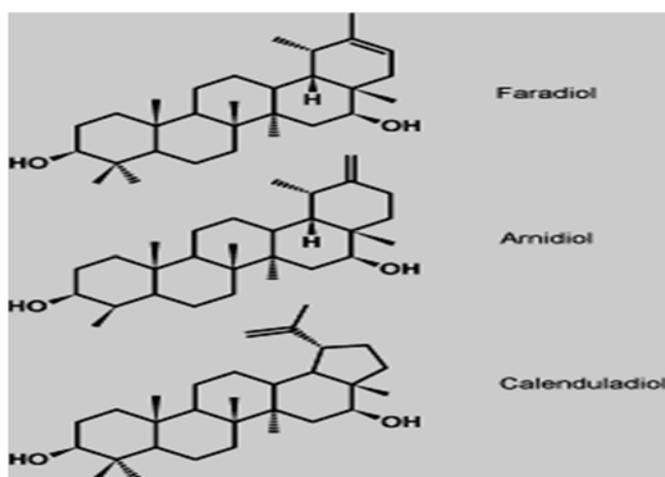
Plusieurs saponosides ont été isolés et identifiés. Les saponosides A-D, D<sub>2</sub> et F. Ce sont des bidesmosides (esters en C-28 du glucose) et des monodesmosides de l'acide oléanolique: la liaison osidique se fait avec un acide D-glucuronique qui peut être seul ou, au contraire, le premier élément d'un di- ou d'un trisaccharide. La teneur en saponosides varierait de 2 à 10% en fonction de la variété et de l'époque de la récolte. **(Bruneton, 1999)**



Les saponines doivent leur nom au savon, elles produisent de la mousse quand on les plonge dans l'eau. Les stéroïdes et les triterpénoïdes. La structure chimique des stéroïdes est similaire à celle de nombreuses hormones humaines (œstrogène, cortisone), et de nombreuses plantes qui en contiennent ont un effet sur l'activité hormonale. **(Iserin, 2013)**

## Triterpénoïdes

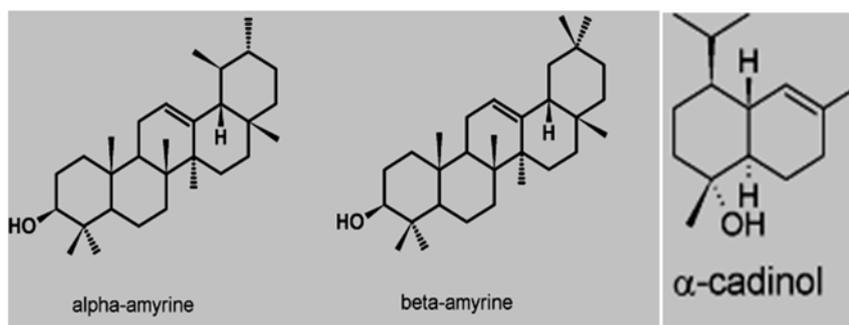
Le *Calendula officinalis* possède des esters faradiols dont: le faradiol, faradiol-3-myristique, faradiol-3-palmitique et psi-taraxasterol 3(mono-alcool). Ces esters sont anti-inflammatoires et anti-œdémateux. **(Wichitl et Marburg, 2002)**



Les composés triterpéniques sont particulièrement abondants, dérivés mono-, di- et trihydroxylés, libres et estérifiés, du lup-20(29)-ène, de l'oléan-12(13)-ène, du tarax-20(30)-ène, du tarax-20(21)-ène(=ψ), de l'urs-12(13)-ène: α- et β amyine, arnidiol, faradiol, ursadiol, calenduladiol, héliantriols. **(Bruneton, 1999)**

# Etude de la plante

---



## II.11.9 Alcaloïdes

Formant un groupe très large, les alcaloïdes possèdent Presque tous une molécule d'azotes (-N-) qui les rend pharmaceutiquement très actifs. Certains sont des médicaments connus qui ont des vertus thérapeutiques avérées .D'autre alcaloïdes.l'atropine, ont une action directe sur le corps, activité sédative, effets sur les troubles nerveux (**maladies de parkinson**). (Iserin, 2013)

## II.11.10 Quinones

Sont des composés qui oxygénés qui correspondent à l'oxydation de derives aromatiques et qui sont caractérisés (para-quinones) ou (ortho-quinones) .les quinines naturelle sont leur dione conjuguée aux doubles liaisons d'un noyau benzénique (benzoquinones) ou à celle d'un système aromatiques polycyclique condensé : naphthalène,anthracène, 1,2-benzanthracène, naphtodianthrène pérylène, phénanthrène .trouver le motif quinoniq quedans différentes classes de metabolisms secondaires. (Bruneton, 1999)

## II.11.11 Caroténoïdes

Le groupe des caroténoïdes comprend plusieurs centaines de molécules tétraerpenique formées pa l'enchainement de huit unites isopréniques. Leur chromophore caractéristique, Il compte au moins dix doubles liaison conjuguées, explique leur coloration jaune ou orangée et leur très grande sensibilité à l'oxydation.

Le carotene lorsqu'elle porte des fonctions hydroxyle, on parle, de xanthophylle .du fait de la poly-insaturation de la molécule, il devrait exister de nombreux isomers géométriques, de fait, la plupart des caroténoïdes sont ply-E.les caroténoïdes peuvent être acyclique (ex :lycopène) ou comporter un ou deux cycle penta-ou hexacycliques à l'un des extrémités ,(ex :β,ψ-carotène), ou aux deux extrémités,(ex :β,β-carotène).(Bruneton, 1999)

# Utilisation médicinale de la plante

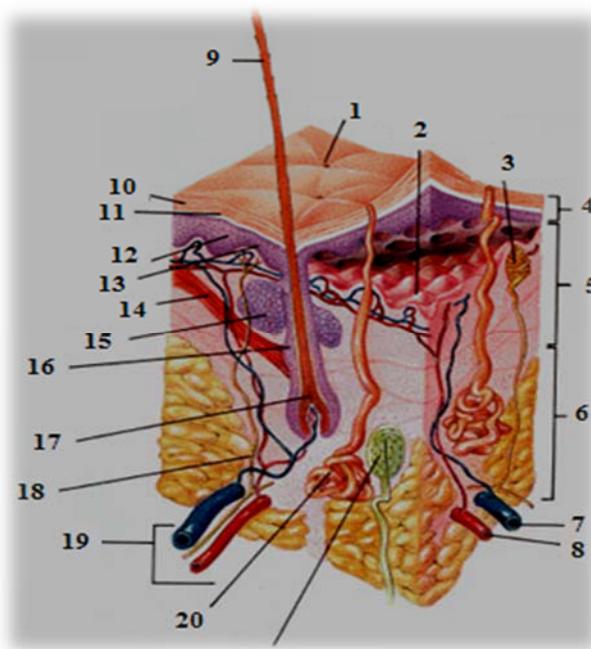
## III. Utilisation médicinale de la plante

### III.1.1 Définition de la peau

Le corps est séparé du milieu externe par l'enveloppe cutanée résistante aux traumatismes, élastique, isolante, formant une barrière vis-à-vis des germes microbiens, imperméable à l'eau car riche en graisses, résistante aux agressions chimiques et thermiques, grâce à la kératine de ses cellules.

La surface cutanée est de 1,5 à 2 m<sup>2</sup> chez l'adulte. L'épaisseur de la peau varie de 0,1 à 4 mm. Sa couleur est variable, les peaux blanches brunissant sous l'influence de rayons ultraviolets (UVA et UVB). (Charpentier et al, 1998, 2004)

- 9 - Poil
- 10 - Cornée
- 11 - Couche pigmentée
- 12 - Kératinocytes
- 13 - Mélanocytes
- 14 - Muscle érecteur du poil
- 15 - Glande sébacée
- 16 - Follicule pileux
- 17 - Bulbe
- 18 - Nerf
- 19 - Système lymphatique et vasculaire
- 20 - Glande sudoripare eccrine
- 21 - Corpuscule de Pacini



- 1 - Pore de transpiration
- 2 - Jonction dermo-épidermique
- 3 - Terminaison nerveuse (toucher)
- 4 - Épiderme (anatomie)
- 5 - Derme
- 6 - Hypoderme
- 7 - Veine
- 8 - Artère

**Figure 2:** coupe transversale de la structure de la peau (Piérard et al, 2013)

### III.1.2 La structure de la peau

La peau est constituée d'un tissu spécialisé, forme particulière d'épithélium de revêtement comportant plusieurs couches.

- L'épiderme
- Le derme
- L'hypoderm

# Utilisation médicinale de la plante

---

## 1-L'épiderme

C'est un épithélium malpighien pluristratifié, formé de couches cellulaires de cellule jeune situées en profondeur ou en couche germinative. En vieillissant, les cellules se rapprochent de la surface, se chargent, y perdent leur noyau, et en fin meurent et sont éliminées (desquamation), ce cycle s'effectue en trois semaines.

En surface, la peau est recouverte d'un film liquide protecteur, émulsion de sébum de PH acide dans laquelle se développe une flore microbienne saprophyte. (Chrpetier et al, 1998, 2004)

## 2-le derme

C'est une sous-couche conjonctive molle où se situent la base des poils et les glandes sébacées, sécrétrice de sébum, substance lubrifiant la peau. Le derme assure la nutrition des cellules de l'épiderme. Son tissu conjonctif est composé de fibres de collagène, de fibres élastiques, de cellules et de vaisseaux. On y trouve également des fibres et des récepteurs nerveux. (Chrpetier et al, 1998, 2004)

## 3-L'hypoderme

C'est la couche la plus profonde de cet épithélium kératinisé. Ses cellules sont riches en graisses. Elle est composée de follicules pileux, de glandes sudoripares (sécrétant la sueur), de vaisseaux, de terminaisons nerveuses, des corpuscules sensibles au toucher, au froid à la pression. (Chrpetier et al, 1998, 2004)

## III.3 Rôles de la peau

La peau assume différentes fonctions en rapport avec ses qualités spécifiques:

- ❖ Elle s'oppose au passage de l'eau. La peau est assez peu perméable à l'eau en raison de la richesse de l'épiderme en lipides.
  - La peau est une enveloppe qui protège l'organisme.
  - Les substances liposolubles franchissent mieux cette barrière naturelle que les produits hydrosolubles.
  - Un traitement à visée locale (cas des corticoïdes), les médicaments à un usage cutané local strict sont présentés sous forme de solutions, ceux dont attend un effet locorégional sous forme de crèmes, huiles et pommades.
- ❖ Elle conserve sa forme et sa consistance. Elle est élastique, supporte assez bien les chocs sans se déformer durablement. :
  - La richesse de ses cellules superficielles en kératine lui confère une résistance vis-à-vis des agressions physiques chimiques et thermiques (traumatismes de la vie courante).

# Utilisation médicinale de la plante

---

- Le revêtement cutané peut être blessé, brûlé. Il convient donc de le protéger pour éviter piqure et coupures, brûlure thermique ou chimiques.
- ❖ C'est un organe excréteur .elle participe à l'élimination de l'urée et du dioxyde de carbone (sueur).
- ❖ La peau est bien vascularisée (riche en vaisseaux sanguins), ceci assure un afflux de globules blancs lors d'une agression microbienne.
  - Elle a un rôle important en matière de défences immunitaires.
- ❖ La peau participe à la thermoregulation grâce à ses récepteurs au chaud (thermolyse) et au froid (vasodilatation), pour économiser des calories (vasoconstriction).
- ❖ Elle intervient dans le métabolisme des vitamines *A, B, C et D*. la vitamine D est synthétisée sous l'action des rayons ultraviolets. (**Chrpétier et al,1998,2004**)

## III.2 Définition quelques maladies traitant en *Calendula officinalis L*:

**a) Abscesses chauds:** infection localisée, et limitée, dans la peau ou plus en profondeur, y compris au niveau articulaire. Elle est due le plus souvent à un staphylocoque

**b) Abscesses froids:** infection qui se développe sans augmentation de la température locale. (**Arnal-schnebelene et al, 2010**)

**c) Acné:** l'acné est une inflammation du follicule pilo-sébacé. Elle peut revêtir différentes formes. La plus simple est une dermatose touche 90% des adolescents: apparition sur le visage, le thorax et le dos de petites lésions (point noir, boutons) qui peuvent laisser des cicatrices. (**Arnal-schnebelene et al, 2010**)

**d) Allergie:** l'allergie est une réaction anormale du système immunitaire de l'organisme lorsqu'il est mis en contact avec une substance étrangère, dite alors allergène. Celle-ci n'entraîne pas de réactions chez les personnes non allergiques. Les réactions allergiques peuvent être rapides ou retardées de plusieurs heures. (**Arnal-schnebelene et al, 2010**)

**e) Eczéma:** maladie allergique cutanée très fréquente, peut être localisée de façon forte variable, voire diffuse sur l'ensemble du corps. De nombreux variants sont possibles et la maladie évolue souvent par poussées avec un risque de passage à la chronicité (**Arnal-schnebelene et al, 2010**)

# Utilisation médicinale de la plante

---

**g) Coup de soleil:** le coup de soleil est une brûlure provoquée par l'exposition aux rayons UVB et UVA du soleil. Selon son degré de gravité, Il provoque une inflammation aigüe de l'épiderme ou œdème du derme (partie profonde de la peau). **(Arnal-schnebelene et al, 2010)**

**h) Brûlure:** lésion de la peau ou d'une muqueuse due à la chaleur intense **(Arnal-schnebelene et al, 2010)**

**i) Plaies, coups, et égratignures**

- **Plaie :** coupures ou déchirures plus ou moins nettes et profondes de la peau ou d'autres tissus (muqueuses, notamment)
- **Egratignures:** plaies qui n'entament que la couche superficielle des tissus.
- **Coups:** contusions responsables en particulier d'ecchymoses, familièrement surnommées bleus; ils n'impliquent pas nécessairement d'entailles de l'épiderme. **(Iserin, 2013)**

**j) Zona:** virus très de l'herpès, le zona se marque par une éruption cutanée sous forme de plaques rouge plus ou moins chargées de vésicules. Il apparaît le long du trajet d'un nerf ou, plus précisément, reste localisé sur un métamère (région sous l'influence d'un nerf bien précis), d'où son caractère unilatéral. **(Arnal-schnebelene, 2010)**

**k) Varice:** sont provoquées par une dilatation des veines due à un défaut d'étanchéité des valvules veineuses, qui empêche le sang de circuler normalement. **(Iserin, 2013)**

**l) Mycose (peid d'Athlète):** les mycose cutanées, facilement transmissibles par contacts physiques, sont par fois très difficiles à soigner. Le peid d'athlète est un champignon qui se développe entre et sous les orteils, entraînant des fissures, une desquamation de la peau et de vives démangeaisons. **(Iserin, 2013)**

**m) Arthrite:** inflammation d'une ou plusieurs articulations (polyarthrite) se manifeste essentiellement entre 35 et 55 ans chez la femme 4 fois plus souvent que chez l'homme. L'appellation regroupe toute une série de maladies aux origines et aux effets différents: arthrite, goutteuse, polyarthrite ankylosante, polyarthrite rhumatoïde, ainsi que certaines maladies auto-immunes (l'organisme produit des anticorps contre ses propres articulations). Dans tous les cas, l'arthrite représente, à long terme, un risque important de destruction de l'os et du cartilage **(Arnal-schnebelene et al, 2007)**

**n) Arthrose:** l'arthrose est une altération du cartilage articulaire. Elle évolue de façon chronique et la destruction progressive du cartilage amène, en réaction, une dégradation de l'os sous le cartilage et de la membrane synoviale. L'ensemble de ce phénomène supprime peu à peu la fonction articulaire. **(Arnal-schnebelene et al, 2007)**

## Utilisation médicinale de la plante

---

- o) Goutte:** la goutte est un dépôt, au niveau des articulations, d'acide urique issu de la dégradation des protéines de l'organisme. Elle se manifeste par un état inflammatoire. (**Arnal-schnebelen et al, 2007**)
- p) Tendinite:** la tendinite est une lésion inflammatoire des tendons .son origine peut être traumatique ou rhumatismale.une tendinite peut durer 1semaine....ou 6mois. (**Arnal-schnebelen et al, 2007**)
- q) 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 articulations. (**Arnal-schnebelen et al, 2007**)

# Matériels et méthode

---

Notre expérimentation a été réalisée, pendant trois mois allant du mois d'avril jusqu' à juin (2016) au niveau:

- ✱ Cabine médicale special en « phytothérapie » du Kholéa.
- ✱ Le laboratoires de la chimie analytique et cicatrisation du CRD SAIDAL d'El-Harrach pour réalisé l'activité anti-inflammatoire et cicatrisante.
- ✱ Laboratoire du département de chimie de l'université Saad Dahleb de Blida, pour réalisé l'extraction méthanolique, le screening phytochimique les parties aériennes feuilles, tiges et fleurs de la plante *Calendula officinalis* L.
- ✱ Laboratoire d'Hygiène de Blidapour l'activité antimicrobienne.

## VI.1 Les cas prises en étude

On étudiée différents patients qui ont été traité par la pommade a base de la *Calendula officinalis* L. qui présenté dans le tableau suivant:

**Tableau 1:** les cas prises en etude

Nb des patients	La maladies	Age	L'état de la maladies
05	Plaie	34ans	Coupures, déchirure
02	Abces	30ans	Infection profond
03	Mycose	63ans	Champignon cutanée
05	Arthrose	<65ans	Alteration du cartilage «articulaire»
03	Acné	21ans	Dermatose
03	Morsures	33ans	Piqures d'insecte
08	Varice	<38ans	Dilatation des veines sanguin
02	Tendinite	<27ans	Lésion inflammatoire des tendons
02	Coup de soleil	8ans	Déchirure du derme par soleil
02	Brulure	32ans	3 <sup>ème</sup> degree lesion et destruction des fibres
04	Eczéma	7ans	Inflammation et allergique

# Matériels et méthode

## VI.2 Matériel

### VI.2.1 Matériel Biologique

#### A. Matériel végétal

Le matériel végétal, est constitué de 3Kg la partie aérienne de la *Calendula officinalis*L. à l'état fraîche, récoltes en automne (à la fins novembre)

#### B. Micro-organismes :

Le test antimicrobien a été réalisé sur les souches microbiennes illustrées dans le **Tableau 02**

**Tableau 2:** Souches microbiennes utilisées

Souche Bactérienne	Gram	ATCC	Famille
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	6051	<i>Enterobacteriaceae</i>
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	6538	<i>Staphylococaceae</i>
<i>Bacillus subtilis</i>	+	6633	<i>Bacillaceae</i>
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	9027	<i>Pseudomonaceae</i>
<i>Candida albicans</i> (Souche Fongique)		24433	<i>Saccharomycetaceae</i>
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> (Souche Fongique)		2601	<i>Sacchromycetaceae</i>

#### C. Matériel animal

Les souris, sont maintenues, dans des cages numérotée, qui sont en polypropylènes, pour éviter les infection cutanées. Chaque cage doit porter l'indication illustrées dans le **Tableau 03**

# Matériels et méthode

**Tableau 3:** Matériel animal utilisé

Matériel Animale	Race	Sexe	Hombre	Poids	alimentation	Conditions d'élevage
<b>Souris</b>	Albinos	Males	6:activité anti-Inflammatoire	18à 22g	Granulés et eau de robinet « O.N.A.B»	T : 20à 24°C
<b>Rats</b>	Albinos	Males	6:activité cicatrisante	130à160g		H : 50% NJ : 18jours

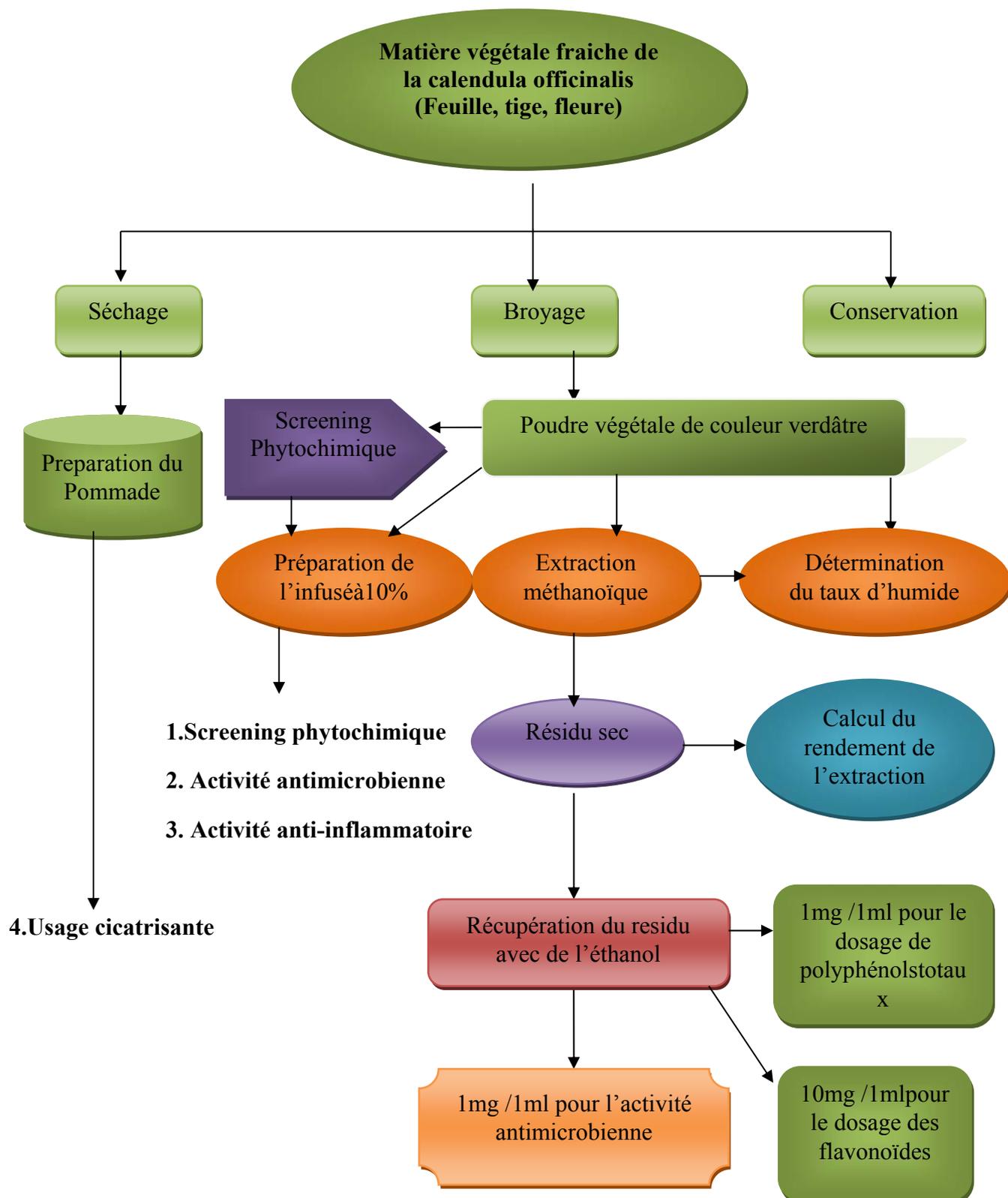
## VI.2.2 Matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisé (l'appareillage, la verrerie, les réactifs et les milieux culture) est illustré en **Annexe 2** et **Annexe 3**

## VI.3 Méthodes

Nous avons adopté, pour la réalisation de notre étude ce plan général, qui résume la procédure expérimental effectuée sur la partie aérienne de la *Calendula officinalis*L. (**Figure 3**)

# Matériels et méthode



**Figure3:** Schéma general de protocole experimental, effectuée sur la *Calendula officinalis* L.

# Matériels et méthode

---

Le matériel végétal récolté, est constitué des feuilles, tiges, fleurs de la *Calendula officinalis* L. il est séché à l'air libre, à l'abri de la lumière et de l'humidité, pour éviter le développement des moisissures et à une température ambiante, afin d'éviter la photo-oxydation des substances. Il est ensuite, broyé finement en poudre de couleur verdâtre et enfin conservé dans des flacons en verre, dans un endroit sec à l'abri de la lumière

## VI.3.1 Le taux d'humidité « H »

### ✂ Mode opératoire

En suivant la méthode d'ISO662 (1988), nous avons séché les béchers dans l'étuve et les laisser refroidir. Puis, nous avons pesé leur poids. Après avoir taré, nous avons pesé 5g de poudre végétale dans des béchers avec un balance de précision. Ensuite, nous avons placé les béchers dans l'étuve à 105°C pendant 24 heures. Après étuvage, nous avons pesé chaque 3h jusqu'à l'obtention d'un poids constant.

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

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

**H:** taux d'humidité en pourcent

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

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

### ✂ Préparation de l'infusé (à 10%)

A 10g de poudre végétale, sont ajoutés 100ml d'eau distillée bouillante, laissés infuser pendant 10 min puis filtrer. Le filtrat est ajusté à 100 ml avec l'eau distillée (Bouyer, 1996)

## VI.3.2 Tests du screening phytochimique

Le but de ces tests, est de connaître la composition en métabolites secondaires. Ils sont effectués, soit sur la poudre du broyat, soit sur l'infusé. Le screening phytochimique, est soit des réactions de colorations ou des précipitations.

Les réactions du screening photochimique que nous avons effectués ont été décrites par (Bouyer, 1996)

### A. Flavonoïdes

A 5ml de l'infusé, sont additionnés 5ml HCL, un copeau de Mg et 1ml d'alcool isoamylique. La réaction des flavanols, flavanones et flavones par le magnésium métallique donne une couleur rouge orangée, ce qui indique la présence des flavonoïdes.

# Matériels et méthode

---

## B. Les tannins

### ➤ Tannins catéchiques

A 5 ml de l'infusé, sont ajoutées quelque gouttes de la solution  $\text{FeCl}_3$  à 5%. L'apparition d'une couleur bleu noire indique la présence des tannins catéchiques.

### ➤ Tannins galliques

A 5ml de l'infusé, sont ajoutés 2g d'acétate de sodium et quelque gouttes de  $\text{FeCl}_3$ . L'apparition d'une couleur bleu noire indique la présence des tannins gallique.

## C. Saponosides

A 2ml de l'infusé, sont additionnée quelque gouttes d'acétate de plomb. L'apparition d'un précipité blanc indique la présence des saponosides

## D. Anthocyanes

Quelque gouttes d'HCL concentré, sont ajouté à 5ml de l'infusé. L'apparition d'une couleur rouge indique la présence des anthocyanes

## E. Leuco-anthocyanes

2g de poudre végétale, sont additionnées à 20 ml d'un mélange de propanol /acide chlorhydrique (v/v). Après, le mélange est porté à l'ébullition dans un bain- marie pendant quelque minutes. L'apparition d'une couleur rouge indique la présence des leuco-anthocyanes.

## F. Alcaloïdes

5g de poudre végétale, sont humectés avec 20ml d'ammoniaque  $\frac{1}{2}$ , puis laisser macérés pendant 24 heures dans 50ml d'un mélange éther chloroformes (3v/v). Ensuite, le filtrat est épuisé par HCL à 2N. Après, quelque goutte du réactif de drangendroff sont ajoutées à la solution chlorhydrique. L'apparition d'un précipité rouge indique la présence des alcaloïdes

## F. Glycosides

A 2g de poudre végétale, sont ajoutées quelque gouttes d'acide sulfurique. une coloration rouge brique apparaît. Après agitation, une coloration violette se forme en présence de glucosides

## G. Coumarines

2g de poudre végétale, sont mis à l'ébullition dans 20ml d'alcool éthylique pendant 15 min dans un bain- marie puis filtrer. Ensuite, 3 à 5 ml de filtrat, sont ajouté à 10 gouttes de la solution alcoolique de KOH à 10%. Jusqu'à l'obtention d'un milieu faiblement acide avec formation de troubles

# Matériels et méthode

---

## H. Mucilages

Dans un tube à essai, 1ml d'infusé est ajouté à 5ml alcool absolu. La formulation d'un précipité floconneux blanc montre la présence des mucilages.

## I. Polyphénols

Une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2% avec 2ml de l'infusé. L'apparition d'une couleur bleue noirâtre ou verte plus ou moins foncée indique la présence des polyphénols.

### VI.3.3L'extraction méthanolique

#### ➤ Mode opératoire

Le protocole que nous avons suivi pour la réalisation de l'extraction méthanolique a été décrit par (Upson et al. 1999)

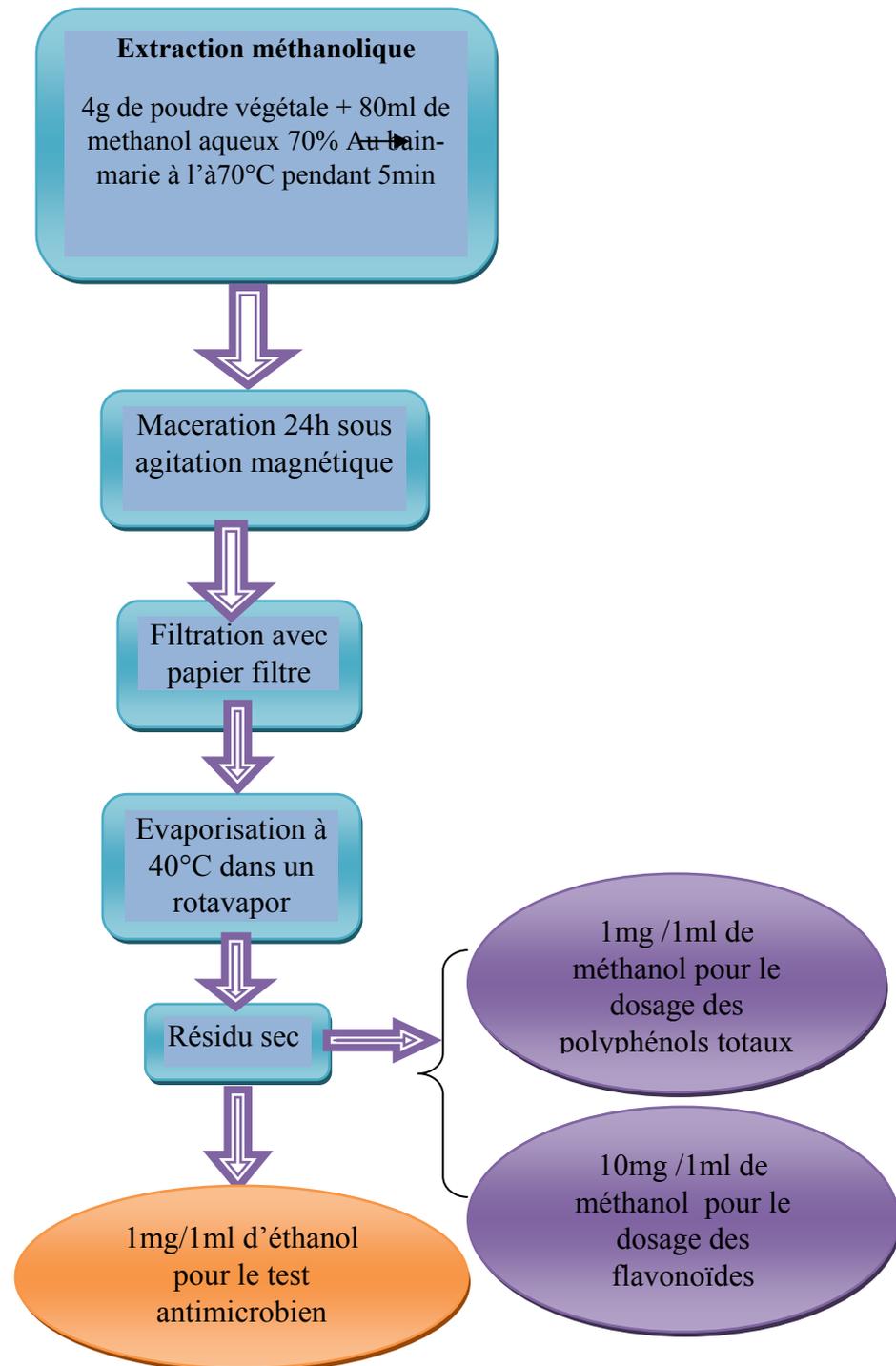
12g de poudre végétale de la *Calendula officinalis* L. Séchées sont mis en ébullition dans un bain marie à 70°C, pendant 5 min avec 200ml du méthanol aqueux 70%. Puis, le mélange a subi une macération pendant 24h sous agitation magnétique. Après macération, une filtration a été effectuée sur papier filtre. Le filtrat est ensuite évaporé à 40°C à sec dans un rotavapor.

Le résidu sec obtenu est soit:

- ✘ Repris dans un volume de méthanol, dans le but d'obtenir un extrait, avec une concentration de 1mg/1ml pour le test antimicrobienne dosage des polyphénols
- ✘ Repris dans un volume de méthanol, dans le but d'obtenir un extrait, avec une concentration de 1mg/1ml pour le dosage des polyphénols totaux et de 10mg /1ml pour le dosage des flavonoïdes

Les différentes étapes de l'extraction méthanolique sont représentées dans la **Figure 4**

# Matériels et méthode



**Figure4:** protocole expérimental de l'extraction méthanolique de la *Calendula officinalis L.*

# Matériels et méthode

---

## ✂ Rendement de l'extraction

Le calcul de rendement de l'extraction, est exprimé en pourcentage de masse d'extrait méthanolique: « C'est le rapport entre l'extrait sec méthanolique et la poudre végétale ». dans notre étude, nous avons exprimé le rendement pour 4g de matière végétale.

Le rendement d'extraction a été calculé selon l'équation suivante:

$$\text{Rendement \%} = (MS/MV) \times 100$$

**Ms** : masse de l'extrait sec obtenue après évaporation(g)

**Mv** :masse de la poudre végétale utilisée pour l'extraction (g)

Sachant que :

$$Ms = (\text{poids du ballon avec l'extrait après évaporation}) - (\text{poids du ballon vide})$$

# Matériels et méthode

---

## VI.3.4 Les activités biologiques

### VI.3.4.1 L'activité antimicrobienne

Le but de cette étude microbiologique consiste à estimer l'inhibition de la croissance des microorganismes (bactéries et levures) soumis au contact d'extrait méthanolique et extraite aqueuse de la plante, par la méthode de diffusion sur milieu gélosé en utilisant des disques absorbants.

#### Principe

Selon la **Pharmacopée européenne (2002)**, on a utilisé des disques de papier absorbants de 9 mm de diamètre, imprégnés d'une quantité d'extrait et déposés à la surface d'une gélose inoculée et uniformémentensemencée par la suspension bactérienne à étudier (dont la concentration est ajustée  $10^7$ - $10^8$  germes/ml avec un spectrophotomètre). La diffusion de l'extrait dans la gélose, permet d'avoir comme résultat positif une zone d'inhibition après incubation.

La lecture des résultats, se fait par mesure des diamètres des zones d'inhibitions, obtenues pour chacune des souches.

#### Mode opératoire

D'après **Lesueur et al., 2007**, l'activité antimicrobienne est réalisée comme suit:

##### ✓ Les milieux de culture

Les milieux de culture utilisés pour la réalisation des tests antimicrobiens sont les suivants:

La gélose **Nutritive** pour l'isolement et l'entretien des souches bactériennes.

La gélose **Muller Hinton** pour l'étude la sensibilité des bactéries aux différents extraits de plantes.

La gélose **Sabouraud** pour l'isolement et l'entretien des champignons et l'étude de leurs sensibilités aux extraits.

##### ✓ Conservation et repiquage des souches

Les souches sont conservées à 4°C dans des tubes stériles contenant 10 ml de milieu de culture incliné (Gélose nutritive).

A partir de ces tubes à essai un repiquage a été réalisé. Les milieux sont incubés respectivement à 37°C pendant 24H pour les bactéries (repiquées sur le milieu MH) et à 25°C pendant 48H pour les levures (repiquées sur le milieu SAB).

# Matériels et méthode

---

## ✓ Préparation des milieux de cultures

Les milieux Muller-Hinton (MH, pour les bactéries) et Sabouraud (SAB, pour les levures), sont liquéfiés dans un bain marie à 95°C. Sous une hotte à flux laminaire, les milieux de cultures gélosés, sont coulés dans des boîtes de Pétri stériles à raison de 15 ml par boîte.

Chaque boîte de Pétri doit être étiquetée et porte les indications suivantes: nom du milieu et date de préparation. Après refroidissement et solidification des milieux gélosés, les boîtes de Pétri préparées, seront utilisées immédiatement ou conservées dans des conditions évitant toute modification de leur composition.

## ✓ Préparation des suspensions bactériennes et fongiques (inoculum)

A partir d'une culture jeune de 18 à 24 h pour les bactéries et 48 h pour les levures, des suspensions bactériennes sont réalisées en prélevant quelques colonies isolées, qui seront ensuite mises dans 5 ml d'eau physiologique. Ces suspensions sont agitées au vortex. Une première lecture de la suspension est réalisée à l'aide d'un spectrophotomètre de type GENOVA à la longueur d'onde de 620 nm. L'absorbance doit être comprise entre 0,22 et 0,32 pour les bactéries et entre 2 et 3 pour les levures.

Les valeurs comprises dans les intervalles cités ci-dessus correspondant à une concentration optimale de  $10^7$  à  $10^8$  germes/ml. Si une des valeurs trouvées à la première lecture n'est pas comprise dans l'intervalle, un ajustement est réalisé en ajoutant de l'eau physiologique, si elle est inférieure à la valeur minimale ou en ajoutant des colonies, si elle est supérieure à la valeur maximale. Une nouvelle lecture est réalisée jusqu'à l'ajustement de la suspension aux valeurs désirées.

Six tubes correspondant aux six souches utilisées sont ainsi obtenus. Ils seront incubés pendant quelques temps (20 à 30 min) dans une étuve à 37°C pour les suspensions bactériennes et à 25°C pour les fongiques.

## ✓ Ensemencement par inondation

De chaque tube contenant les suspensions bactériennes ou fongiques, une quantité de 1 ml est prélevée, puis déposée et étalée sur le milieu MH ou SAB respectivement. Les boîtes de Pétri doivent être sécher pendant 15 min à 35°C dans une étuve.

## ✓ Dépôt des disques

A l'aide d'une pince stérile, un disque absorbant de 9 mm est imbibé avec l'extrait méthanolique (1mg de résidu sec/1ml d'éthanol) par simple contact du bout du disque avec l'extrait. Celui-ci est absorbé progressivement jusqu'à imprégnation totale de tout le disque. De la même manière, un

## Matériels et méthode

autre disquesera imbibé del'extrait aqueuxà 10% de la plante et déposés dansune boite différente, donc il a été nécessaire de préparer pour chaque souche microbienne deux boites de pétri.

Les disques Sont disposés d'une façon que les zones d'inhibition ne se chevauchent pas. Après diffusion dans le milieu pendant 1h30 à une température de 30°C, Les Boites sont incubées à 37°Cpour les bactéries et à 25°C pour les levures.

La lecture s'effectue après 24h d'incubation pour les bactéries et 48h pour les levures.

**Remarque:** Nous avons imprégner les disques absorbants de mm dans le méthanol, en suivant la même procédure expérimentale, que l'extrait et l'infusé.

### ✓ Lecture des résultats

L'extrait méthanolique et l'extrait aqueux à 10% possèdent une activité antimicrobienne, si le diamètre de la zone d'inhibition obtenu après incubation dépasse le diamètre du disque absorbant. Les diamètres des zones d'inhibition sont mesurés avec précision à l'aide d'un pied coulisse. Les diamètres des zones d'inhibition de la croissance microbienne sont classés en 4 classes (Tableau 04)

**Tableau 04:**Le degré de sensibilité des souches microbiennes selon le diamètre de la zone d'inhibition.

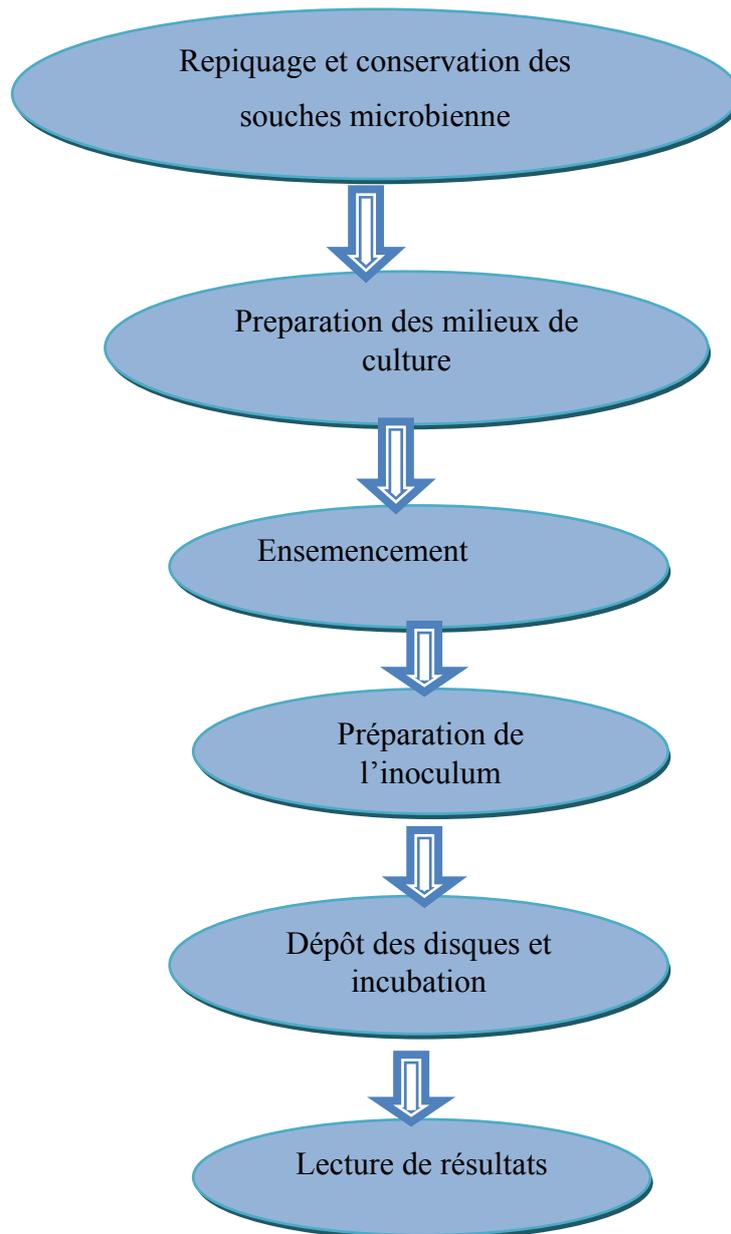
Degré de sensibilité des souche	Diamètre de la zone d'inhibition (mm)
Souche résistante	$D=9$
Souche sensible	$10 \leq D \leq 14$
Très sensible	$15 \leq D \leq 19$
Extrêmement sensible	$D > 20$

(Moreira et al., 2005).

Les différentes étapes de l'activité antimicrobienne sont illustrées dans la **Figure 5**.

# Matériels et méthode

---



**Figure 5:** Différentes étapes de l'activité antimicrobienne

## VI.3.4.2 Activité anti-inflammatoire

### A. principe et but

L'injection de la carragénine, sous l'aponévrose plantaire de la patte de la souris, provoque une réaction inflammatoire, qui peut être réduite par un produit anti-inflammatoire. Cette étude permet, de comparer la réduction de l'œdème plantaire, après administration de doses égales du produit anti-inflammatoire à tester et du produit de référence correspondant (Colot, 1972)

# Matériels et méthode

---

## B. Mode opératoire

La procédure expérimentale suivie, pour la réalisation de l'activité anti-inflammatoire a été mise au point par (Colot, 1972)

Les souris utilisées pour cette expérience, ont été pesées et réparties dans trois lots de 6 (gavage) les différentes suspensions.

### Au temps T0

Lot témoins: chaque Souris reçoit 0,5ml d'eau distillée.

Lot essai1: chaque Souris reçoit 0,5ml de l'infusé de la calendula officinalis L.

Lot essai2:chaque Souris reçoit 0,5ml d'irodonetacire

### Au temps T0 + 30min

Injecter la solution de carragénine, sous l'aponévrose plantaire de la patte arrière gauche sous un volume de 0,25ml, à tous les animaux mis en expérience.

La patte postérieure droite, pour chaque Souris est considérée comme témoins.

### Au temps T0 + 4heurs

Les Souris sont sacrifiées, par asphyxie à éther, ensuite les pattes postérieures gauches et droites, sont coupée à hauteur de l'articulation et pesées sur une balance analytique.

Les moyennes arithmétiques massiques des pattes droites (M<sub>D</sub>) et pattes gauches (M<sub>G</sub>) en grammes sont calculées pour chaque lot.

Le pourcentage d'augmentation de poids des pattes (% d'œdème) pour chaque lot est calculé selon la formule suivante:

$$\% d'œdème = \frac{MG - MD}{MD} \times 100$$

Le pourcentage de réduction d'œdème chez les souris traitées par rapport au témoin est calculé comme suit:

$$\% réduction d'œdème = \frac{\%d'œdème T - \%d'œdème E}{\%d'œdème T} \times 100$$

# Matériels et méthode

---

**T:** témoins

**E:** essai

La procédure expérimentale de l'activité anti-inflammatoire est illustre dans la **Annexe4**

## **VI.3.4.3 Détermination de l'activité cicatrisante:**

### **a) Objectif d'étude:**

L'objectif de l'étude repose sur la détermination de l'activité cicatrisante des extraits de plantes étudiées sur une plaie provoquée sur des rats dans laboratoire. L'évaluation de l'effets cicatrisant dans le processus préparatoire naturel, est faite avec la méthode d'excision en formes circulaire, car elle présente l'avantage d'une meilleure précision de mesure, du fait de la continuité du processus de reconstitution jusqu'au de fermeture totale de la plaie

### **b) Principe:**

Le principe consiste à l'application de produit à testés sur des plaies préalablement provoquée par excision d'une plaie circulaire de 1cm<sup>2</sup> de surface, les applications se feront de façon quotidienne et pendant 15 jours précédés d'un examen macroscopique. Ainsi une comparaison des différentes cicatrices sera effectuée et leur évolution sur la base de la modification de la surface de la cicatrice établie.

### **c) Mode opératoire**

- **Protocole de test**

On prépare les différents lots de rats de laboratoire répartie au hasard et numérotés, ces derniers sont mis à jeun la veille de l'expérimentation. Celle-ci est composée des étapes suivantes **Annexe5**

- ✘ Anesthésie les rats par injection de la Kinocaine® à dose de 1ml/de rat par voie intra-péritonéale. Notons que le poids des rats a été préalablement mis en considération ;
- ✘ Séparer les rats en 4lot contient 2rats ;
- ✘ Epiler la région dorsale (dorso-cervicale) de chaque rat en deux zones indépendantes (une zones de témoins et une zone d'essai) jusqu'à apparition nette de la peau ;
- ✘ Désinfecter les deux régions épilées (zone de témoins et zone essai) avec de l'alcool chirurgical à 70° C.
- ✘ Procéder à l'ablation de la peau par excision :
  - Placer le rat sur une plaque de dissection ;
  - Tracer les deux zones à découper en forme arrondie de 1cm<sup>2</sup> de surface ;
  - Découper les zones tracées en utilisant une paire de ciseaux et une pince.
  - Enlever la peau de ces zones de façon à obtenir une surface (S).

## Matériels et méthode

---

- Nettoyer les surfaces (S) dépourvue de peau à l'aide d'une compresse imbibée d'eau physiologique à 0,9% ;
- Prendre les empreintes des plaies de chaque rat sur du papier transparent à j<sub>1</sub> ;
- Appliquer le produit en réalisant un massage local de 0,4g environ, jusqu'à pénétration complète :
- Refaire l'application de façon quotidienne pendant 15 jours

### Préparation de pommade à base de plante de la *calendula officinalis L.*

On mélange 10g poudre de la *Calendula officinalis L.* dans 100g de Vaseline, en mélange l'ensemble dans un récipient sur feu apaisant (adouçissant) jusqu'à l'obtention d'un mélange homogène. Le mélange donne une pommade de couleur verdâtre.



**Figure 6:** pommade à base de plante de la *Calendula officinalis L.*

### Etude statistique des données de l'activité cicatrisante:

- ✂ Détermination de la durée de cicatrisation, se fait entre la durée de cicatrisation des témoins avec la référence.
- ✂ Comparaison des pourcentages de réduction surface des plaies entre le pourcentage de la réduction des surfaces des plaies de référence en AUTOCAD (l'échelle de la feuille en cm<sup>2</sup>)

#### ❖ Calcul de la surface de plaies :

Les surfaces sont calculées par logiciel AUTOCAD d'architecture.

#### ▪ Objectif :

L'objectif de ce mode opératoire est de déterminer les étapes à suivre pour apprécier la signification des résultats.

# Matériels et méthode

---

- **Domaine d'application :**

Il s'applique lors de l'évolution de la comparaison de deux moyens petits échantillons.

$$\text{Réduction (\%)} = \frac{J_1 - J_n}{J_1} \times 100$$

- **Principe**

Il s'agit de comparaison de deux moyennes observées lorsque les effectifs des échantillons ne sont pas assez grands. Il faut utiliser le test de STUDENT basé sur le calcul de t.

- **Condition d'application :**

La normalité des distributions dans les deux populations d'où sont extraits les échantillons:

$$n_1 = n_2 < 30$$

Les variances dans les deux populations ne sont pas très différentes :  
Le rapport de leur estimation ne devrait pas dépasser 3. Si ces conditions sont vérifiées on forme le test t.

- **Application du test :**

- On suppose  $H_0: \mu_1 = \mu_2$  avec  $H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ .
- On choisit  $\alpha=0,05$  comme seuil de signification.
- Calculer la t par la formule suivante :

$$T = \frac{|m_1 - m_2|}{\sqrt{(S^2/n_1) + (S^2/n_2)}}$$

- Désigner l'estimation de la variance comme  $S^2$ , cette dernière est donnée par la forme :

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{(n_1 + n_2) - 2}$$

# Matériels et méthode

---

- **Discussion :**

$t\alpha$  est comparé avec  $t$  lue sur la table de STUDENT à  $((n_1 + n_2) - 2)$  ddl.

- $|t| \geq t\alpha - K$  ddl  $\rightarrow H_0$  est rejetée (précisé).
- $|t| < t\alpha - K$  ddl  $\rightarrow H_0$  non rejetée (différence non significative)

$$K = ((n_1 + n_2) - 2)$$

L'application de la différence entre deux moyennes dépend du degré de signification :

- $P < 0,05 \rightarrow$  peu significative ;
- $P < 0,01 \rightarrow$  significative
- $P < 0,001 \rightarrow$  très significative
- $P < 0,0005 \rightarrow$  hautement significative

# Résultat et discussion

## V.1 Résultat de l'étude clinique

On étudiée différents patients qui ont été traités par la pommade à base de la *Calendula officinalis*. Qui est présenté dans le tableau suivant:

**Tableau 5:** Les cas cliniques des maladies étudiées

Maladies	Nb des patients	Résultat		
		Après 3 jours	Après 7 jours	Plus d'un mois
Plaie	5	Amélioration	Amélioration	Guérissent de la peau
Abcès	2	Sécheresse cutanée	Changement de la couleur cutanée	Guérissent
Mycose	3	Adoucissement de la coque	Apparition d'une couleur foncée	Amélioration avec guérissent
Arthrose	5	Douleurs arthrosées	Douleurs articulaires calmées	Soulage les muscles
Acné	3	Modération des inflammations	Abaisse les rougeurs	Amélioration de la peau
Morsures	3	Ferme l'ouverture	Présente une cicatrisation normale	Disparition et remédie la cicatrisation
Varice	8	Abaisse le sang veineux	Circulation sanguine presque normale	Activation musculaire
Tendinite	2	Soulagement des muscles	Contraction musculaire disparue	Renforcer les muscles
Coup de soleil	2	les douleurs sont calmées	Peau Presque normale	Guérissent
Brûlure	2	Calmé et a tempéré la chaleur	Apparition des gonflements cellulaires	Renouvellement des cellules saines
Eczéma	4	Souplesse cutanée	Présente une couleur blanchâtre	Peau de couleur Presque normale

# Résultat et discussion

---

## Discussion

**Plaie :** Avec une semaine le patient souffre des douleurs au niveau des blessures. Le remède de la pommade à base de souci, lui permet de se soigner durant deux semaines avec nettoyage de plaie donne un bon résultat après deux mois.

**Abcès :** Présent des douleurs au niveau de la peau et une rougeur intense, la peau est dure plus ou moins profondément. Sensation d'une accumulation douloureuse sous la peau causée par un germe qui infecte.

**Mycose :** la mycose est due à un champignon qui se développe entre et sous les orteils, entraînant des fissures, une desquamation de la peau et de vives démangeaisons causées par les contacts physiques. Malgré la condensation l'usage de pommade ne rend pas un bon résultat, donc c'est un problème bactérien, mais facilement transmissible.

**Arthrose :** Des troubles du fonctionnement, par malformation ou après une entorse, ou une atteinte inflammatoire des articulations sont parfois à l'origine de l'arthrose (**Arnal-Schnebel et al, 2007**). Après une semaine selon les principaux constituants de souci: triterpènes, mucilage, glycosides amers, huile essentielle, phytostérols, flavonoïdes, carotènes, saponine, on observe un soulagement des contractions musculaires.

**Acné :** Les résultats indiquent la difficulté et la complexité de la maladie qui touche 90% des adolescentes avec un aspect gras et huileux du visage, du thorax, du dos, du cuir chevelu qui sont causés par une infection locale, un déséquilibre hormonal ou une intoxication, qui entraînent une inflammation des follicules pileux ou des glandes sébacées. Le patient va prendre un traitement de longue durée.

**Morsures, piqûres et œdème inflammation :** Nos résultats montrent l'efficacité de traitement de la pommade à base de souci après une semaine. Le remède mentionné recèle des propriétés apaisantes et anti-inflammatoires. Le souci est une action l'échinacée stimule le système immunitaire. Selon **Iserin (2013)**

**Varice :** La présence des varices chez les femmes en générale après un mois, calmé les douleurs puis reforme la circulation du sang veineux. (**Iserin, 2013**)

**Tendinite :** Les résultats sont négatifs de la première semaine par l'inflammation des tendons. Après la deuxième semaine le patient est soulagé avec l'application de la pommade.

**Coup de soleil :** Les malades qui présentent une rougeur de la peau avec une sensation vive de brûlure, cloques, puis déchirure du derme suivie de la fièvre, nausées, maux de tête premier jour. L'usage de notre pommade a calmé les douleurs.

**Brûlure :** On remarque selon le tableau des résultats positifs le remède de notre pommade sur le patient atteint de brûlure au troisième degré avec aspect brun a provoqué une amélioration suivie par un guérison totale au septième jour.

# Résultat et discussion

À partir le premier jour jusqu'à un mois le résultat est négative, mais la peau elle transforme une couleur blanchâtre .Un essai Clinique a montre une meilleure efficacité d'une pommade a base de calendula sur la Biafine pour soigner les brulures occasionnées par les rayon des traitements anticancéreux et un autreessaimontrel' efficacité d'un crème à base de souci et de remain pour le traitement des dermatites de contact.

**Eczéma :** L'utilisation de la pommade pour l'enfant a donne un résultat négative pendant deux mois mais après cette période par un nettoyage stict avec conduit sévère de traitement durant deux mois (juin, juillet: climat sec) le résultat est bon, la peau reprend ces couleurs.

## V.2Résultat de l'étude phytochimique

### V.2.1Détermination du taux d'humidité

Le résultat du taux d'humidité de la matière végétale, (la poudre végétale de la *Calendula officinalis*L.) est présenté dans le (tableau 6)

**Tableau 6:** Taux d'humidité de la poudre de la *Calendula officinalis* L.

<b>Poids de la matière végétale avantséchage Pi (g)</b>	5 ,0001
<b>Poids de la matière végétale après séchage P (g)</b>	4,5980
<b>Le tauxd'humidité de la matière végétale H (%)</b>	8 ,041

Le taux d'humidité, de la poudre de la *Calendula officinalis*L., a été de 8,041 % cette valeur, apparaît nettement inférieure à12% .Ce résultat répond aux normes d' (ISO 662 ,1998)

Ce résultat démontre que, notre matériel végétal a été séché et conservé dans de bonnes conditions, ce qui rend, par conséquent le résultat de nos analyses phytochimiques fiables

### V.2.2Screening phytochimique

Le screening phytochimique, effectué soit sur la poudre, soit sur l'infusé à 10% de la partie aérien de la *Calendula officinalis*L. , nous a permis d'obtenir le résultat suivant (Tableau 7)

## Résultat et discussion

**Tableau7:**Résultat des différentes réactions du Screening phytochimique

Métabolitessecondaire	Résultat	Réactionpositif
Flavonoïdes	+++	Rouge orangé
Tannins catéchiques	+++	Bleu noire
Tannins galliques	+++	Bleu foncé
Saponosides	+++	Précipitéblanc
Anthocyanes	--+	Rouge
Leuco-anthocyanes	--+	Rouge
Glycosides	+++	Rouge brique
Coumarines	+++	Un trouble
Mucilage	+++	Floconneuxblanc
polyphenole	+++	Bleu noirâtreouvert plus oumoinsfoncée

(-) absent ;(+) faiblement présent ;(++) moyen présent ; (+++) fortement présent

Les résultats présentés dans le tableau7, du screening phytochimique, ont montré la présence une quantité importante de métabolites tel que : les flavonoïdes, les tannins catéchiques, des tannins galliques, les saponosides, les glycosides,des coumarines et des mucilages, des plyphénolésdans la poudre de la *Calendula officinalis*L. qui possèdent des vertus thérapeutiques importantes.

Cette confirmation chimique concorde avec résultats obtenus par **Wichtl et Anton (2002)** sur le même poudre(présence des flavonoïdes,les tannins catéchiques, des tannins galliques, les saponosides, les glycosides, des coumarines et des mucilages, des plyphénolés).

D'après le tableau 7, on remarque la présence une quantité faible métabolites secondaires tels que : Anthocyanes Leuco-anthocyanes.

Donc on peut dire que la quasi-totalité des molécules bioactives sont présentes chez la calendula officinalis L. Ce qui prouve leurs richesses et leurs potentialité en activités biologiques représentées essentiellement par les saponisedes titerpinques, caroténoïdes, coumarines dont ils sont responsables des principaux actives de ce plante, notamment l'activité anti- inflammatoire, antibactérienne ,antifongique, et la cicatrisation .

# Résultat et discussion

---

## V.2.3 Résultat du rendement de l'extraction méthanolique

Le résultat du rendement de l'extraction méthanoliques la partie aérienne de la poudre de la *Calendula officinalis*L.est évident dans le (**Tableau 8**)

**Tableau8:** Rendement de l'extraction méthanolique la partie aérien de la poudre de la *Calendula officinalis* L.

<b>MS : Masse de l'extraction obtenue après évaporation</b>	0,66
<b>MV : Masse de la poudre végétale utilisée pour l'extraction</b>	4,00
<b>Rendement de l'extraction (%)</b>	16,5

Dans notre etude, le rendement de l'extraction méthanolique, faite sur la poudre de la *Calendula officinalis* L. a été de 16,5% .A partir de ce résultat, nous pouvons constater que, l'extraction méthanolique a donné un bon rendement

Ceci est probablement du, à la méthode d'extractionutilisée:macération dans le méthanol. En effet, (**Falleh et al ., 2008**) ,Ont montré que ,le méthanolrest le solvant le mieux choisi pour extraire les polyphénols . Cependant, (**Vuorela, 2005**) aprécise que, le méthanol aqueux à70% est deux fois plus efficace que, le méthanol pur.

## V.3Résultat de l'étude de l'activité biologique

### Résultat de l'activité antimicrobienne

Cette étude est basé à l'observation et évaluation des zones inhibitricesdès disques non imprégnées, qui donne l'importance et pouvoir activité antimicrobien de l'extrait méthanolique de la partie aérien de la *Calendula officinalis* L.(1mg du résidu sec / 1ml d'éthanol) et l'infusé à 10% .les résultat sont présentés dans le (**Tableau9**).

## Résultat et discussion

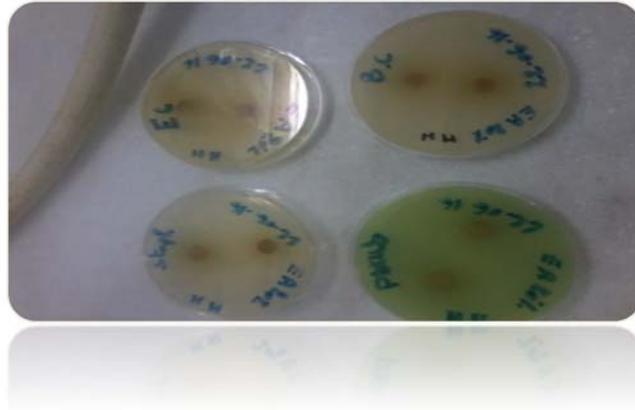
**Tableau9:**Diamètres des zones d'inhibitions des souches microbiennes étudiées

Souchesbactériennes	Gram	Diametre des zones d'inhibition	Diamètre des zones d'inhibition ±écart type (mm)		
		Infusé	Extrait(essai1)	Extrait (essai2)	Moyenned'ext rait
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	-	9,000 ± 0,000	9,000±0,000	19,000±1,000	14,000±5,000
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	9,000± 0,000	12,000±1,000	14,000±1,000	13,000 ±1,000
<i>Bacilus subtilus</i>	+	9,000± 0,000	13,000±1,000	16,000±1,000	14,500 ±1,000
<i>Staphylococcus aureus</i>	+	9,000±0,000	14,000±1,000	18,000±1,000	16,000 ±1,000
<i>Candida albicans</i> (souche fongicide)	/	9,000±0,000	11,000±1,000	19,000±1,000	15,000 ±1,000
<i>Saccharomyes cereviciae</i> (souche fongicide)	/	9,000±0,000	20,000±1,000	20,000±1,000	20,000±1,000

D'après le résultat cité dans la littérature scientifique, nous pouvons constater globalement que, les bactéries à Gram<sup>+</sup>, ont été plus sensibles à l'extrait de la *Calendula officinalis L.* que la souche *klebsiella pneumoniae*. (Figure 7, 8, 9)

## Résultat et discussion

---



**Figure 7:** Absence des zones d'inhibition des souches microbiennes: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae* de l'infusé 2016



**Figure 8:** Zones d'inhibition des souches microbiennes: *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* de l'extrait



**Figure 9:** Zones d'inhibition des souches fongiques: *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*

## Résultat et discussion

Les résultats de l'étude qualitative de l'activité antimicrobienne de l'extrait éthanolique 70% du résidu sec de la plante *Calendula officinalis* L. dans le diagramme suivant :

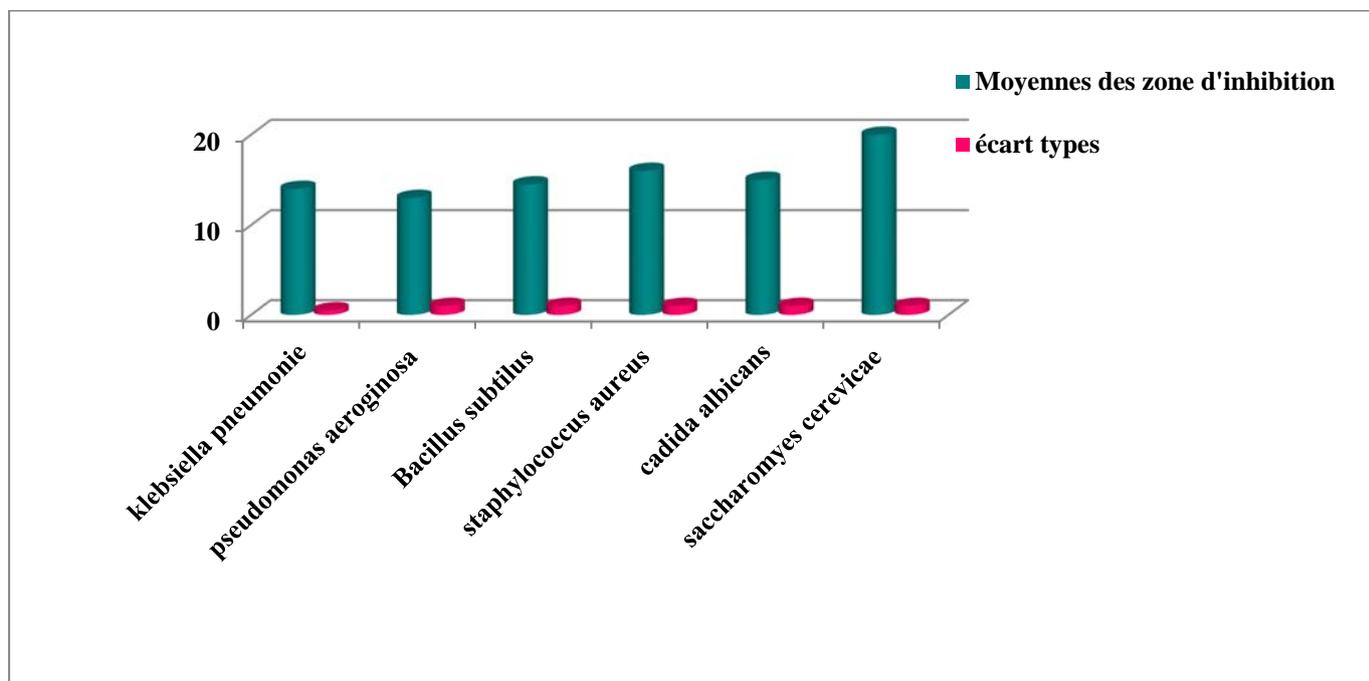


Figure 10: l'histogramme des zones de différentes souches microbiennes

### Discussion

Les bactéries à Gram<sup>+</sup> sont généralement plus sensibles aux extraits de plantes, que les bactéries à Gram<sup>-</sup> (Farag et al., 1989)

D'après la composition de la membrane des bactéries Gram négatif. Ces dernières, possèdent une membrane, qui présente une perméabilité sélective ; la surface des lipopolysacharides contient des charges négatives, qui empêchent la diffusion des molécules hydrophobes, et des porines qui bloquent le passage des molécules à haut poids moléculaires. Cependant *klebsiella pneumoniae* contient dans sa membrane des porines de faible perméabilité. (Nikaido, 2003)

Le résultat obtenus sur:

L'activité antimicrobienne, elle varie selon les extraits : elle est nettement marquée contre le staphylocoque aussi bien pour l'extrait éthanolique à 80% de la plante sèche que pour la teinture mère et l'extrait hydroacétonique de plante fraîche. (Rombi et Robert, 2007) et selon (Bruneton, 1999) la teinture-mère homéopathique possède, *in vitro*, des propriétés antibactériennes.

## Résultat et discussion

---

D'une part, les souches bactérienne *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* sont sensibles en l'extrait méthanolique de la *Calendula officinalis* L. sous formes résidu sec (1mg/ml) dans l'éthanol, mais on observe le 1<sup>er</sup> essai, des zones d'inhibition sur les souches *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa* à Gram<sup>-</sup> sont moins sensibles de 9,5mm et 11mm respectivement. Tandis que d'une même extrait sur des souches *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* ont été extrêmement sensibles à l'extrait éthanolique de 13mm et 14mm successivement.

Lui même par rapport 2<sup>ème</sup> essai chez les souches quelque soit des bactéries à Gram<sup>-</sup> ou Gram<sup>+</sup>, ils auront des valeurs plus important qui indique le pouvoir antimicrobien de l'extrait éthanolique de la *Calendula officinalis* L.

En concerne, les souches fongique *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, on trouve les résultats de l'extrait phénolique (1mg/1ml d'éthanol), sont révélée sensible avec une zone d'inhibition de 1<sup>er</sup> essai 11mm et 14,5mm et 2<sup>ème</sup> essai qui sont extrêmement sensible.

Selon (**Rombi et Robert ,2007**), une fraction contenant des flavonoïdes à la même effet sur *Staphylococcus aureus*, *Sarcina Lutea*, *E.coli*, *klebsiella pneumoniae* et *candida monosa*. une activité fongicide a été observée sur *Neurospora Crassa* et des extrait de fleurs agissent sur *Trichomonas vaginales* les dérivés terpéniques oxygénés semblent être responsables de l'activité antimicrobienne.

En concerne, les résultats sur les souches fongique *Candida albicans*, *Saccharomyces cerevisiae*, on trouve les résultats de l'extrait phénolique (1mg/1ml d'éthanol), sont révélée sensible avec une zone d'inhibition de 1<sup>er</sup> essai 11mm et 14,5mm pendant que 2<sup>ème</sup> essai qui sont extrêmement sensible a été évaluée de 19 mm 20mm, qui indique le résidu sec en éthanol sont riche par polyphénols flavonoïdes et les dérivés terpéniques.

### Résultats de l'activité anti-inflammatoire:

Le but est testé de l'activité anti- inflammatoire des infusé des espèces étudiés.

Pour cela nous avons déterminé le pourcentage d'œdème provoqué suite a une inflammation des pattes de souris par un produit irritant à base de carragénine. Ensuite on fait appliquer l'infusé de la plante et le produits de référence « Irodonetacire » aux lots souris correspondants.

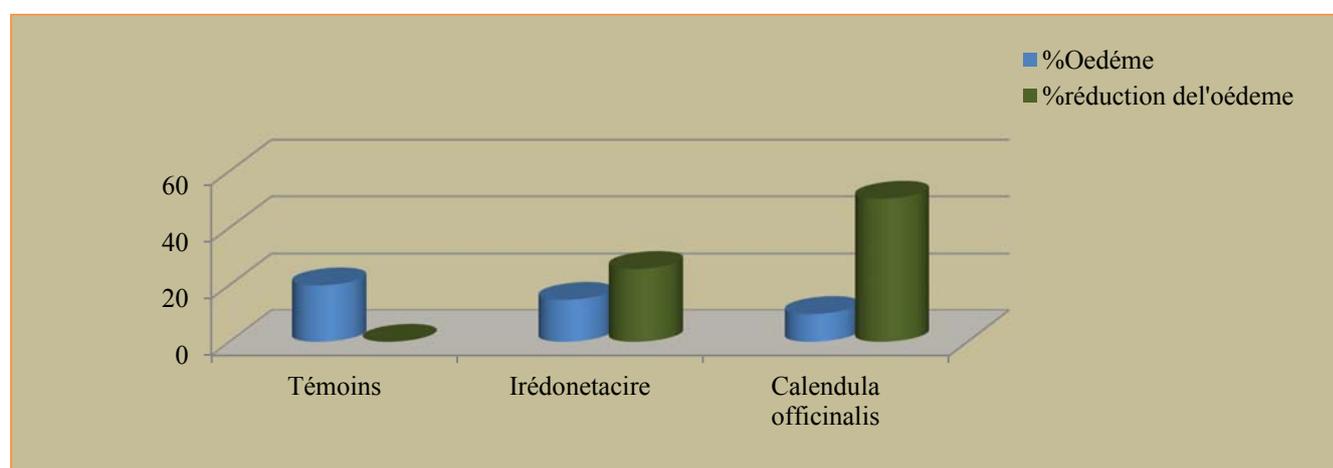
La comparaison du taux de réduction de l'œdème des pattes après application des doses égales du produit à un témoin.

## Résultat et discussion

Le **tableau 10** ci-après représente les résultats d'œdème de la plante étudiée exprimé en pourcentage d'œdème et pourcentage de la réduction de l'œdème par apport au témoin et au produit de référence.

Lots	Témoin	Irodonetacire	<i>Calendula officinalis L.</i>
% d'œdème	19,892	14,783	9,8
% de réduction de l'œdème	0	25,69	50,27

Les différents résultats sont présentés sous formes d'un histogramme (**Figure 11**)



**Figure 11:** l'histogramme des pourcentages et pourcentage de réduction d'œdème entre le Témoin, Irodonetacire et *Calendula officinalisL.*

**Témoin:** sérum physiologie, **Référence:** Irodonetacir, **Extrait:** l'infusé à 10% de la poudre de la partie aérienne de la *Calendula officinalisL.*

### Discussion:

Dans les 4 heures à l'étude de la activité anti-inflammatoire de l'extrait, qui ont suivi le traitement et d'après les résultats illustrés dans la **Figure 11**, Nous avons constaté que, le produit 0,5ml sérum physiologie pour le témoin a induit un taux de réduction d'œdème avec 19,89 %, Ce taux, est nettement inférieure à celui obtenu par le traitement à base de Irodonetacire, qui a été égale à 25,69% et obtenu après le traitement par l'infusé à 10%de la poudre de souci de jardin qui a été 50,89% .

## Résultat et discussion

Pour cela signifie que le pourcentage de réduction d'œdème pour l'infusé à 10% de la *Calendula officinalis* L. C'est l'indice que la bonne plante étudiée inhibe et diminue l'inflammation que la référence.

En (Wichitl et Marburg ,2002) les préparations à base de souci sont anti- inflammatoires et stimulent la formation des granulocytes .d'autres études montrent que les alcools triterpéniques libres et estérifiés sont aussi anti-inflammatoires ,la substance la plus active est le faradiol, qui développe le même effet dose-dépendant que l'indométhacine ;des concentrations de 0,14 $\mu$ M/cm<sup>2</sup>(= 60resp.50 $\mu$ g /cm<sup>2</sup>)engendrent un effet antioedémateux de 48% ,mais l'estérification réduit l'activité de moitié.les monoalcools libres sont moins actifs que les diols :le  $\phi$ -tarastérol est la substance la plus active (à 0,28 $\mu$ M/cm<sup>2</sup> :activité antioedémateuse de 47%)

Les esters de faradiol doivent être considérés comme les Principes actifs potentiels et la standardisation future des préparations devra en tenir compte (28) .les hétérosides d'isorhamnétol jouent un rôle dans l'activité anti-inflammatoire de la drogue et leur effet inhibiteur in vitro de la lipoxygénase a été vérifié.

### Résultat de l'activité cicatrisante:

Nous avons tracé des critères d'évaluation de la cicatrisation qui sont représentés par :

- ❖ La durée de la cicatrisation totale ;
- ❖ L'évaluation de la surface des plaies.

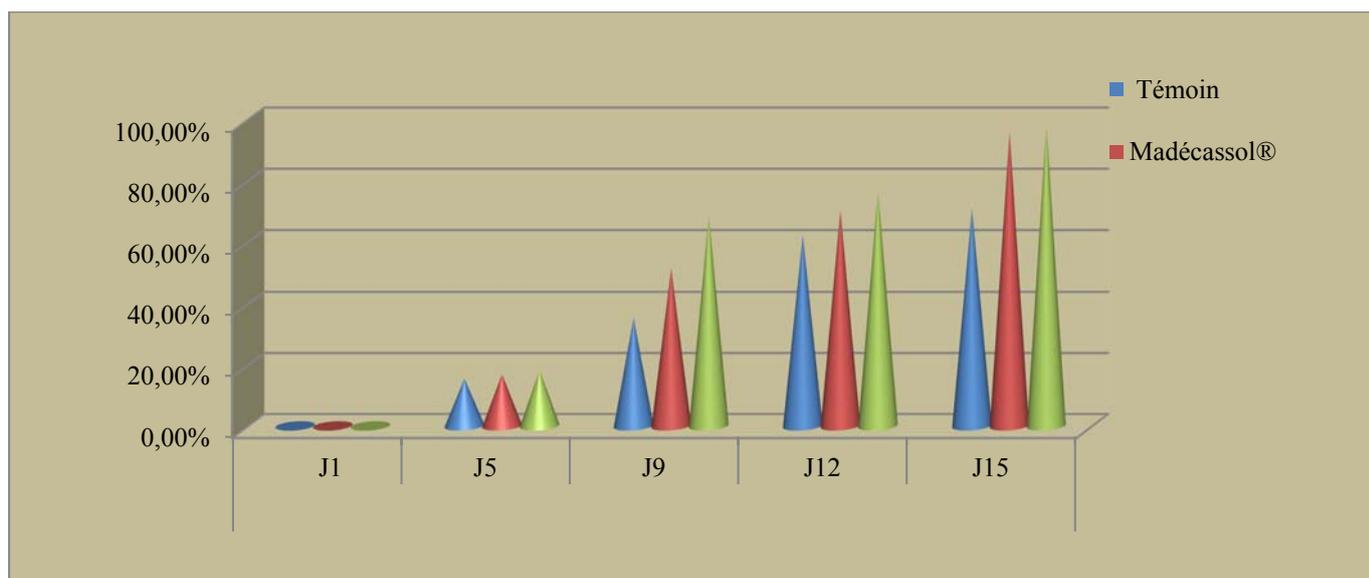
Les tableaux suivant présentent les surfaces de la réduction des plaies pendant le test qui sont calculées par logiciel AUTOCAD d'architecture:

**Tableau 11:**pourcentage de réduction des moyennes des plaies entre le «Témoin, Madecassol, *Calendula officinalis* L. »

Jours	J <sub>1</sub>	J <sub>5</sub>	J <sub>9</sub>	J <sub>12</sub>	J <sub>15</sub>
Témoin	00,00%	15,50%	35,36%	62,23%	70,81%
Madécassol®	00,00%	16,96%	51,45%	70,35%	95,84%
<i>Calendula officinalis</i> L.	00,00 %	18,21%	68,59%	76,59%	98,33%

Les différents résultats sont présentés sous formes d'un histogramme (Figure 12)

## Résultat et discussion



**Figure 12:** l'histogramme comparatif représentant le pourcentage de réduction de la surface des plaies entre « Témoin, Madécassol, *Calendula officinalis L.* »

### Résultat et discussion de l'activité cicatrisante:

On résultant d'après les essais en thérapeutique de la pommade à base de la plantes *Calendula officinalis L.* avec le produit de référence Madécassol®. Ont témoignées une activité cicatrisante de bonne qualité et aussi très rapide puisque on observe à partir du 5<sup>ème</sup> jour on constate un pourcentage de réduction de la surface de plaie élevée et même plus important 68, 59% pour *Calendula officinalis L.* que celui du produit de référence Madécassol® 51, 45% ce qui démontre une efficacité notable très intéressent en raison de son caractère précoce ce qui témoigne le démarrage renforcé du processus cicatriciel. Cette activité serait attribuée aux caroténoïdes proche de la vitamine A et stimule des granulocytes, polysaccharides des fleurs montrent des propriétés immunostimulantes sur les granulocytes et sur le test de la clearance du carbone chez la souris. (Wichtl et Marburg, 2002)

En suite au neuvième jour la cicatrisation continue de la même ampleur 76, 59% pour la *Calendula officinalis L.* Contrepartie à Madécassol® en 70, 35% enfin a partir du 12<sup>ème</sup> jours la cinétique de cicatrisation des rats pour notre plante ainsi que le produit de référence se rejoigne est atteindre un pourcentage de réduction de plais approximativement 98,33% de la *Calendula officinalis L.* Et que de Madécassol à 95,84%. A la concentration de  $10^{-5}$  à  $10^{-6}$  mg /ml, certains composés isolés provoquent une augmentation de l'indice phagocytaire de 20 à 100% (19). (Wichtl et Marburg, 2002)

# Conclusion

---

Notre travail qui est porté sur l'étude du souci de jardin "*Calendula officinalis L.*" connue sous le nom vernaculaire "Adarioun" de la région Soumaa de Blida .et la valorisation de cette plante a effet thérapeutique et Clinique .

Le taux d'humidité, de la poudre végétale de la souci de jardin a été 8,041% déterminé par le procédé de séchage à l'étuve, et il conforme aux normes d'ISO (1996).

Le screening phytochimique , a permis de révéler la présence des flavonoïdes, des tannins catéchiques , tannins galliques , des saponosides, des anthocyanes , des leuco- anthocyanes , des glycosides , des coumarines, et des mucilages , alcaloïdes dans la poudre .

L'extraction méthanolique, de la poudre végétale de la *Calendula officinalisL.* nous a donné un bon rendement de 16, 5%

L'évaluation du pouvoir ,antimicrobien ,a montré que toutes les souches testées ,se sont révélées sensibles vis- à-vis l'échantillon l'extrait phénolique (1mg résidu sec / 1ml d'éthanol) et infusé à 10 % de la poudre de la *Calendula officinalisL.* Tandis que, les souches bactériennes et fongiques étudiées, se sont révélées résistantes à l'infusé à 10%/.

L'étude de l'activité anti-inflammatoire, a révélé que, l'infusé à 10% de *Calendula officinalisL.* possède une activité anti-inflammatoire avec un taux de réduction d'œdème de 50, 25 %

L'étude de la valeur pharmacologique de l'application traditionnelle de la pommade à base de la *Calendula officinalis L.* sur des rats testés et sur les êtres humains a montré des pouvoirs anti-inflammatoires et cicatrisants.

Le souci a composition de plusieurs préparations destinées au traitement des brûlures, des plaies infectées , des dermatoses sèches, érythèmes ..ect.

La drogue est largement utilisée par l'industrie des cosmétiques comme adoucissant, cicatrisant, hydratant (lait, crèmes, savons, produit après –soleil).

# Référence bibliographiques

---

**Akihisa T et al., 1996 :** Triterpene alcohols from the flowers of compositae and their anti-inflammatory effects – *Phytochemistry*, 43(46), 1255-60

**Arnal-Schnebel B., Goetz P., Paris M., 2010)** « phytothérapie: la santé par les plantes », l'équipe des enseignants du Dumenat Phytotérapie, faculté de médecine Paris-XIII, Bobigny.

**Baba Aissa F, 1999 :** Encyclopédie des plantes utiles Ed .El :Maarifa ,Alger .P471

**Beloued A., (2001).** « Plantes médicinales d'Algérie ». Office des publications universitaires (OPU), Ben-Aknoun Alger, 277p

**Beloued A., (2005).** « Plantes médicinales d'Algérie ». Office des publications universitaires (OPU), Ben-Aknoun Alger, 284 p

**Botineau M, (2007) :** « Guide des plantes médicinales », Ed : Belin, [www.editions-belin.com](http://www.editions-belin.com)

**Bouyer J., (1996) :** « Méthodes statistiques et médecine biologique », p :139

**Bruneton J, (1999):**« pharmacognosie -phytochimie :plantes médicinales » 3<sup>ème</sup> ed: Lavoisier. Paris

**Bruneton J, (1993) :**« pharmacognosie -phytochimie :plantes médicinales » 2<sup>ème</sup> ed :Lavoisier. Paris

**Bruneton J, (1987):**« pharmacognosie -phytochimie :plantes médicinales » 1<sup>ème</sup> Ed :Lavoisier. Paris

**Chaouche-Mazouni S , 2008.** « Glossaire de biologie » Ed : office des publications universitaire (OPU) , Ben-aknoun Alger . OPU , 127P

**Charpentier B., Hamon-Lorleac'h F, Harlay A., Huard A., Ridoux L., Chansellé S., (1998, 2004)** « guide du préparateur en pharmacie » 2<sup>ème</sup> Ed : ©Masson, Paris

**Chevallier A, 2007, 2013 .** « les plantes médicinales », ed :grund pour l'édition française ,[www.grund.fr](http://www.grund.fr)-60 rue mazarine – 75006 Paris , isbn978-2-324-00318-9

**Colot M., (1972) :** « Notion techniques de pharmacologie générale ». Ed : Masson, Paris , 656P

**Delile B., (2007) :**« Plantes médicinales d'Algérie » Ed: © Berti, Alger , PP 5 et pp 209

**Dodelin B , Eynard-Machet R., Athanaze P., et André J., 2007 ) .** « les résidus en foresteries et agriculture » Ed : Lavoisier, pp 381

**Falleh H., Ksouri R., Chaieb K., Karray-Bouraoui N., Trabelsi N., Boulaaba M., Abdelly C., 2008) .** « Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. Organs, and their biological activity ». *C.R. Biologie* ., pp, 331- 372-379

# Référence bibliographiques

---

**Farag RS., Daw Z.W., Hewedi F.M.,ElbabararotyG.S.A.,1989** : « Antimicrobial activity of some Egyptian spice essential oil » *Food protects* .N<sup>o</sup> 52, pp ;675-679

**GAUCHER et al., 1993).**

**Giraudet P., Faure A., et Fort J.C. (1984).** « La réaction inflammatoire : physiologie et exploitation clinique » .Ed : Rinçot ,paris ,260P .

**Gucrin R et Thiulle J., (2005).** « Le dictionnaire des acides soignants et des auxiliaires puriculture » 3<sup>ème</sup> Ed, Belgique, pp18 ,187P

**Halimi A., 1997** : « les plantes médicinales », Ed :A.N.N et I.U.C.N ,Algerie,2007

**Hans w, kothe,(2007)** . « 100 plantes aromatique et médicinales », terres editions pour la version francaise

**Hurabielle M., (1981).** « Abrégé de matières médicales ,étude des matière premiere à usage medical» (pharmacognosie )TomeI Edition Masson,Paris ,133P

**Iserin P, Masson M .,Restellini J.P .,YbretE. ,de la roque R. et VicanP. (2013)** « Larousse des plantes médicinales », Ed :2<sup>e</sup> édition :encyclopedia of Medicinal Plants ,Paris

**Khatteli H et al., 2004) :**

**Keinz L., Klars M., AlberchtZ., (2001).** « Atlas de pharmacologie ,2<sup>ème</sup> Ed : Flammarion , Médecines science , paris , 376P

**Kenbaum S, (2008).** «Dictionnaire de médecine ». 2<sup>ème</sup> Ed : Flammarion Médecine- science, Paris, 1133P

**Larousse, (2004).** « Dictionnaire le petit Larousse illustré », 350P

**Lesueur D., SerraD. de Rocca,Bighelli A., HoiT.M., BanN.K., T.H., CasanovaJ., 2007** : Chemical composition and antibacterial activity of essential oil of *Michelia faveolata* Meryll *Flavour and Fragrance Journal*,22 , 317-321.

**Mélistopoulos A et Levacher C, 2001** : « la peau :structure et physiologie » 5P

**Moreira M.R,Ponce A.G.,Delvalle C.E.Roura S.I.,2005** : « Inibitory parameters of essential oil to reduce a food borne pathogen »,pp :565- 570 .

**Nikaido L,2003** « Antimicrobial Activity of the essential oils from plants againste selected pathogenic and saprophytic microorganisms ». *J. Food Protect* ,N<sup>o</sup> 64 , pp ;1119-1125.

**Pierard GE, Lapière ChM,1977:** « physiopathological variation in the mechanical properties of the skin »*Arch Dermatol Res* 1977 : 260 :231-9

**Pieri F., 1992** : « Pharmacologie et thérapeutique », Ed : Elipses, Paris, pp298

# Référence bibliographiques

---

- Pierre et Vignes D, (2011)** « L'Herbier des plantes sauvages: a l'usage de tous les amateurs » 1<sup>é</sup> Ed: Larousse, Paris
- Pillet J,( 2001)** « these de doctorat : impact du microclimete sur le metabolisme de la biev de raisin ». L'université bord eaux .France , 200P
- RechJ, (2011).** « Microscopie des plantes consommées par les animaux » pp : 205, 271P .
- Robert C., et Vncent P., (1995).** « Biologie et physiologie humaine » ,2<sup>éme</sup> Ed : Vuibert, France ,700P .
- Rombi M, Robert D. , (2007)** « 120 Plantes médicinales composition, mode d'action et intérêt thérapeutique .Ed : Alpen, Paris
- Salle J, (1991).** « Les huiles essentielles ».Ed : Frison –Roche. Paris ,166p
- Stora D, (2010).** « Pharmacologie P », pp : 138-318P
- Teucher E., AntonR., Lobstein A.,( 2005)** : « plantes aromatique ,épices,aromates, condiments , et huiles essentielle Ed :TEC& DOC, 522P
- Tortora G., et Reynoldes S., (2001).** « Principe d'anatomie et physiologie, 3<sup>éme</sup> Ed : de Bock université, Québec, 1121P
- Touitou Y. , (2003)** .« Pharmacologie », Ed : Masson, PP229
- Upton T.M., GaryerR.J., Greenhan J.R., W iliams C.A ., AL-Ghamdi E ., etChen F.H. (2000)** .«Leaf flavonoids as systematic characters in the general *lavandula* and Sabaudia ,Biochimcal systematic and Ecology » ,N°28 vol(1007) ,pp :991
- Vuorela S,( 2005)** .« Analysis ,isolation ,and bioactivities of rapeseed phenolics », Helsinki. Vol(53), N° 3 , PP 40-45
- Wichtl M et AntonR.,( 2002)** . « Plantes thérapeutiques :Tradition, pratique officinale, science et thérapeutique » Ed :4<sup>é</sup> édition allemand ,2<sup>é</sup> edition française paris
- Zitterl-Eglseer K., Sosa S., Jurenitsch J., Schubert-Zsilavec M., Della Loggia R., Tubaro A., Bertoldi M., Franz C. 1997 Jul; 57(2):139-44.)**
- [http://www Algerie pyrences](http://www.Algerie.pyrences) ./Article-économie –les verties relatives-a-l-ex-traction-du –gaz-de schiste-112051500hatml, 2012**
- [http://reporters . dz / index .php /environnement](http://reporters.dz/index.php/environnement),2015**
- www institut – klorane. org , 2011 .Ed :**fondation d'entre prise pour la protection et valorisation du patrimione végétale p5

# Référence bibliographiques

---

<http://s3.amazonaws.com/2011/03/08/04/resize-550-550/planche-souci.jpg>

<http://www.omnibotata.com/view/Flora-mail.php>

© Copyright 2015 2016 partagedociment.com

© 2011, Totalmédia inc

<http://rustic.fr/articles-jardin-plantes-bien-etre-jardin>, 3726html, 2016

# Annexes

## ANNEXES 1

**Figure13** : Les differents images des patients traitant



Image différents stades atteint en plaie



Image différents lieux d'un homme atteint en abcès



**1jour**

**2<sup>ème</sup> semaine**

**1mois**

Image différentes stades chez un femme atteint en mycose (pied athlète)



Image d'une femme atteint en l'arthros

# Annexes

---



Image d'une homme atteint en tendinite en genou.



Image différents lieux «enfant et femme âgé » atteint en coup soleil en 1<sup>ère</sup> jours

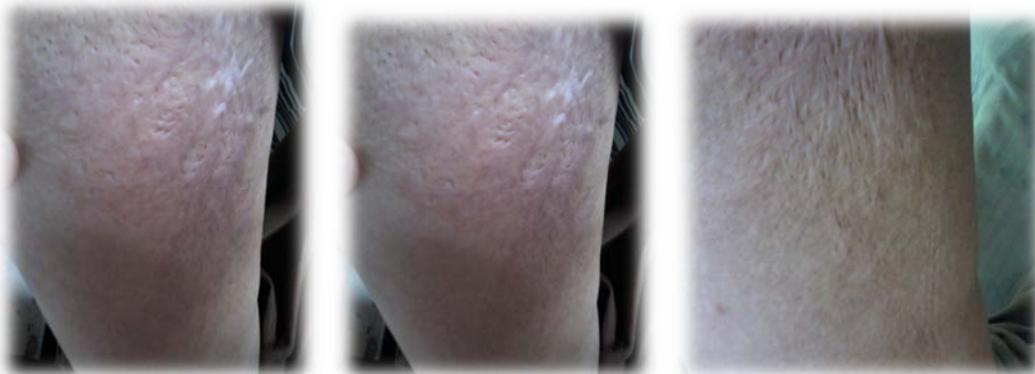


2<sup>ème</sup> coup soleil

1 semaine

2<sup>ème</sup> semaine

Images différents stades de thérapeutique d'un enfant atteint en coup soleil



1 jours

1 mois

3 mois

Images différents stades atteint en brulure

# Annexes



Les images de defferente zones de l'eczema chez l'enfant de 1<sup>er</sup> jour



Les images après 3 mois

Images des différents lieux d'un enfant atteint en l'eczéma



**1jour**

**2 semaine**

**1mois**

**2 mois**

Images des different stades d'un patient atteint en morsure traite en pommade à base de la *Calendula officinalis* L.



Images différents lieux d'une femme atteint en varice

# Annexes

## ANNEXES 2

### Matériel non biologique

Appareillages	Verreries et autre	Réactifs et solutions
-Balance analytique	-Entonnoir	-Eau distillée
-balance de précision	-Béchers	-Ethanol
-support	-Pipettes	-Méthanol
-Hotte	-Poire	-Carraghine
-Bain marie	-Flacon ombré	-Eau de javel
-Becbunzen	-Fioles jaugées	-Eau physiologie
-Etuve d'incubation	-Eprouvette	-Réactif de drangendroff
-Plaque chauffante	-Tube a essai stériles	-Propanol
-Rotavapor de type <b>Heidolph 2</b>	-Pipettes graduées	-Acétat de plomb
	-Boites de pétri	-Ammoniaque ½
	-Disque absorbants	-FeCl <sub>3</sub> , I <sub>2</sub> , H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , AlCl <sub>3</sub> , NaCl à 9% et Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub>
	-Pince de laboratoire	-Folin Ciocalteu
	-Seringue	-Méthanol aqueux 70%
	-Moulin	-Hcl concentré
	-Sonde de gavage	-Hcl à 2N
	- Cristalliseur	-Chloroforme
		-Acétate de sodium
		-KOH à 10%
		-Coup de magnésium
		-Alcool isoamylique
		-Acide sulfurique
		-Acide acétique
		-vortex

# Annexes

## ANNEXE3



Tamponnage, Ciseaux, Pince ..



Tendeuse



Anesthésie



Rotavapor



Plaque chauffante



Filtration en papille filtre



Etuve



balance



Agitateur

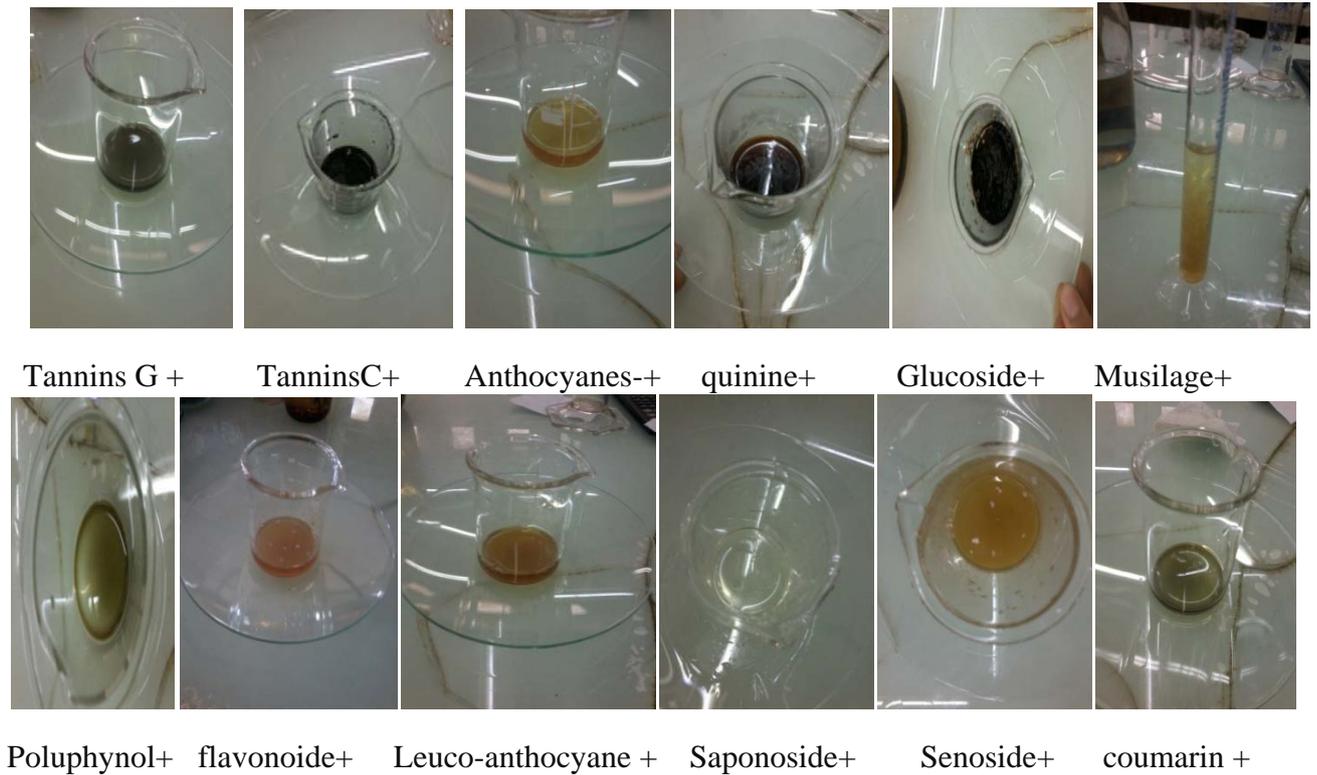


Ether

**Figure14 :** Matériaux opératoire

# Annexes

## ANNEXE4



**Figure 15:** Résultat des différentes réactions du Screening phytochimique



**Figure 16 :** Différentes étapes de l'activité anti-inflammatoire (Test de Levy) sur des Souris (2016).

# Annexes

## ANNEXE 5



**Figure 17** : Mode opératoire de l'essai cicatrisante (2016)

# Annexes

## ANNEXE 6

**Tableau 12:** poids des pattes gauche et droites des souris expérimentées

Souris	Lot T		Lot R		Lot E	
	Ppg	Ppd	Ppg	Ppg	Ppg	Ppd
S <sub>1</sub>	01945	01443	01748	01495	0,1610	0,1580
S <sub>2</sub>	01462	01233	01703	01494	0,1544	0,1300
S <sub>3</sub>	01526	01563	01703	01420	0,1685	0,1570
S <sub>4</sub>	01580	01417	01939	01594	0,1600	0,1494
S <sub>5</sub>	01751	01392	01618	01440	0,1760	0,1574
S <sub>6</sub>	01616	01560	01998	01487	0,1670	0,1463
<b>Moyenne</b>	0,1646	0,1434	1,1784	0,1488	0,1644	0,1496

**Ppg:** poids des pattes gauches(g)

**Ppd:** poids des pattes droites (d)

**Tableau 13:** résultat de l'activité anti-inflammatoire

Lot	MG	MD	% d'œdème	%de reduction d'œdème
<b>Lot T</b>	0,1646	0,1434	19,892	00,00
<b>Lot R</b>	0,1784	0,1488	14,783	25,69
<b>Lot E</b>	0,1644	0,1496	9,89	50,27

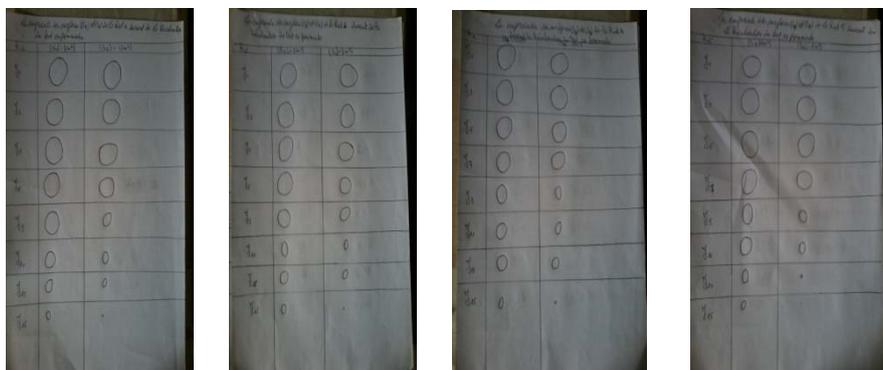
**T: témoins**=serum physiologie, **R: référence**= irodonetacire 25mg/kg, **E: Extrait**= calendula officialisL.

# Annexes

**Tableau 14:** évaluation des surfaces des plaies de témoins et traité par l'extrait de la partie aérien de la *alendula officinalis* L.

Les plaies des surfaces non traité et traité des rats en $S = \text{cm}^2$						
<b>J \ R</b>	<b>R<sub>2</sub></b>	<b>R<sub>4</sub></b>	<b>R<sub>5</sub></b>	<b>R<sub>6</sub></b>	<b>Moyenne</b>	<b>% Réduction</b>
<b>J<sub>0</sub></b>	3,11	3,42	3,17	3,65	3,3375	0
	3,28	2,98	3,26	3,65	3,2925	0
<b>J<sub>3</sub></b>	2,76	3,04	2,80	3,21	2,8375	14,98
	2,57	2,60	2,64	3,17	2,745	16,21
<b>J<sub>5</sub></b>	2,35	2,18	2,44	2,62	2,3975	15,50
	2,16	2,10	2,06	2,56	2,22	19,12
<b>J<sub>9</sub></b>	1,59	1,23	1,29	2,06	1,5425	35,66
	0,97	0,53	0,59	0,73	0,705	68,59
<b>J<sub>12</sub></b>	0,68	0,60	0,48	0,57	0,5825	62,23
	0,31	0,12	0,09	0,14	0,165	76,59
<b>J<sub>15</sub></b>	0,20	0,20	0,16	0,12	0,17	70,81
	0,002	0,003	0,002	0,004	0,00275	98,33

**R<sub>1</sub>, R<sub>3</sub>** = Des rats morts



**Figure 18 :** les empreinte mesure par l'AUTOCAD

# Annexes

---

## ANNEXE 7

### Fiche technique des milieux de cultures

#### Muller Hinton (MH)

#### Composition chimique

Infusé de viande	2,0g/l
Hydrolysate de caséine	17,5g /l
Amidose	1,5g /l
Agar-agar	13,0g/l
Eau distillée	100,0ml

**Domaine d'application:** utiliser pour la sensibilité et la résistance de certains genes pathogènes vers un agent antimicrobien

**Aspect et couleur :** limpide et incolore à jaunâtre

#### Milieu sabouraud

#### Composition chimique

Peptone de viande	50g
Peptone de caséine	5g
Dglucose	40g
Agar-agar	15g
Eau distillée	1000ml
Ajuster le PH	à 5,6

**Domaine d'application :** utiliser pour la culture, l'isolement et l'identification des levures et des moisissures. Contrôle de stérilité des produits pharmaceutiques, cosmétiques ou alimentaire

**Aspect et couleur:** limpide de jaunâtre à rouge

# Annexes

---

## Gélose nutritif

### Composition chimique

Extrait de viande 1g

Extrait de levure 2g

Chlorure de sodium 5g

Agare 10g

Eau distillée 11 pour 28g de mélange

Ajustée le PH à 7,4

### Préparation des réactifs:

#### 1. Réactif de Ferchlorure anhydrique à 50% :

10g de  $\text{FeCl}_3$  + 200ml d'eau distillée (BRUNETON J., 1999)

#### 2. Réactif de stiansy :

2volumes de formol (50ml) + 1volume de HCL 1N (25ml) (BRUNETON J., 1999)

#### 3. Solution alcoolique de KOH :

KOH + 100ml d'eau distillée.

# Annexes

## FICHE MEDICALE (questionnaire)

### INDICATIONS CLINIQUES

#### LES INFORMATIONS SUR LE PATIENT INTERROGÉ

Combien d'âge

<6 ans  25-45ans  >45ans

D'origine de sexe

Male  femelle

Comment vous atteint ?

Microbienne  héréditaire  accidentelle  choc

#### LES INFORMATIONS SUR LA MALADIE INTERROGÉE :

Quel est la maladie de soin ?

Plaie  inflammation  cicatrisation

■ Si qu'est inflammation/ :

L'arthrose  arthrite  rhumatisme

Est-ce que vous été sous traitement// :

Oui  non

Vous avais déjà traité en médecin :

Oui  non

Qu'elle est le traitement ?.....

Combien la dureté :

Temporaire  long durée  suivre

Il y a d'autre maladie :

Oui  non

Est-ce que cette maladie ?

Aigue  chronique

Si chronique :

Combien de temps traité ? :

# Annexes

---

Vous consulté chez le médecin :

Oui  non

- Si qu'est cicatrisante :

C'est quoi l'origine de maladie :

Brulure  eczema  acne  plais

Coup de soleil  abcès

Vous connaisse la phytothérapie ?/ :

Oui  non

Est-ce que vous été traité par cette mode :

Oui  non

Est-ce que vous avais accepté la phytothérapie (ou la medicine traditionnelles)

Est-que utilize cette méthode en remède :

Oui  non

- Oui : en

Des Années  temporaire  actuelle  suivre

Vous Accepter l'exploitation de la pommade est préparé à base de plante :

Oui  non

Il y a des effets indésirable: .....

Comment sensé.....

.....

Cette pommade est traité plusieurs maladies mais çaprendre de temps que donné une bonne résultat posologie pour cela on suivre le patient dans un échelle quotidienne par jour selon le cas de patient :

1j  1semaine  15jour  1mois  2mois

Apré la durée thérapeutique est ce que va donne un résultat :

Positif  negative  autre

Vous expliquez votre guerisement par l'application du traitement par la plante ?,.....

.....

.....