

MINISTÈRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPÉRIEUR ET DE LA RECHERCHE  
SCIENTIFIQUE

UNIVERSITÉ MOULOUD MAMMERIDE TIZI OUZOU SCIENCES BIOLOGIQUES  
ET DES SCIENCES AGRONOMIQUES

DÉPARTEMENT DES SCIENCES ALIMENTAIRES

### Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du diplôme de Master en Science Alimentaire

Spécialité Agroalimentaire et contrôle de qualité



### *Thème*

**Etude comparative de l'activité antioxydant et antimicrobienne de l'extrait aqueux et éthanolique des racines *Carthamus caeruleus***

Présenté par:

- Tacherift Mélissa
- Zourdani Hayat

Devant le jury :

- |                          |                                    |                   |              |
|--------------------------|------------------------------------|-------------------|--------------|
| • <b>Président :</b>     | <b>M<sup>r</sup> Houali K</b>      | <b>Professeur</b> | <b>UMMTO</b> |
| • <b>Examineur :</b>     | <b>M<sup>r</sup> Sebbane H</b>     | <b>MCB</b>        | <b>UMMTO</b> |
| • <b>Promotrice :</b>    | <b>M<sup>me</sup> Medjkouh. L</b>  | <b>MCB</b>        | <b>UMMTO</b> |
| • <b>Co-encadrante :</b> | <b>M<sup>elle</sup> Belounis Y</b> | <b>Doctorante</b> | <b>UMMTO</b> |

Année universitaire : 2022/2023

# **REMERCIEMENT**

*Tout nos remerciements va d'abords à notre grade Allah, le tout puissant, pour nous avoir donnée la force la patience d'accomplir ce modeste travail.*

*En seconde nous tenons à remercier notre encadreur Mme Medjkouh L qui a assuré la direction de ce travail, pour son aide, ses encouragements ainsi pour le temps qu'il a bien voulu nous consacrer et sans qui ce mémoire n'aurait jamais vu le jour.*

*Non plus vifs remerciement à le présidente de jury M Houali K qui a accepté d'évaluer ce modeste travail et pour avoir nous fait l'honneur de présider à ce jury.*

*Nos remerciements les plus sincères à Mr Sebbane d'avoir pris de son précieux temps pour examiner ce modeste travail, sa participation au jury est pour nous un grand honneur.*

*Nos remerciements vont également à la Co-promotrice Melle Belounis pour ses aides précieux et ses encouragements et surtout son soutien moral*

*Sans oublier bien sur les ingénieurs des laboratoires de la faculté UMMTO qui ont mis à notre disposition les produits et le matériel nécessaire pour la réalisation de ce travail.*

*Enfin nous tenons «également à remercier toutes les personnes qui ont participé de près ou de loin à réalisation de ce travail.*

## ***Dédicace***

*Au nom de dieu le clément et le miséricordieux louange à ALLAH le tout  
puissant*

*Je dédie ce modeste travail*

*A mes très chers parents*

*Pour leurs encouragements, patience leurs soutien à tout moment, leurs sacrifices  
tout au long de ma vie aucune expression ne serait exprimer mon grand amour.*

*A ma chère grand-mère*

*Que j'aime beaucoup et qui m'a encouragé toujours, que dieu te garde pour nous.*

*A mes chères sœurs Nabila et Djamila et mon frère Hamidouche qui sont  
toujours à mes côtés je leurs souhaite un meilleur avenir.*

*A mon cher binôme Mélissa*

*Je te souhaite une vie heureuse pleine de joie et de bonheur et de succès*

*A mes chères amies*

*Ghania, Leticia, Fairouz, Kahina et à qui je souhaite plus de succès*

***Hayat***

## *Dédicace*

*Tout d'abord, je remercie le dieu, le tout puissant, qui nous a ouvert les portes de savoir, qui nous a donné la force et la volonté de poursuivre nos études et d'effectuer ce travail.*

*A mes parents*

*Grace à leur tendre encouragement et leurs grands sacrifices, ils ont pu créer le Climat affectueux et propice à la poursuite de mes études.*

*A Mes sœurs et mon frère : Amel, Hayat, Marwan*

*A Mon cher binôme Hayat*

*Merci d'être avec moi dans ce travail, malgré toutes les difficultés, je te souhaite beaucoup de réussite et la joie et beaucoup d'amour*

*A toutes les personnes qui nous avaient aidées dans ce travail*

*A Tous mes camarades de la promo, à tous ceux que j'aime et qui m'aiment Sara, Rabia, Yasmine, Fairouz, Kahina*

*A tous mes professeurs que ce soit du primaire, de la moyenne, des secondaires ou de l'enseignement supérieures*

*Mélissa*

## Liste des abréviations

**AC** : acide caféique

**AlCl<sub>3</sub>** : chlorure d'aluminium

**Ar** : acide résomarinique

**Da** : dalton

**DPPH** : le 2,2 –diphényle 1-picrylhydrazyle

**H** : hauteur

**IC<sub>50</sub>** : concentration inhibitrice de 50% de la population

**J-C** : jésus -christ

**Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>** : carbonate de sodium

**O<sub>2</sub>** : oxygène

**OH** : radicaux hydroxyle

**OMS** : organisation mondiale de la santé

**BPAR**: bonne pratique agricole et bonne de récolte

**R** : le rendement

**UV** : ultraviolet

**Vit C** : vitamine C

## Liste des figures

Figure n° 1 : Structure de la peau .....	4
Figure n°2 : Brulure chimique .....	5
Figure n°3 : Brulure thermique.....	5
Figure n°4 : Brulure électrique .....	6
Figure n°5 : Brulure par irradiation.....	7
Figure n° 6 : Profondeurs des brûlures .....	8
Figure n°7 : Remèdes à base des plantes.....	16
Figure n°8 : Carthamus cearuleus.....	19
Figure n°9 : Tige de Carthamus.....	19
Figure n°10 : Fleur de Carthamus cearuleus .....	20
Figure n°11 : Feuilles de Carthamus cearuleus .....	20
Figure n°12 : Fruits d'akènes de Carthamus .....	21
Figure n°13 : Système racinaire de Carthamus cearuleus .....	21
Figure n°14 : Répartition géographique de Carthamus Caeruleus .....	22
Figure n°15 : Structure chimique d'un polyphénol.....	24
Figure n°16 : Structure de l'acide caféique et l'acide résomarinique .....	24
Figure n°17 : Structure de base des flavonoïdes .....	25
Figure n°18 : Structure chimique d'un tanin hydrolysable et d'un tanin condensée .....	26
Figure n°19 : Structure chimiques de la saponine .....	27
Figure n°20 : Carthamus caeruleus.....	30
Figure n°21 : Etapes de préparation de la poudre de Carthamus caeruleus .....	32
Figure n°22 : Etapes de préparation de la crème de Carthamus caeruleus.....	33
Figure n°23 : Etapes de l'extraction .....	33

Figure n°24 : Repiquage des souches bactériennes .....	36
Figure n°25 : Solutions saturantes préparées.....	37
Figure n°26 : Préparation de l'inoculum .....	37
Figure n°27: Mise en teste des échantillons .....	38
Figure n°28 : Pourcentage d'inhibition de DPPH .....	41
Figure n°29 : Histogramme des IC50 de DPPH.....	41
Figure n°30: Histogramme des absorbances de l'activité antioxydants totale (TAC) .....	42
Figure n°31 : Résultat obtenu par l'évaluation de l'activité antibactérienne .....	44

## Liste des tableaux

Tableau I : Classification de <i>Carthamus Caeruleus</i> .....	23
Tableau II : Différentes appellations de <i>Carthamus Caeruleus</i> .....	27
Tableau III : Caractéristiques des micro-organismes utilisées.....	31
Tableau IV : Teneur en polyphénol et Flavonoïdes des échantillons .....	40
Tableau V : IC50 des extraits et le standard (DPPH) .....	42
Tableau VI : IC50 des extraits et le standard (TAC).....	43
Tableau VII : Zones d'inhibitions de chaque bactérie .....	45

# Sommaire

## Synthèse bibliographique

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

### Chapitre I : Les brûlures

Introduction .....	3
I .Définition des brulures .....	3
II. L'anatomie de la peau.....	3
III .Type des brûlures .....	5
III.1. Les brulures chimiques .....	5
III.2 .Les brulures thermiques .....	5
III.3.Les brulures électriques .....	6
III.4. Les brulures par irradiation .....	6
IV. Profondeur des brulures .....	7
IV.1.Brulures au premier degré .....	7
IV..2. Brulures au deuxième degré.....	7
IV.3 .Brulures au troisième degré.....	8
V. Traitement des brûlures .....	8
V.1. Premiers soins.....	8
V.2. Traitement local.....	9
V.3 Traitement au milieu hospitaliser .....	9
VI. Conséquences des brûlures.....	10
VI.1. Conséquences inflammatoires .....	10
VI.2. Conséquences cardiologiques... ..	10
VI.3. Conséquences cliniques.....	10
VI.4. Conséquences neurologiques .....	10
VII .Traitement des brûlures.....	11

## **Chapitre II : Les plantes médicinales**

I. Historique .....	13
II. Définition .....	14
III. Intérêt des plantes médicinales .....	14
IV. Origine des plantes médicinales .....	14
IV.1.Plantes spontanée .....	14
IV.2. Plantes cultivée.....	15
V. Médecine traditionnelle et la phytothérapie .....	15
V.1. Médecine traditionnelle .....	15
V.2. Phytothérapie .....	15
V.3.Principe actif .....	16

## **Chapitre III : Carthamus Caeruleus**

I. Famille des astéracées .....	18
II. Carthamus Caeruleus .....	18
III. Description botanique.....	19
III.1. Tige.....	19
III.2. Fleures .....	20
III.3. Feuilles .....	20
III.4. Fruits .....	21
III.5. Rhizome.....	21
IV .Habitat et répartition géographique .....	22
V .Utilisation traditionnelle .....	22
VI .Classification phylogénique .....	23
VII .Composition chimique des racines .....	23
VII .1.les polyphénols.....	23
VII .1.1 les acides phénoliques .....	24
VII .1.2 Flavonoïdes .....	25
VII .1.3. Tanins.....	25
VII .1.4. Saponine.....	26

VIII. Noms communs .....	26
IX .Activité pharmacologique de <i>Carthamus caeruleus</i> .....	27
IX .1. Activité antioxydant .....	27
IX .2. Activité anti-inflammatoire .....	28
IX .3. Activité microbienne .....	29
IX .4. Activité cicatrisant.....	29

## **Partie pratique**

### **Matériel et méthodes**

I .Matériel... .....	30
I.1. Matériel végétale .....	30
I.2. Souches bactériennes .....	30
II. Méthodes.....	32
II.1.Préparation des échantillons pour la préparation des extraits .....	32
II.2. Préparation de la crème a partir des racines .....	32
II.3. Préparation de l'extrait éthanolique .....	33
II.4.Calcul du rendement .....	34
II.5. Dosage quantitative.....	34
II.5.1. Dosage des polyphénols totaux.....	34
II.5.2. Dosage des flavonoïdes .....	34
II.6. L'évaluation de l'activité antioxydant .....	35
II.6.1. Test anti-radicalaire au DPPH .....	35
II.6.2. Capacité antioxydante totale (TAC) .....	36
II.7.Evaluation de l'activité antibactirienne .....	36

### **Résultats et discussion**

I .Rendement d'extraction .....	39
II. Dosage quantitatif .....	39
II.1. Dosage des polyphénols et des flavonoïdes.....	39
III. Evaluation de l'activité antioxydante .....	40

III.1.Méthode de réduction de radicale libre .....	40
III.2. Evaluation de l'activité antioxydante totale .....	42
IV .Evaluation de l'activité antibactérienne .....	43
Conclusion.....	46

**Références bibliographiques**

**Annexes**

La santé est le domaine essentiel de la vie qui englobe le bien-être physique, mental et social d'une personne. Elle est considérée comme l'un des aspects les plus importants de la vie quotidienne et joue un rôle central dans notre capacité à mener une vie épanouissante. Afin de la préserver, depuis l'aube des temps, l'homme a pris conscience de son état de santé, et il a fait le choix des végétaux pour se soigner, c'est la phytothérapie **(Charef , 2018)**.

Les plantes ont une importance bien connue en raison de leur potentiel médicinal. En effet, le règne végétal regorge de trésors de médicaments potentiels, et depuis ces dernières années, on a reconnu une croissance importante des connaissances sur les plantes médicinales. Les médicaments dérivés des plantes sont facilement accessibles, ils présentent rarement des effets secondaires. Les plantes sélectionnées depuis des milliers d'années à des fins médicinales constituent le choix le plus évident lorsqu'il s'agit d'explorer de nouveaux médicaments efficaces, tels que les médicaments anticancéreux, les agents antimicrobiens et les composés anti- hépatotoxiques **(Yadav et Agarwala, 2011)**.

De nos jours, l'usage des plantes médicinales est devenu l'un des principaux moyens d'accéder aux soins. L'effet de la phytothérapie sur le corps dépend de la composition des plantes, qui offre une source infinie de nouveaux composés bioactifs **(Kabahoum et Ladjal , 2020)**.

Les traumatismes et les brûlures de la peau sont un problème de santé important, entraînant chaque année 24000 décès dans la région européenne, selon l'OMS, les soins des blessures étaient souvent traités à l'aide de plantes qui contenaient des composants bioactifs interagissant avec les mécanismes de cicatrisation au niveau cellulaire **(Charef, 2018)**.

Dans cette étude, nous nous intéressons à une plante retrouvée dans le Nord algérien « *Carthamus caeruleus* ». Cette plante est connue par sa grande diversité de métabolites secondaires, en particulier les polyphénols, qui se distinguent par leur multiples activités biologiques comme l'activité antioxydante anti-inflammation et activité antimicrobienne (Saffidine, 2015). Son rhizome est utilisé sous une forme semi solide, principalement pour traiter les brûlures cutanées .

en raison d'un durcissement qui se produit après quelques jours, ce qui rend impossible son application sur les zones brûlées et empêche sa réutilisation **(Sadou et al ., 2020)**. Pour cette

## **Introduction générale**

raison, et dans le but d'améliorer l'apparence, la durabilité et la conservation de cette préparation, le développement d'autre technique de préservation est nécessaire.

Ce présent travail est réalisé dans le but de comparer l'activité antioxydante et antimicrobienne de l'extrait aqueux et éthanolique des rhizomes de *Carthamus Caeruleus* .

Une partie bibliographique composée de trois chapitres différents portant sur une synthèse des données de notre thématique, une seconde partie expérimentale, qui décrit les démarches méthodologiques, qui inclue les analyses quantitatives et qualitatives de l'extrait de la plante et l'évaluation de leurs activités biologiques.

**Introduction**

Les blessures représentent un problème de santé publique, de plus en plus reconnu, qui touche presque toutes les populations et zones géographiques du monde. Les brûlures ont toujours été considérées comme l'une des blessures traumatiques les plus dévastatrices, causant non seulement des décès, mais aussi des conséquences économiques et psychologiques ainsi que des effets à long terme sur le corps (**Bazargani et Mohammadi, 2012**).

Les brûlures peuvent être causées par la chaleur, le gel, l'électricité, les produits chimiques, les radiations ou la friction. Leurs gravités varient considérablement selon les tissus touchés, (**Evers et al., 2010**). C'est l'une des plus grandes agressions que le corps puisse subir ; elle cause des problèmes sur la santé humaine dans le monde entier (**Mougui et al., 2021**).

Selon l'Organisation mondiale de la santé, les brûlures touchent plus de 11 millions de personnes chaque année, avec plus de 180 000 de décès, dont environ 95 % surviennent dans les pays moins développés, en raison du coût élevé des traitements modernes (**Skowrońska et Bazylo, 2023**).

**I. Définition des brûlures :**

Une brûlure se produit lorsque la peau ou les tissus sous-jacents sont partiellement ou totalement détruits par un agent thermique, chimique, électrique ou des radiations ionisantes (**Etoundi et al., 2014**).

Elle est considérée comme grave lorsque la lésion tissulaire est le point de départ d'une réaction inflammatoire qui affecte l'ensemble de l'organisme (**Siah, 2010**).

**II. L'anatomie de la peau :**

La peau est une Barrière entre le milieu extérieur et intérieur de notre corps. Elle remplit de nombreuses fonctions critiques, telle que la régulation de la température corporelle, la protection contre les rayons UV, les maladies, les infections, et la perception sensorielle (**Ojeda et al., 2015**).

La peau constitue un organe complexe, le plus vaste, le plus lourd de l'organisme, avec un poids de 4 kg environ et recouvre une surface de 2 m<sup>2</sup> chez l'adulte. Elle fait partie du système qui englobe également des structures annexes : les glandes et les phanères (**Bessague et al., 2022**).

Elle est formée par la réticulation de petites protéines riches en proline et de protéines plus grandes comme la cystatine, la desmoplakine, la flaggrine qui contribue à la forte mécanique de la barrière, d'une couche lipidique hydrophobe attachée à la surface externe de la membrane plasmique (Yousef *et al.* , 2022).

La structure de la peau est un peu complexe, elle est composée de 3 couches (Figure n°1) .

**-L'épiderme :** principalement composé de feuillets de kératinocytes, il contient également des cellules non épithéliales, notamment des cellules dendritiques de Langerhans présentatrices d'antigènes, ainsi que des mélanocytes et des cellules de Merkel. Il est nourri par la diffusion de fluides intercellulaires, depuis le derme jusqu'à la surface de la peau (Joseph *et al.* , 2020).

**-Le derme :** système intégré de tissus conjonctifs fibreux, filament-Tous, de tissus conjonctifs amorphes, des réseaux nerveux et vasculaires, les appendices dérivés de l'épiderme, des fibroblastes, des macrophages, des mastocytes, et d'autres cellules véhiculées par le sang, y compris les lymphocytes, plasmocytes...qui traversent le derme en réponse à divers stimuli. (Paul *et al.* , 2006).

**-L'hypoderme :(** ou tissu sous-cutané) , il se trouve immédiatement en dessous du derme. Il constitue une réserve importante de tissu adipeux et, à ce titre, sa taille peut varier d'un individu à l'autre en fonction de la quantité de tissu adipeux présente (Mayhew et Pandya , 2020).

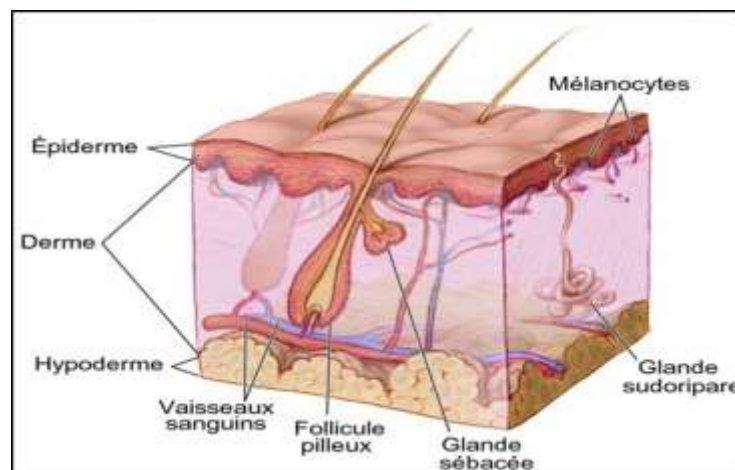


Figure n°1 : structure de la peau (Anonyme, 2016)

### III. Les types des brûlures

#### III.1. Les brûlures chimiques

Elles sont causées par la réaction des tissus au contact de substances nocives telles que les nettoyants industriels, les solvants, le pétrole... L'étendue des dommages dépend de la nature du produit chimique impliqués, et de la durée de l'exposition. (Anonyme, 2023).

Elles sont moins fréquentes que les brûlures thermiques, représentent que 3%, mais peuvent être grave étant responsables de 30% des décès liés aux brûlures. (Levy *et al.* , 2018).



Figure n° 2 : brûlure chimique (Anonyme, 2023)

#### III.2. Les brûlures thermiques

Elles sont provoquées par le contact direct avec un élément à température élevée (figure n°3), soit un objet comme le fer à repasser ,grille de barbecue ,briquet ou bien un liquide comme l'eau ou bien huile chaude de cuisine ou le contact avec un gaz ;vapeur industrielles ou domestique et ou par la flamme. Ces brûlures sont les plus profondes (Pierre ,2021).



Figure n°3 : brûlure thermique (Terrapon, 2021).

### III.3.Brûlures électriques

Elles correspondent à une dégradation de la peau, causée par le courant électrique. Il peut s'agir de brûlures secondaires dû à une étincelle électrique, ou de véritables brûlures électriques résultant du Passage du courant électrique entre les points d'entrée et de sortie. Ces accidents impliquent souvent des lésions organiques, sont parfois grave et profonds, entraînant une morbi- mortalité importante d'où l'importance d'une prise en charge initiale urgente et adaptée (Bakkali *et al.* , 2009).



Figure n°4 : brûlure électrique (Anonyme,2023)

### III.4.Les brûlures par irradiation

La brûlure radiologique se réfère à une lésion cutanée causée par une irradiation aiguë localisée. Elle présente des caractéristiques distinctes par rapport aux brûlures thermiques classiques. La gravité de la brûlure est directement liée à la dose d'irradiation absorbée. Son évolution dans le temps peut être imprévisible, même plusieurs années après l'accident initial. Elle peut se manifester par des récives de nécroses résultant de poussées inflammatoires fibro-ischémiantes (Bey *et al.* , 2010).

Les brûlures par rayonnement sont courantes chez les patients recevant une radiothérapie pour un cancer. Une réaction cutanée aiguë est un effet secondaire fréquent avec différents degrés de gravité, nécessitant des évaluations et des interventions infirmières fréquentes.

Il est important de prendre des mesures pour prévenir les brûlures par rayonnement, telles que la protection contre les rayons UV, la réduction de l'exposition aux émetteurs radio à haute puissance. Si des brûlures par rayonnement se produisent, une évaluation et un traitement appropriés sont essentiels pour minimiser les dommages cutanés et favoriser une guérison rapide (Waghmare, 2012).



**Figure n° 5** : brûlure par irradiation (Anonyme,2023)

#### **IV. les profondeurs des brûlures**

Les brûlures sont classées en fonction de leur profondeur (**figure n°6**).

##### **IV.1. Les brûlures de premier Degré**

Elles peuvent causer une rougeur et une sensibilité de la peau, exemples : coups de soleil léger ou les petites brûlures de contact. Dans la plupart des cas, ces brûlures peuvent être traitées à domicile, et la guérison complète se produit généralement en quelques jours sans laisser de cicatrices (**Anonyme, 2022**).

##### **IV.2. Les brûlures au deuxième degré**

Elles sont plus graves car elles endommagent les couches sous-cutanées de la peau, provoquant des cloques, une rougeur intense et de la douleur. Les cloques peuvent s'ouvrir, créant une plaie humide et suintante avec une croûte fibrineuse. Il est important de garder la zone propre pour éviter les infections et favoriser une guérison rapide (**benyamina et al ., 2019**).

Une brûlure du 2ème degré qui touche moins de 10 % de la surface de la peau, peut généralement être traitée en ambulatoire à l'aide de pommades antibiotiques. Le pansement stérile devra être changé deux ou trois fois par jour, en fonction de la gravité de la brûlure.2 Les brûlures plus importantes nécessitent une attention médicale (**Rowan et al ., 2015**).

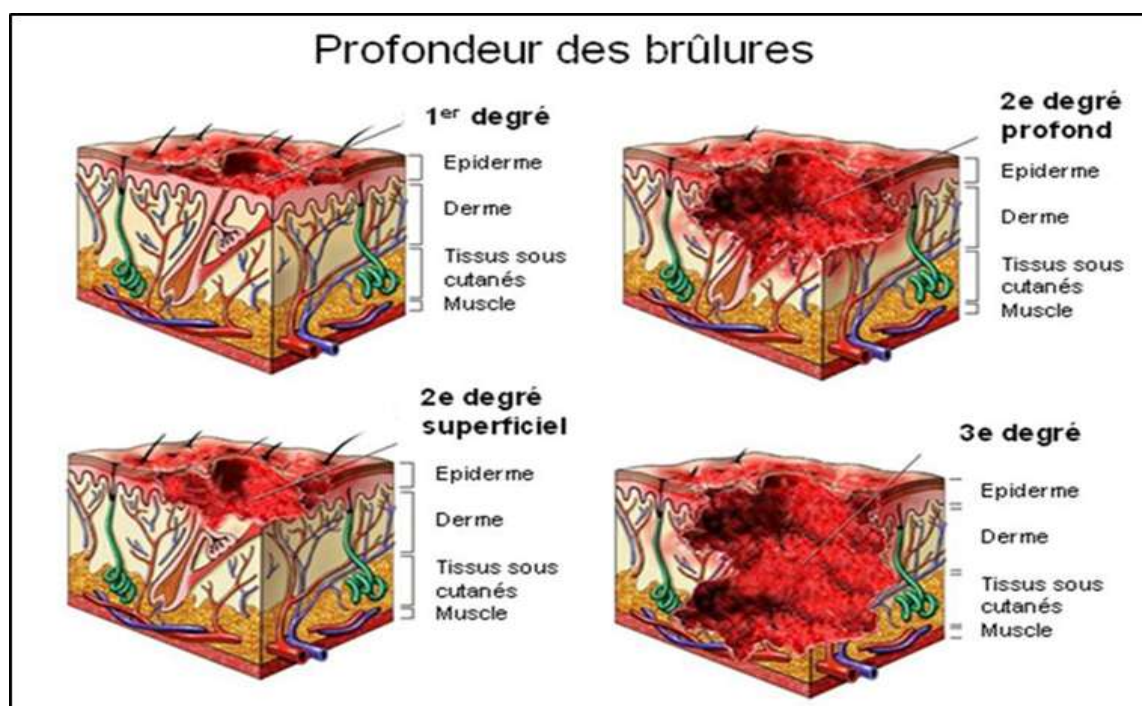


Figure n ° 6 : la profondeur des brûlures (Anonyme ,2023)

### IV.3.Brûlures au troisième degré

Elles sont les plus graves, car elles atteignent toutes les couches de la peau. Contrairement à une idée fautive, elles ne sont souvent non douloureuses, car la destruction des terminaisons nerveuses empêche la sensation de douleur. « Souvent, moins ça fait mal, plus c'est grave ». Les symptômes des brûlures au troisième degré varient en fonction de la cause, mais peuvent inclure une couleur détreinte blanche et cireuse, une carbonisation, une couleur marron foncé, une texture coriace et des cloques qui ne se forment pas (Benyamina *et al.* , 2019).

La prise en charge se fait à l'hôpital, ça nécessite une intervention chirurgicale en fonction de la gravité et de l'étendue de la brûlure, il faut retirer la peau morte, surveiller la plaie et greffer dès que c'est possible, en général au bout de deux à trois semaines. » (Hélouard et Sylvie, 2023).

## V. Traitement des brûlures

### V.1.Les premiers soins

En cas de brûlure, il est important de retirer l'agent brûlant et de refroidir immédiatement la zone touchée avec de l'eau froide pendant au moins 15 minutes. Cela permet de prévenir les dommages thermiques, nettoyer la zone et de soulager la douleur. Il faut également retirer les

vêtements brûlés avec précaution, réchauffer le brûlé avec une couverture et protéger les plaies avec des pansements stériles. Il est également recommandé de vérifier si le patient est à jour de ses vaccinations antitétaniques et de le vacciner si nécessaire (**Anonyme, 1997**).

### **V.2. Le traitement local**

Le traitement local dépend du degré de la brûlure. Pour les brûlures du premier degré, où seule la couche superficielle de la peau est touchée, un gel refroidissant peut être appliqué pour soulager les symptômes, Pour les brûlures du deuxième degré, où les structures de la peau sont affectées mais que la partie superficielle du derme reste intacte, les brûlures peu étendues peuvent être traitées avec un pansement comportant un film protecteur, une pommade ou un pansement actif. En revanche, les brûlures plus étendues nécessitent une hospitalisation pour corriger les pertes hydro-électrolytiques et permettre le renouvellement des pansements. Les pansements doivent être poursuivis jusqu'à la cicatrisation et doivent être appliqués après le retrait des bulles. En cas d'incertitude quant au degré de la brûlure, l'application d'une pommade au flamand est indiquée et la lésion doit être réévalué à chaque changement quotidien de pansement sous irrigation à l'eau tiède. Pour les brûlures de deuxième et troisième degré, qui touchent plus profondément les tissus, un traitement chirurgical en milieu hospitalier est nécessaire (**Iudovic et al ., 2015**).

### **V.3.Le traitement au milieu hospitalier**

La prise en charge d'un patient souffrant de brûlures graves en milieu hospitalier est complexe elle comporte plusieurs aspects à considérer. Tout d'abord, il faut traiter la perte importante de plasma en perfusant rapidement des macromolécules et des solutés pour prévenir le choc hypovolémique et traumatique. Ensuite, le risque de dénutrition est majeur car le métabolisme du patient augmente considérablement, nécessitant une alimentation entérale si la voie orale est compromise (**Iudovc et al .,2015** ).

La complication la plus fréquente et la plus grave des brûlures graves est l'infection, due à l'absence de barrière cutanée et à la dépression immunitaire. Le recouvrement de la surface cutanée brûlée par une autogreffe, une allogreffe, un greffe de substituts cutanés ou une greffe de culture d'épiderme peut être envisagé selon les cas (**Deming , 2005**).

Les complications liées à la cicatrisation, telles que la rétraction de la peau et l'hypertrophie de la cicatrice, doivent également être prises en compte. La douleur doit être traitée avec des

antalgiques appropriés et l'accompagnement psychologique doit être proposé pour aider le patient à faire face aux séquelles physiques et psychologiques potentielles (**Deming ,2005**).

En somme, la prise en charge d'un patient souffrant de brûlures graves nécessite une approche multidisciplinaire pour assurer une guérison complète et prévenir les complications à long terme (**Anonyme, 1997**).

## **VI. Conséquences des brûlures**

### **VI.1.Conséquences inflammatoires**

La réponse inflammatoire après brûlure est particulièrement Intense et prolongée. Le syndrome inflammatoire présente Une composante cellulaire et humorale (**Stephanazzi, 2002**).

### **VI.2.Conséquences cardiologiques**

Les brûlures provoquent des conséquences cardiovasculaires, notamment un choc hypovolémique dans les premières minutes qui suivent la brûlure, deux mécanismes se mettent en place : l'hyperperméabilité des capillaires (dans la zone brûlée et non brûlée) et l'hypo protidémie. Ces perturbations entraînent une hypovolémie et l'apparition précoce d'un syndrome œdémateux (**Deming, 2005**).

### **VI.3.Les conséquences Clinique**

Les conséquences cliniques d'une brûlure grave (supérieure à 20 % de la surface corporelle totale) se manifestent initialement par un choc hypovolémique. Ce choc se produit en raison d'une perte de liquide à la fois à l'intérieur des tissus (plasmorragie interne) et à l'extérieur des brûlures (exsudation) (**Chung et al ., 2006**).

### **VI.4.Les conséquences neurologiques**

La douleur associée aux brûlures est composée de plusieurs éléments. Dans la phase initiale, les voies nociceptives habituelles sont activées, entraînant une sensation de douleur. Dans la phase tardive, après plusieurs changements de pansements et éventuelles chirurgies, des phénomènes d'hyperalgies (**Latarjet et al ., 2006**).

## **VII. Prévention des brûlures**

La prévention des brûlures passe par plusieurs mesures de sécurité. Par exemple, il est recommandé de ne pas diriger le manche d'une cuillère vers le centre de la zone de cuisson

lorsqu'on la pose dans une poêle chaude. De même, il est important de signaler tout ustensile sortant du four en le saupoudrant de farine pour attirer l'attention sur le risque de brûlure. Pour manipuler des marmites, des casseroles ou des poêles contenant des aliments chauds, il est recommandé de porter des tabliers, des gants et des maniques pour se protéger les mains et les bras. Enfin, les employeurs doivent fournir des chaussures spéciales qui protègent contre les liquides brûlants en cas d'accident (**ludovic *et al* ., 2015**).

**Introduction**

Les plantes médicinales ont une grande importance pour la majorité des populations en Afrique, elles constituent la principale méthode utilisée par les individus pour se soigner. Malgré les avancées de la pharmacologie l'utilisation thérapeutique des plantes médicinales reste largement répandue dans certains pays du monde, en particulier dans les pays en voie de développement (**Badiaga, 2011**).

Les plantes offrent une vaste gamme de remèdes et de préparations à base de plantes, en utilisant différentes parties telles que les tiges, les feuilles aussi les racines. Chaque plante médicinale contient des centaines de composantes, parmi lesquels certaines jouent un rôle essentiel dans leurs propriétés thérapeutiques et sont appelés principes actifs. Ces plantes contiennent divers composés spécifiques tels que des dérivés phénoliques, des terpénoïdes et une grande variété d'alcaloïdes, ces composés démontrent de nombreuses activités, souvent liées à des familles chimiques particulières, leur permettent d'agir dans divers domaines. Parmi les effets les plus couramment observés, on retrouve des activités antivirales, antioxydantes et certaines présentent également des propriétés anti-inflammatoires (**Rombi et Robert, 2007**).

A ce jour, plus de 10000 espèces de plantes différentes sont exploitées par les scientifiques et de nombreux médicaments sont créés à partir de leurs composés actifs (**Luécienne, 2010**).

L'Algérie est le plus grand pays riverain de la méditerranée, avec une superficie de 2 381 741 km<sup>2</sup>. Il est renommé pour sa grande diversité de plantes médicinales et aromatiques, ainsi que pour les différentes utilisations populaires de ces plantes dans tout le pays. Ces connaissances traditionnelles ont été transmises de génération en génération, principalement au sein de la population rurale. Il s'agit d'un héritage familial transmis oralement, en particulier par les femmes âgées et illettrées. La flore algérienne est extrêmement riche, comprenant environ 4 300 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires. Elle abrite un grand nombre d'espèces classées en fonction de leur rareté, comprenant 289 espèces assez rares, 647 espèces rares, 640 espèces très rares, 35 espèces rarissimes et 168 espèces endémiques (**Kouider et al., 2019**).

**I. Historique**

Depuis l'apparition de l'humanité sur terre, les liens entre les humains et le règne végétal ont été étroits. Les plantes ont toujours été une partie essentielle de leur alimentation, car il leur est physiologiquement impossible de se nourrir exclusivement de produits d'origine animale. Il y a 2500 ans, Hippocrate recommandait déjà que « notre nourriture soit notre remède ». En complément de cette approche nutritionnelle fondamentale, les êtres humains ont très probablement appris à utiliser diverses plantes sous différentes formes pour traiter les maladies. Ainsi, la phytothérapie est née il y a très longtemps (**Gérard et François, 2009**).

La médecine par les plantes s'est développée au fil des siècles et des différentes cultures. Les plus anciennes traces écrites remontent à la Chine, à l'Inde, à la Mésopotamie et à l'Égypte ancienne. Par exemple, le papyrus Ebers, datant d'environ 1600 ans avant J.-C., contient des méthodes de diagnostic ainsi que près de 800 préparations à base de plantes et de minéraux. En Grèce, Théophraste, souvent considéré comme le père de la botanique, a rédigé au IV<sup>e</sup> siècle avant Jésus-Christ un ouvrage intitulé « Histoire des plantes » dans cet ouvrage, il décrit les propriétés de plusieurs centaines de végétaux (**Gérard et François, 2009**).

En Europe, au Moyen Âge, selon la théorie dite « des signatures », un rapport était établi entre l'apparence d'une plante et sa « signature » de Dieu et son usage médicinal. Ainsi, les feuilles de la pulmonaire, qui ressemblent aux tissus des poumons, servaient à traiter les affections du système respiratoire (**Iserin et al., 2007**).

En Inde, les vedas sont des poèmes épiques écrits vers 1500 av. J.-C., qui témoignent de la connaissance des plantes à cette époque. Vers 400 av. J.-C., le Charaka Samitha succède aux Vedas. Ce traité, rédigé par le médecin Charaka, offre une description précise d'environ 350 plantes médicinales. Parmi celles-ci, l'auteur mentionne la khella, originaire du Moyen-Orient, dont l'efficacité dans le traitement de l'asthme a récemment été prouvée. Il évoque également l'hydrocotyle asiatique, qui a longtemps été utilisé pour soigner la lèpre (**Iserin et al., 2007**).

Les chimistes du XIX<sup>e</sup> siècle ont joué un rôle essentiel dans l'identification précise des composés actifs présents dans les plantes, ce qui a permis une meilleure compréhension de leurs propriétés curatives. Dans les années 30, les avancées scientifiques ont favorisé une convergence significative entre la pharmacopée végétale et la médecine classique basée sur la chimiothérapie. En conséquence, divers principes actifs d'origine végétale ont été découverts, permettant la synthèse de remèdes et l'émergence de nouveaux médicaments (**Nadine, 2012**).

**II. Définition**

Les plantes médicinales sont définies comme des plantes contenant des substances pouvant être utilisées à des fins thérapeutiques ou comme précurseurs dans les synthèses de médicaments bénéfiques. Selon le groupe consultatif de l'OMS cette définition permet de distinguer les plantes dont les propriétés thérapeutiques et les composants ont été scientifiquement établis, des plantes supposées comme médicinales sans preuve scientifique **(Sofowora, 2010)** .

D'après la pharmacopée Française (11<sup>ème</sup> édition en vigueur), les plantes médicinales sont des substances d'origine végétale qui sont considérées comme des drogues végétales selon la pharmacopée Européenne. Elles possèdent au moins une partie présentant des propriétés médicamenteuse .En plus de leurs utilisations à des fins médicales, ces plantes peuvent également être utilisées dans l'alimentation, comme condiments ou à des fins d'hygiène **(Limonier, 2018)**.

**III. Intérêt de l'étude des plantes médicinales**

L'étude des plantes médicinales revêt un intérêt économique, car la plupart des patients n'ont pas accès aux médicaments disponibles dans les pays développés .Elle vise également à examiner les pratiques traditionnelle et à valoriser l'utilisation des plantes médicinales .Dans cette optique, il est recommandé de promouvoir l'utilisation de plantes actives et son efficacité, tout en déconseillant l'utilisation de plantes présentant un danger pour la santé **(Fleurentin et Balansard, 2002)**.

**IV. Origine des plantes médicinales**

Les plantes médicinales peuvent être classées en deux catégories selon leur origine sauvage ou de cueillette qui sont présentes dans la nature se sont « les plantes spontanées » et « les plantes cultivées », qui sont cultivées dans des environnements contrôlés **(Chabrier, 2010)**.

**IV.1 Les plantes spontanées**

Les plantes sauvages sont les membres de règne végétal qui sont capable de reproduire sans l'aide de l'homme. Autrefois, Ces variétés étaient les seules à être utilisées et elles continuent aujourd'hui une parties importante du marché européen .La répartition de ces variétés dépend

principalement du sol et du climat .les facteurs principaux qui influencent leur développement le type de sol et les conditions climatiques (**Chabrier ,2010**).

#### **IV.2 la plante cultivée**

Cette catégorie regroupe des espèces végétales qui se trouvent naturellement dans leur environnement et leur climat préféré ,mais qui peuvent également être cultivées .La culture de ces plantes permet de produire des quantité importantes lorsque les ressources sauvage disponibles ne suffisent pas à répondre à la demande .En cultivant ces plantes ,on contribue ainsi à préserver les ressources sauvages qui sont souvent surexploitées par l'homme .De plus, cela permet des espèces qui ne sont pas spontanément présentes dans une région ,mais qui peuvent s'adapter aux conditions locale(**Anonyme, 2021**).

En effet ,la culture des plantes médicinale répond à des directives de l'OMS sur les bonnes pratiques agricoles et des bonnes pratiques de récolte (BPAR) relatives aux plantes médicinales (**Who, 2003**).

### **VI. La médecine traditionnelle et la phytothérapie**

#### **V.1 La médecine traditionnelle**

La médecine traditionnelle est un ensemble de connaissances et de pratiques utilisées pour diagnostiquer, prévenir, guérir ou atténuer les maladies physiques, mentales, ou sociales. Ces connaissances sont transmises de génération en génération par le biais de l'expérience vécue et de l'observation, qu'elles sont explicables ou non, et sont transmises oralement ou par écrit (**Rwangabo, 1993**).

Le directeur général de l'organisation mondiale de la santé (OMS) a déclaré que la médecine traditionnelle lorsqu'elle est de qualité, sûre et efficace, joue un rôle essentiel dans l'atteinte de l'objectif consistant à garantir un accès aux soins pour tous .Pour de nombreuses personnes, notamment des millions d'individus, les médicaments à base de plantes, les traitements traditionnels et les praticiens traditionnels sont leur principale voire unique source de soins de santé (**OMS, 2013**).

#### **V.2 phytothérapie**

La phytothérapie est un terme composé de deux mots d'origine grecque « **phuton** »qui signifie « **plantes** » et « **therapeia** » qui signifie « **traitement** »,cela implique l'utilisation

d'une approche médicale alternative qui a pour objectif de prévenir ,traiter et soulager les maladies de manière naturelle (**figure n°7**) en se basent sur les propriétés curatives des plantes (**Bouchard et Delisle, 2023**).



**Figure n°7:** remèdes à base des plantes ( **Lichtenfeld, 2019**).

Les préparations actives utilisées en phytothérapie sont souvent des mélanges complexes de composés d'extraits de plantes et il n'est pas toujours clair quels sont exactement ces composés. Les formes courantes de préparations comprennent les tisanes, les poudres obtenues par différentes méthodes, les suspensions de plantes fraîches, les extraits standardisés de plantes fraîches, les sirops, etc. (**Bouchard et Delisle, 2023**).

La phytothérapie telle qu'elle est pratiquée se concentre principalement sur le traitement des symptômes des maladies plutôt que sur leur cause sous-jacente. Elle se distingue de la médecine occidentale moderne qui utilise souvent des médicaments synthétiques basés sur des principes actifs isolés des plantes ou des produits de synthèse .Bien que l'action curatives de la phytothérapie soit généralement considérée comme sûre, du moins si les remèdes sont utilisés de manière appropriée, car ils ont moins d'effets secondaires (**Gérard et François, 2009**).

### V.3 Principe actif

Les plantes ont développé au fil de l'évolution des substances connues sous le nom de principes actifs, également appelées métabolites secondaires en phytothérapie .Ces substances ont différentes fonctions, telles que la défense contre les parasites et autres micro-organismes

nuisibles, la suppression des croissances des plantes environnantes pour assurer une nutrition adéquate, la promotion de la croissance et le renouvellement de l'espèce (**Mayer, 2015**).

La concentration des principes actifs dans une plante varie en fonction de facteurs tels que l'âge de la plante, la saison, le climat et l'environnement général, comme la sécheresse et la pollution. Il est donc crucial de bien comprendre le moment optimal de l'année, voire de la journée (matin, soir, nuit), pour récolter la plantes afin d'obtenir les niveaux les plus élevés de principes actif(**Gruffat,2017**) .

**I. la famille des astéracées**

La famille des Astéracées (anciennement Composées) forme la plus grande famille de plantes à fleur avec plus de 1600 genres et 23 500 espèces connues, Les botanistes les considèrent comme les plantes les plus évolués parmi les dicotylédones (**Anonyme ,2022**).

Bien que leur volume soit supérieurement dominant, la distribution des Astéracées dépend considérablement des conditions marines ,conditions maritimes et géographiques, Les herbes et les arbustes sont parmi les représentants les plus courants et ils ont été cultivés sous forme de plantes annuelles pour répondre à la demande de l'humanité (**Grimaud, 2009**).

Les astéracées sont réparties dans le monde entier et sont plus fréquentes dans les régions arides et semi-arides, aux latitudes subtropicales et tempérées inférieures, Ces plantes ont généralement des feuilles poilues et aromatiques et des grappes plates de petites fleurs au sommet de la tige (**Achika et al ., 2014**).

Les plantes de la famille des astéracées ont une longue histoire d'utilisation à diverses fins. Ayant de belles fleurs, La plupart des membres de cette famille sont des plantes médicinales qui ont des applications thérapeutiques et comme ingrédients importants dans les médecines traditionnelles (**Anonyme, 2021**).

Leurs utilisations traditionnelles varient d'une espèce à l'autre et dépendent également des connaissances ethniques de ces espèces dans diverses communautés, Certaines utilisations courantes sont pour le traitement de la fièvre, du rhume, des allergies, de l'inflammation, etc. ,diverses plantes de cette famille sont une source riche d'huiles essentielles et ont de nombreuses activités (**Devkota et Aftab ,2022**).

Les espèces de genre *Carthamus* utilisées comme espèces médicinales ,telle que *Carthamus Caeruleus* présentent de bonnes propriétés pharmacologiques ce qui leur confère un grand potentiels dans le domaine de la santé, sont également utilisés pour traiter les maladies de la peau, les plaies etc. (**Devkota et Aftab, 2022**).

**II. *Carthamus Caeruleus L***

Le genre *Carthamus* de la famille des Astéracée (**figure n°8**) comprend 14 espèces d'annuelles ou de vivaces herbacées, dont la cardoncelle bleue ou le kenjar du nom

scientifique *Carthamus Caeruleus* L .ou *carduncellus Caeruleus* L. appelé aussi *onoborma caerulea* et *Carthamus tingitanus* (**Belkhiri et Baghiani, 2017**).



**Figure n°8** : *Carthamus caeruleus* (**personnelle ,2023**)

### **III. Description botanique**

*Carthamus Caeruleus* c'est une plante vivace dressée, épineuse, de h. 20-50(80) cm, une herbe annuelle ou bisannuelle, les graines germent généralement vers fin mars début avril ,en Kabylie, elle est nommée « taga lekhla » ou « mers'gouss », utilisée essentiellement pour le traitement des brûlures(**Dahmani, 2018**) , cette plante elle possède :

#### **III.1. La tige**

La tige de la *Carthamus* mesure généralement entre 15 et 30-60 cm (**figure n°9**). Elle est simple et rarement ramifiée, avec un indumentum variable semblable à une toile d'araignée, parfois devenant glabre.



**Figure n°9**: tige de *Carthamus* (**personnelle ,2023**)

### III. 2. Les fleurs

Les fleurs de la plante sont solitaires et prennent la forme d'un capitule d'environ 20 à 30 mm de diamètre (**figure n°10**), elles sont entourées de bractées florales externes qui ressemblent à des feuilles. Les bractées involuquées entourant les fleurs sont généralement couvertes de poils courts et parfois arachnoïdiens, Les bractées florales internes sont souvent plus courtes et possèdent un appendice arrondi et membraneux. Toutes les fleurs sont tubulaires et présentent cinq lobes profonds (**Gacem, 2019**).



**Figure n°10** : fleur de Carthamus caeruleus (**Stephen, 2022**).

### III.3. les feuilles

Sont basales (au niveau de la base de la plante) et caulinaires (sur la tige) (**figure n°11**), Elles ont une surface luisante et sont généralement simples, mais peuvent également être dentées ou pennatiséquées à lyrée, avec 6 à 10 paires de lobes ou de dents, Les bords et l'extrémité des feuilles sont épineux, Les feuilles caulinaires supérieures ont une forme ovale-lancéolée (**Anonyme, 2016**).



**Figure n °11** : feuilles de Carthamus caeruleus (**Stephen, 2022**).

### III.4.Le fruits

Sont des akènes mesurant environ 6 mm Ils ont une forme plus ou moins obpyramidale, légèrement anguleuse (**figure n°12**), et se rétrécissent du milieu à la base. La partie supérieure des akènes est rugueuse (**Anonyme, 2011**).

Les fruits sont accompagnés d'un pappus, qui se compose d'écailles blanchâtres, ciliées. Les écailles du pappus sont 2 fois plus longues que l'akène, et elles sont libres, c'est-à-dire qu'elles ne sont pas attachées à l'akène (**Anonyme, 2023**)



**Figure n°12** : fruits d'akènes de Carthamus (**Stephen, 2022**).

### III.5.rhizome :

Composé d'une racine principale qui évolue horizontalement, et des racines secondaires évoluant verticalement (**figure n°13**), c'est la partie la plus utilisée sous une forme semi solide dans le traitement des brûleurs cutanés (**Dahmani, 2018**).



**Figure n°13** : système racinaire de Carthamus caeruleus (**Dahmani, 2018**).

#### IV. Habitat et répartition géographique

La plante *Carthamus Caeruleus* est considérée comme une espèce rudérale. Elle a la capacité de pousser dans des environnements variés tels que les coupes de bois, les chemins, les champs et les jardins enrichis en matière organique. Cette plante est adaptée à différents types de sols, avec une préférence pour ceux qui contiennent des matières organiques fraîches (Patrikos, 2018).

Elle préfère les lieux secs et ensoleillés du bassin méditerranéen, c'est une espèce peu commune qu'on peut rencontrer dans les terrains de l'Algérie, Baléares, Canaries, Corse, Chypre, Est de l'Égée également en France, Grande-Bretagne, Grèce, Italie Liban-Syrie, Crète, Libye, Madère, Maroc, Portugal, Sardaigne, Sicile, elle se trouve aussi en Espagne, la Tunisie et la Turquie. (figure n°14).



**Figure n°14:** répartition géographique de *Carthamus Caeruleus*

(<https://powo.science.kew.org>).

#### V. Utilisation traditionnelle

Les racines du *Carthamus Caeruleus* L sont utilisées en Algérie surtout en Kabylie, comme un cicatrisant contribue à guérir les brûlés, soit sous forme d'une poudre ou se forme d'une crème (Gacem, 2018).

## VI. Classification phylogénique

Tableau I : Classification de *Carthamus Caeruleus* (Dahmani ,2018).

Règne	Plantae
Embranchement	spermaphytes
Classe	Magnoliopsida
Ordre	Asterales
Famille	Asteraceae
Sous-famille	Carduoideae
Groupe	Cardueae
Sous-groupe	Centaureinae
Genre	Carthamus
Espèce	Cearuleus

VII. Composition chimique des racines de *Carthamus Caeruleus*

## VII.1. Les polyphénols

Les polyphénols sont des composés végétaux qui résultent du métabolisme secondaire et qui se caractérisent par la présence d'un ou plusieurs groupes phénoliques (**figure n°15**) dans leur structure, ils sont regroupés en différentes classes selon la structure carbonée de leur squelette (**Amiot *et al.*, 2009**).

Les polyphénols naturels se composent d'une diversité de structures chimiques comprenant au moins un noyau aromatique portant un ou plusieurs groupes hydroxyle, Ces composés phénoliques sont produits par les plantes et se trouvent dans toutes les parties de la plante, y compris les racines, les tiges, les feuilles, les fleurs, les pollens, les fruits, les graines et le bois (**Saffidine ,2015**).

Ils jouent un rôle essentiel dans de nombreux processus physiologiques tels que la croissance cellulaire, la formation des racines, la germination des graines et la maturation des fruits.

Parmi les polyphénols les plus couramment présents, on retrouve les anthocyanes, les flavonoïdes, les tannins et les saponine (Boizot et Charpentier, 2006).

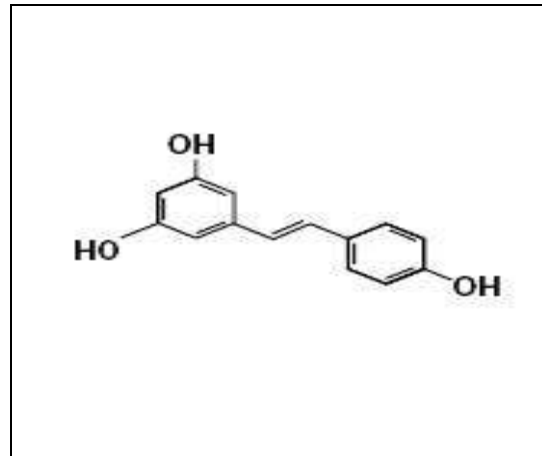
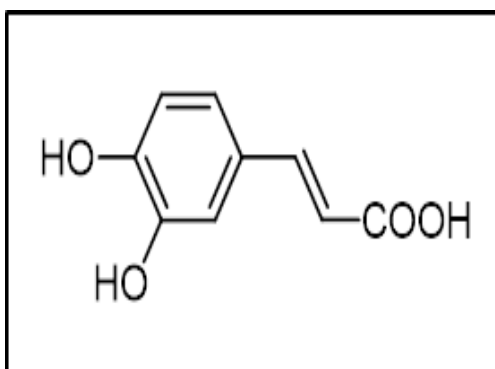


Figure n° 15 : structure chimique d'un polyphénol (Labbani, 2021).

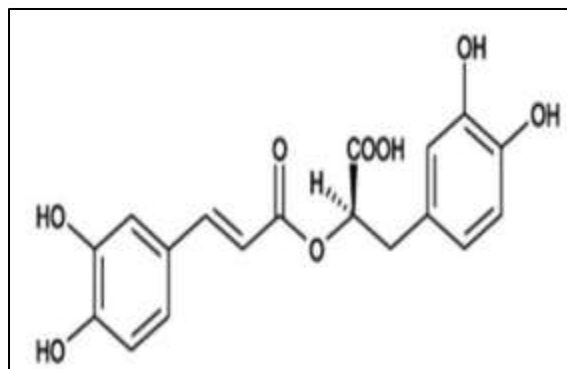
### VII.1.1. Les acides phénoliques

Les acides phénoliques sont des composés présents dans de nombreuses plantes utilisées en agriculture et en médecine. Ils sont considérés comme des phytochimiques en raison de leurs effets prébiotiques, antioxydants, chélateurs et anti-inflammatoires (Psoťova *et al.* , 2003).

Ces composés sont généralement peu toxiques et sans danger, Parmi les acides phénoliques, l'acide caféique (AC) et ses esters ainsi que l'acide résomarinique (AR) (Figure n°16) sont les mieux étudiés du point de vue pharmacologique (Psoťová *et al.* , 2003).



(A)



(B)

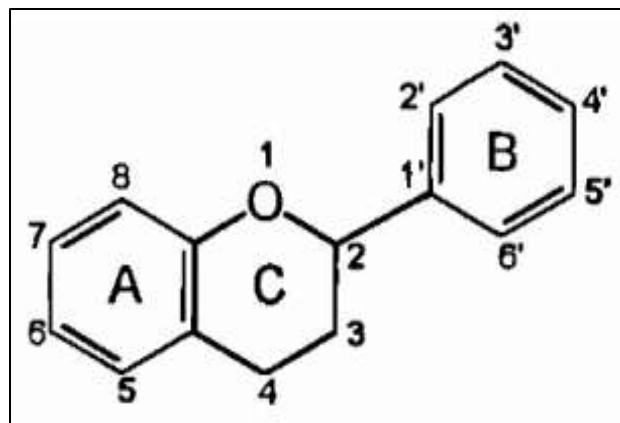
Figure n° 16 : structure de l'acide caféique(A) et l'acide résomarinique(B) (Labbani, 2021).

### VII.1.2. Les flavonoïdes

Il existe plus de 5000 composés différents identifiés dans le règne végétal qui appartiennent au groupe principal des polyphénols, connus sous le nom de flavonoïdes. Ces molécules partagent toutes une structure chimique commune (**figure n° 17**) (**Massaux, 2012**).

Ils sont considérés comme des pigments quasiment universels des végétaux, souvent responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles. À l'état naturel les flavonoïdes se trouvent le plus souvent sous forme d'hétérosides (**Labbani, 2021**).

Les flavonoïdes sont classés en différentes catégories, les plus importantes étant les flavanones, les flavonols, les flavones, les flavanols, les isoflavones et les anthocyanes. Cette classification est basée sur le nombre et la structure chimique des atomes de carbone constitutifs, ainsi que sur la nature des substituants (**Massaux, 2012**).



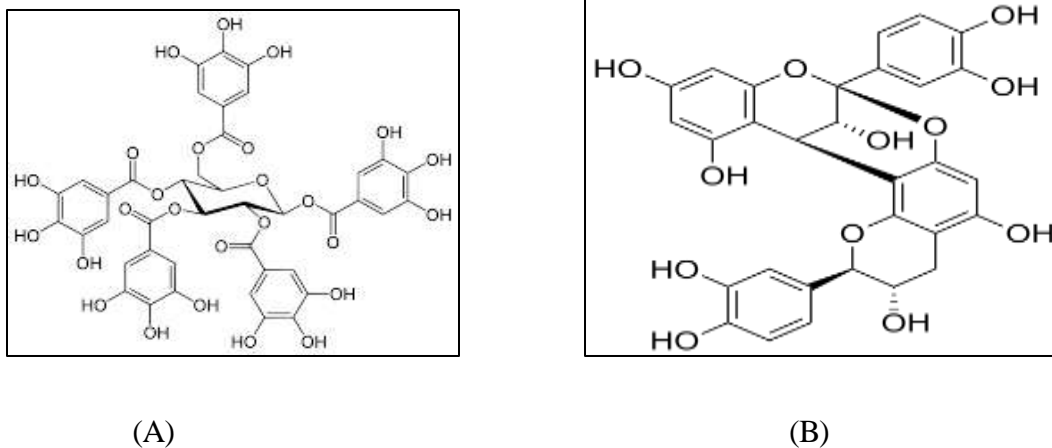
**Figure n°17** : structure de base des flavonoïdes (**Labbani, 2021**).

### VII.1.3. Les tanins

Les tanins ce sont des composés phénoliques naturels, naturellement produits par les plantes, hydrosolubles, refaire a la plantes une protection contre les prédateurs (insectes), les bactéries, les champignons, ce sont des molécules assez volumineux avec un poids moléculaires généralement compris entre 500 et 30000 Da (**Sadou et a ., 2019**).

Se caractérisent par leur faculté à se combiner aux protéines et d'autres polymères organiques tels que des glucides, des acides nucléiques des stéroïdes et des alcaloïdes pour former avec eux des complexes stables (**Rira ,2006**).

Du point de vue structural, les tanins constituent un groupe chimique hétérogène, avec des structures moléculaires variées (**figure n°18**), en général, ils sont subdivisés en deux groupes distincts en fonction du type de l'acide phénolique et du type de liaisons qui déterminent la taille et la réactivité chimique de la molécule (**Rira, 2006**).



**Figure n °18** : structure chimique d'un tanin hydrolysable (A) et d'un tanin condensée (B)  
(Cheriet *et* Hezla, 2022)

#### VII.1.4. Les saponine

Les saponines sont un groupe de métabolites secondaires, largement répandus dans le règne végétal. Structuralement parlant, les saponines sont constituées d'un squelette stéroïdique (**figure n°19**) ou triterpénique porteur d'une (monodesmoside) ou de plusieurs (bidesmoside, tridesmoside) sections sucres, La nature des sections osidiques retrouvées à l'intérieur des saponines est très variée, mais elles sont habituellement constituées de D-glucose, D-galactose, L-rhamnose, D-xylose, D-fucose et acide D-glucuronique (**Hartman2007**).

La grande diversité structurale des saponines peut être expliquée par leurs origines biosynthétiques variées. En effet, à partir de l'oxydosqualène à 30 carbones, la biosynthèse des génines triterpéniques et stéroïdiques est effectuée selon diverses voies métaboliques suivie de l'assemblage des différentes sections osidiques par des enzymes telles que les glycosyltransférases et les glycosidases, ensuite ces derniers exercent des activités biologiques très variées telles qu'hémolytique, hypocholestérolimique, immunostimulant, molluscicide, anti-inflammatoire, antifongique, antibactérienne, ...etc (**Gauthier, 2008**).



Figure n°19: structure chimiques de la saponine (Labbane,2023).

### VIII. Noms communs

Plusieurs noms vernaculaires sont attribués à *Carthamus Caeruleus* L (Dahmani ,2018).

Tableau II: différents appellation de *Carthamus Caeruleus* L

Langue	Noms vernaculaires
Arabe	Khorchof azraq
Arabe Algérie	Musgousse,mortgousse,Emar gosgos
Berbère	Arvive'n taga, Immerzezig
Français	Cardoncelle bleue
Anglais	Blue thistle

### IX. Activités pharmacologique de *Carthamus Caeruleus*

#### IX.1.Activités antioxydants

L'activité antioxydant d'un composé fait référence à sa capacité à résister à l'oxydation. Les antioxydants les plus connus comprennent le  $\beta$ -carotène (provitamine A), l'acide ascorbique (vitamine C), le tocophérol (vitamine E) ainsi que les composés phénoliques (Popovici *et al* .,2009)

Ces antioxydants, qu'ils soient d'origine naturelle ou synthétique, possèdent généralement des groupes hydroxyphénoliques dans leur structure. Les propriétés antioxydantes de ces composés sont en partie attribuées à leur capacité à piéger les radicaux libres tels que les radicaux hydroxyles ( $\text{OH}\cdot$ ) et les superoxydes ( $\text{O}_2\cdot$ ) (Popovici *et al* ., 2009).

Selon Baghiani et al. (2010), les extraits de racines de *Carthamus Caeruleus* L. sont des inhibiteurs efficaces de la xanthine oxydase et présentent des propriétés antioxydantes et de piégeage des radicaux libres significatifs en raison de leur teneur plus élevée en acides phénoliques et flavonoïdes. De plus, ils montrent une inhibition rapide et forte du radical DPPH\* ainsi que de la peroxydation de la  $\beta$ -carotène/ de l'acide linoléique (Baghiani et al., 2018).

Les flavonoïdes sont considérés comme des agents antioxydants très puissants en raison de leur structure, se rapportant en particulier à la position des groupements hydroxyles sur les noyaux atomiques, et la capacité des composés aromatiques à supporter une délocalisation électronique (Pathirana et al., 2006).

### IX.2.L'activité anti-inflammatoire

L'inflammation est un processus de défense immunitaires de l'organisme en réponse à une agression d'origine exogène (brûleur, infection, allergie, traumatisme) ou endogène (cellule cancéreuses ou pathologique auto-immunes). Les symptômes cliniques de ces processus inflammatoires sont : la rougeur, chaleur, gonflement et douleur, et la fonction de l'organe enflammé peut être altérée. Au niveau tissulaire, la réponse inflammatoire se caractérise par une augmentation de la perméabilité vasculaire, une augmentation de la dénaturation des protéines et l'altération des membranes cellulaires (Amari et al., 2021).

De nombreux travaux semblent indiquer que les flavonoïdes possèdent des propriétés anti-inflammatoires et qu'ils sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire, par l'inhibition des enzymes de régulation. Les flavonoïdes inhibent la migration des leucocytes en bloquant leur adhésion à la paroi cellulaire. Cet effet serait dû à l'inhibition de la synthèse de l'interleukine -1 (IL-1) et le facteur de nécrose tumorale- $\alpha$  (TNF- $\alpha$ ) principaux inducteurs d'adhésion sur la paroi vasculaires (Lakache., 2021).

Lors de l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire de la cardoncelle bleue selon la littérature, il a été observé un effet remarquable par rapport à un groupe de contrôle. L'extrait des racines de *Carthamus Caeruleus* L a démontré une capacité à inhiber un œdème activant par l'infiltration des cellules inflammatoires et une sécrétion élevée des médiateurs inflammatoires. Cette propriété s'explique par la présence abondante de flavonoïdes dans l'extrait (Dahmani, 2019).

### IX.3. L'activité antimicrobienne

Les micro-organismes sont un groupe d'organismes vivants qu'ils ne peuvent pas être visibles à l'œil nu. Bien que leur taille soit leur seule caractéristique commune, ils se distinguent par leur forme, leur composition. Les micro-organismes comprennent les bactéries, les protozoaires, les champignons microscopiques (Mycète), les algues et les virus (Nicolas *et al.*, 1992).

Un agent antimicrobien désigne une substance naturelle, semi-synthétique ou synthétique qui, aux concentrations observées *in vivo*, possède une activité antimicrobienne (c'est-à-dire qu'elle tue ou inhibe la croissance de ces micro-organismes, généralement un agent antimicrobien possède une action à large spectre et plus rarement une action ciblée sur un germe particulier (Vandal *et al.*, 2015).

L'augmentation du nombre de pathogènes qui sont devenus résistants aux antibiotiques, la découverte de nouveaux agents antimicrobiens est essentielle. C'est pourquoi de nombreux scientifiques se tournent vers les végétaux, car ils contiennent des produits chimiques naturels appelés phytochimiques, connus pour leur propriété antimicrobiennes (Sadou *et al.*, 2020).

L'étude de l'activité antimicrobienne de la plante *Carthamus Caeruleus* a révélé qu'elles possèdent un fort pouvoir antimicrobien contre le germe multi-résistant responsable des maladies infectieuses. Les racines de cette plante contiennent des substances flavoniques qui sont riches en propriétés biologiques, notamment une forte potentialité d'activité antimicrobienne variable contre de nombreuses souches bactériennes (Sadou *et al.*, 2020).

### IX.4. L'activité cicatrisant

La cicatrisation est un processus inflammatoire qui se produit lorsque les tissus conjonctifs réagissent à une blessure. Elle peut être décrite comme une série d'événements cellulaires et biochimiques qui permettent la réparation et la restauration de l'intégrité d'un tissu endommagé, aboutissant à la formation d'une cicatrice (Dahmani, 2018).

D'après la littérature, des expériences de guérison de la peau d'animaux brûlés, ou ayant subi une incision, par l'application de la crème de *Carthamus Caeruleus*, après observation macroscopiques a montré qu'il y a une guérison presque complète après 15 jours (Mioulane, 2004).

### I. Matériel

#### I.1. Matériel végétale

Les racines de *Carthamus caeruleus*, une plante qui fait partie de la famille des astéracées, sont utilisées dans la médecine traditionnelle dans le traitement des brûlures, ces dernières ont été récoltées dans sa période de floraison en Mai 2023 (**figure n°20**) dans la région de Draa El Mizan. La récolte se fait préférentiellement durant la matinée après la lever du soleil pour éviter l'humidification des racines.



**Figure n ° 20:** *Carthamus caeruleus* (photo personnel, 2023)

#### I.2. Souche bactérienne

Afin d'évaluer l'activité antimicrobienne de la plante étudié nous avons testé notre extrait sur 04 souches : *Escherichia coli* ATCC 25922, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 27853, *Staphylococcus aureus* ATCC 25923 et *Klebsiella pneumonie* ATCC 700603. Les souches sont fournies par le laboratoire de biochimie analytique et biotechnologie (LABAB) de l'université de Mouloud Mammeri de Tizi-Ouzou.

## Description des microorganismes utilisés (Tableau III)

Micro-organisme	Caractéristique
<i>Escherichia coli</i> ATCC 25922	C'est un cocobacille gram négatif assez typique mesurant 1µm de long par 0,35 µm de largeur. C'est la bactérie aérobie facultative le plus courant dans l'intestin inférieure des mammifères qui peut être pathogène en provoquant des graves maladies : les entérohémorragies et les péritonites ( <b>Blount ,2005</b> ).
<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853	<i>Pseudomonas aeruginosa</i> ou le bacille pyocyanique est un germe à gram négatif pathogène opportuniste parfois commensal chez les sujets sains ( <b>Henri ,2000</b> ).
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 25923	<i>Staphylococcus aureus</i> est un cocci gram positif, agent pathogène opportuniste et colonisateur fréquent de l'épithélium. Il peut provoquer des inflammations sévères et une septicémie ( <b>Grema et al.,2015</b> ).
<i>Klebsiella pneumoniae</i> ATCC 700603	<i>Klebsiella pneumoniae</i> un membre de la famille des enterobacteriaceae et est un bacille gram négatif qui dégrade le lactose et possède une capsule proéminente ( <b>Li et al.,2014</b> ).

### II. Méthodes

#### II.1 Préparation des échantillons pour la préparation de l'extrait

Les racines récoltés ont été nettoyées et lavés avec de l'eau distillée ensuite coupées en rondelles puis séchées dans une étuve à 40 C° jusqu'à l'obtention d'un poids constant. Ces dernières sont broyées avec un broyeur électrique, et la poudre obtenue est ensuite tamisée et conservée dans des flacons emballés par un papier aluminium (**figure n°21**).



**Figure n°21** : les étapes de préparation de la poudre de *Carthamus caeruleus*  
(personnelle ,2023)

#### II.2 Préparation de la crème à partir des racines

La crème a été préparée de façon traditionnelle à froid, ou les racines fraîches sont bien nettoyées et écrasées par un mortier puis filtré à l'aide d'une compresse, le liquide obtenu est ensuite laissé gélifié pendant 15 min, et conservé dans des flacons à 4 C° (**figure n°22**).



Figure n°22 : les étapes de préparation de la crème de *Carthamus caeruleus*

(Photos personnelle, 2023)

### II.3 La préparation de l'extrait éthanolique des racines de *Carthamus caeruleus*

20g de poudre séchée préalablement a été ajustée avec de l'éthanol 70% à 200ml. Le macérât est laissé sous agitation magnétique 2h à température ambiante pour permettre le contact de la plante avec le solvant afin d'en extraire les principes actifs. Le mélange est ensuite filtré avec une passoire puis avec du papier filtre wattman. Le filtrat est évaporé à l'aide d'un rota vapeur à 40 C° (Figure n° 23). Puis lyophilisé pour obtenir une poudre sèche qui sera utilisé pendant les prochains tests.



Figure n°23: les étapes de l'extraction (personnel ,2023).

### II.4 Calcul du rendement

Le rendement d'extraction des polyphénols est défini comme étant le rapport entre la masse d'extrait obtenue et la masse de matériel végétale à utiliser

$$R (\%) = m/ms \times 100$$

**R** : Rendement d'extraction en %

**m** : masse d'extrait récupéré en g

**ms** : masse de la matière végétale en g

### II.5 Dosage quantitative

#### II.5.1 Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des phénols totaux repose sur les capacités réductrices des complexes ioniques polymériques formés à partir des acides phosphomolybdiques et phospho-tungstique (réactif de Folin-ciocalteu) par les composés phénoliques. La formation d'un complexe bleu qui accompagne l'oxydation des composés phénoliques est stabilisée par l'addition de carbonates de sodium ( $\text{Na}_2\text{CO}_3$ ) (Mustafa *et al.*, 2005).

#### Mode opératoire

200  $\mu\text{l}$  de la solution d'extrait (1mg/ml) est mélangé avec 1000  $\mu\text{l}$  du réactif folin -ciocalteu et 800  $\mu\text{l}$  de  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  à 7,5 %. Le mélange est agité puis incubé à l'obscurité à température ambiante pendant dix minutes et l'absorbance est mesurée à 760 nm par un spectrophotomètre UV. La quantité des polyphénols totaux contenus dans les extraits sont calculées en se référant à la courbe d'étalonnage obtenue avec l'acide gallique, et les résultats sont exprimés en mg EAG/g d'extrait sec (Singleton *et al.*, 2009).

#### II.5.2 Dosage des flavonoïdes

La procédure la plus courante pour déterminer la teneur totale en flavonoïdes est un dosage spectrophotomètre basée sur la formation d'un complexe entre l'ion aluminium  $\text{AlCl}_3$  et les groupes carbonyles et hydroxyles des flavonoïdes. L'absorption est mesurée à 425 nm (Popova *et al.*, 2004).

### Mode opératoire

1000 µl de la solution d'extrait sont mélangés avec 1000 µl chlorure d'aluminium AlCl<sub>3</sub> à 2% le mélange est agité et incubé à l'obscurité à température ambiante pendant 15 min. L'absorbance est mesurée à 430 nm en utilisant un spectrophotomètre UV-Visible, les résultats sont calculés en se référant à la courbe d'étalonnage en utilisant la quercitrine comme standards, les résultats sont exprimés en mg équivalent quercitrine (EQ) /g d'extrait sec (**Bahorun et al. 2006**).

### II.6 L'évaluation de l'activité antioxydante :

#### II.6.1 Teste anti-radicalaire au DPPH

L'activité anti-radicalaire du DPPH (1,1 – diphényl-2-picrylhydrazyl) est évalué suivant la méthode décrite par (**Sanchez-Moreno,1998**) et (**agrawal ,2011**)avec quelques modifications. Ce teste permet de mettre en évidence le pouvoir anti-radicalaire d'un antioxydant pur ou d'un extrait, la solution alcoolique de DPPH est de couleurs mauve foncé ce qui la caractérise par son spectre UV avec un maximum d'absorbance à 517 nm. Sous l'action d'un antioxydant, la couleur violette vire au jaune suite à la réduction du DPPH (**Bakchiche et al., 2015**).

### Mode opératoire

50 µl d'extrait a été ajouté à 1ml d'une solution de méthanol 0,004% du DPPH. Après 30 min d'incubation à température ambiante, l'absorbance est lue contre un blanc à 517 nm, l'inhibition du radical DPPH est calculé selon l'équation suivante :

$$I \% = (A \text{ blanc} - A \text{ échant}) / (A \text{ blanc}) * 100$$

**A blanc** : absorbance du control

**A échant** : absorbance de l'échantillon

#### II.6.2 Capacité antioxydante total (TAC) :

L'activité antioxydant des échantillons est évaluée par la méthode utilisant phosphomolybdate telle qu'elle est décrite Par (**Brahmi et al ,2014**). Cette méthode utilise le phosphomolybdate d'ammonium ou, la réduction de Mo<sup>+6</sup> en Mo<sup>+5</sup> par un antioxydant provoque l'apparition d'une

couleur bleu suite à la formation d'un complexe de phosphate / Mo+5, avec une absorption maximale à 695 nm (Nagavani *et al.*, 2010).

### Mode opératoire

Un volume de 200 µl d'échantillons ou acide ascorbique à différentes concentration est mélangé avec 2 ml du réactif qui contient acide sulfurique (0,6 Mm), phosphate de sodium (28 Mm) et molybdate d'ammonium (4 Mm). Les tubes ont été incubés dans un bain marie à 95 C° pendant 90 minutes. Après refroidissement à température ambiante, l'absorbance du mélange est mesuré à 695 nm. L'appréciation du pouvoir réducteur la plante et l'acide ascorbique est effectué par le calcul de l'IC50.

### II.7 Evaluation de l'activité antimicrobienne : méthode de diffusion sur gélose :

#### II.7.1 Préparation d'une culture jeune de 18h

Les souches microbiennes *Escherichia coli* , *Pseudomonas aeruginosa* , *Staphylococcus aureus*, *Klebsiella pneumoniae* sont repiquées sur des milieux sélectifs (figure n°24) puis incubés dans l'étuve à 37 C° pendant 18 h.



Figure n° 24 : repiquage des souches bactériennes (personnelle ,2023).

### II.7.2 Diffusion sur gélose :

Préparation des solutions saturées de l'extrait éthanolique et la crème des racines dans de l'eau distillée stérile est nécessaire pour ce test. L'extrait éthanolique et la solution de la crème traditionnelle de la plante ont été préparés à une concentration de 0.8g/ml, et 0.4g/ml respectivement. (Figure n°25).



Figure n° 25 : des solutions saturées préparées (Personnelle ,2023)

Une suspension bactérienne à partir des souches préalablement ensemencées est préparée dans de l'eau physiologique et standardisée (106 - 108 UFC/ml, à 620 nm, Do= 0,08 à 0,1) (figure n°26).



Figure n° 26 : préparation de l'inoculum (personnelle ,2023).

## Matériel et méthodes

Le test de diffusion sur gélose est réalisé sur le milieu Mueller Hinton par la technique d'écouvillonnage. Un écouvillon est imprégné dans la suspension bactérienne puis les biotes de Pétri contenant la gélose MH sont ensemencé par des stries bien serrés pour avoir un tapis qui couvre toute la surface (**figure n°27**).

Toujours dans des conditions aseptiques, des disques stériles sont déposés (06 par boîte) puis imprégnés de 20  $\mu$ l de chaque préparation et de leur dilution 1/2. Un disque imprégné avec de l'eau distillée est utilisé comme un témoin négative. Les disques d'antibiotique (gentamicine et ceftazidime) servent de témoins positifs dans ce test. Après incubation à 37C° pendant 24h à l'étuve, les zones d'inhibitions sont mesurées puis exprimé en millilitre



**Figure n° 27 :** la mise en teste des échantillons (personnelle ,2023).

### I. Le rendement d'extraction

L'extraits éthanolique et l'extrait aqueux de *carthamus caeruleus* L pour 20 g De la matière végétale présente un poids de 1,6 g, le rendement d'extraction est de  $8 \pm 0,13\%$  et  $9,5 \pm 3$  .Il faut noter que la période de la récolte, les conditions du stockage et lieu récolte influence le Rendement de la plante et la température élevée qui a utilisé dans la macération ou le solvant (Saffidine ,2015) .

### II. Dosage quantitative

#### II.1.Dosage des polyphénols et flavonoïdes

Le dosage des polyphénols est réalisé par la méthode colorimétrique en utilisant le réactif de folin -Ciocalteu, la teneur en polyphénols de l'extraits éthanolique et l'extrait aqueux de *carthamus caeruleus* est déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage d'acide gallique (l'annexe n°1) .A partir de ( **Tableau IV**) on constate que l'extrait aqueux présente une teneur plus importante qui est  $75,75 \pm 2,19$  mg d'acide gallique / g de la matière sèche en comparant avec celle de de l'extrait éthanolique qui est  $56,95 \pm 1,62$  mg d'acide gallique / g de la matière sèche. Cette différence significative peut être due au procédé de séchage des racines qui est d'après (**Bourkhiss et al, 2009**) peut avoir un effet positive ou négative sur la teneur en polyphénols et flavonoïdes ce qui explique les résultats obtenue dans notre étude.

Le taux des polyphénols de l'extrait éthanolique obtenue par (**Dahmani, 2019**) est  $57,91 \pm 0,57$  mg EAG / g en comparant avec le résultat que nous avons trouvé ( $75 \pm 2,19$  mg EAG/ G) pour l'extrait éthanolique ce qui est de même ordre différence peut être causée par la nature de solvant utilisé le mode d'extraction ainsi que la période de récolte mg EAG / g cette différence peut être causé par la nature de solvant utilisé le mode d'extraction.

Le dosage des flavonoïdes est réalisé par une méthode colorimétrique en utilisant le réactif de trichlorure d'aluminium, la teneur en flavonoïdes de l'extraits éthanolique et l'extrait éthanolique de la plante étudié a été déterminé à partir d'une courbe d'étalonnage de la quercétine (l'annexe 2).

Les résultats obtenue ont été montré dans (**Tableau IV**) ou l'extrait aqueux présente la teneur en flavonoïdes la plus élevé ( $11,95 \pm 2,46$ ) mg EQG de la matière sèche tandis que l'extrait éthanolique présente une teneur faible ( $10,25 \pm 1,34$ ) mg EQG de la matière sèche. Les résultats des teneurs en flavonoïdes sont faible par rapport à celle des polyphénols l'explication de ses

dépend des caractéristiques de la solubilité du solvant et le soluté, comme les flavonoïdes ont une faible solubilité.

**Tableau IV** : teneur en polyphénols et flavonoïdes de l'extraits et poudre sec de la crème de *carthamus caeruleus*

LES Teneurs en mg EAA/g	Polyphénols	Flavonoïdes
Extrait éthanolique	56,95 +- 1,62	10,25 +- 1,34
Extrait aqueux	75,75 +- 2,19	11,95 +- 2,47

### III. Evaluation de l'activité antioxydant

#### III.1.Méthode de réduction du radical libre DPPH

Le teste DPPH permet de mesurer le pouvoir anti radicalaire des extraits de plantes. Il mesure la capacité d'un antioxydant à réduire le radical chimique DPPH par transfert d'un hydrogène. Le DPPH est d'un couleur violet se transforme en DPPH de couleur jaune (**Popovici et al,2009**).

La (**figure n° 28**) représente les pourcentages d'inhibition du DPPH en fonction de la concentration de l'extrait éthanolique et l'extrait aqueux et le standard (acide ascorbique), ou les pourcentages les plus élevés sont obtenus par l'acide ascorbique avec un taux d'inhibition maximale de 85,83+- 2,12 mg/ml suivie de 24,39+-6,57, 17,36+-2,97 mg/ml, avec des IC50 de 0,0345 +-0,01, 0,239+-0,053, 0,1945 +-0,06 mg/ml (tableau n° V), respectivement de l'acide ascorbique, extrait éthanolique, extrait aqueux, on déduit ainsi que l'acide ascorbique présente une activité antioxydante importante par rapport aux échantillons testés, l'extrait aqueux présente une activité anti-radicalaire plus importante par rapport à l'extrait éthanolique.

Des résultats différents ont été obtenus par **Arroudji et Zitoune, 2017**, 90,4+-7,67 % avec un IC50 322,966+-7,77 µg/ml pour un extrait éthanolique en comparant avec le résultat que nous avons obtenu (17,36+-2,97 avec un IC50 0,239+-0,053), cette différence est probablement liée au mode d'extraction, elles ont utilisé plusieurs méthodes (macération, par Soxhlet, préparation d'une crème cicatrisante et de l'extrait aqueux, fractionnement de l'extrait éthanolique).

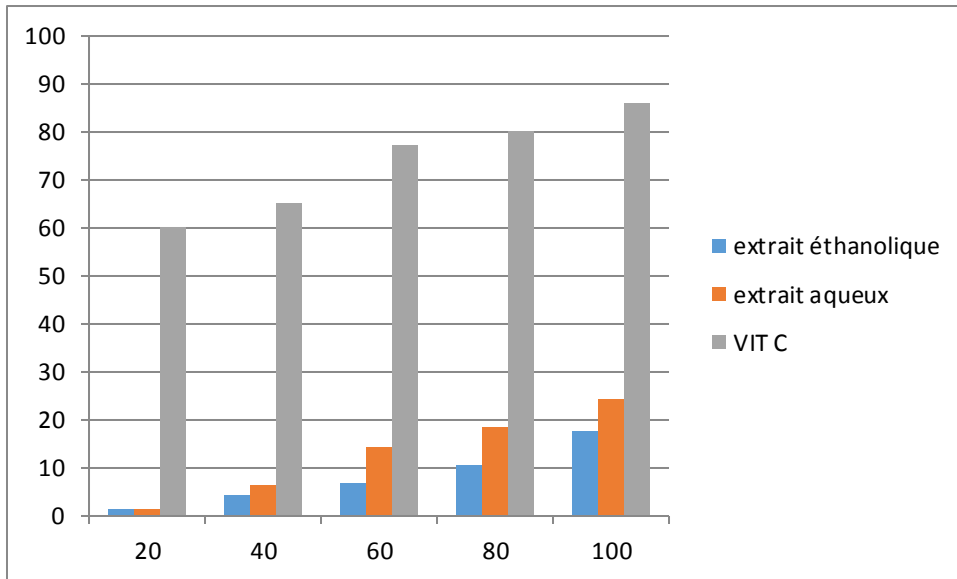


Figure n °28 : pourcentage d'inhibition de extrait éthanolique et poudre sec de la crème et le standard (vitamine c).

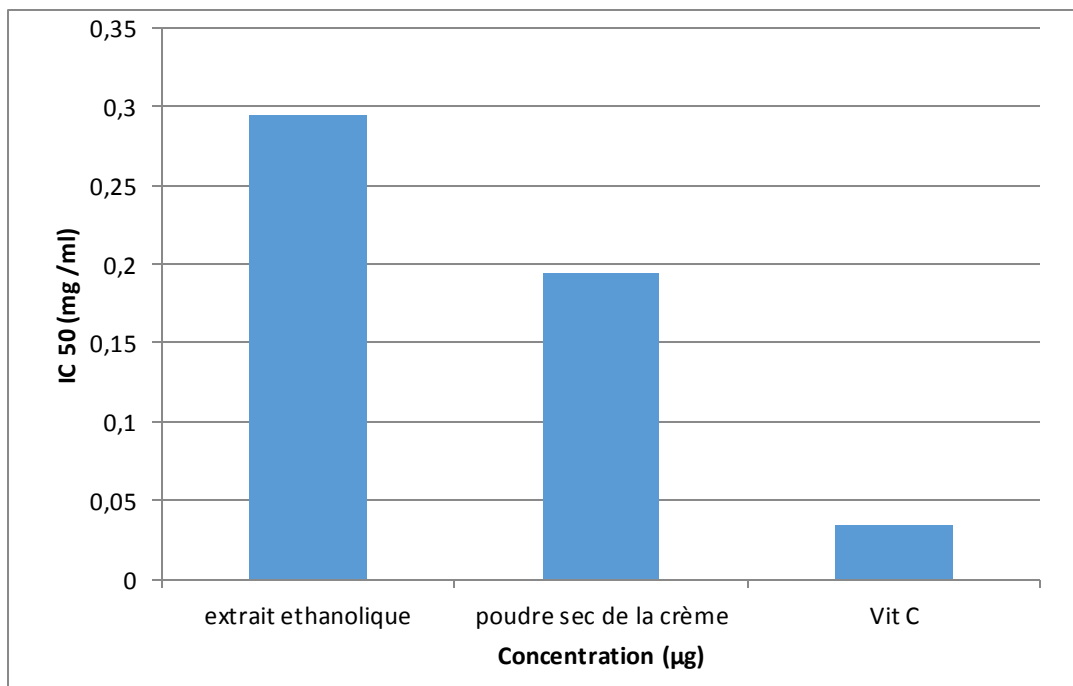


Figure n °29 : Histogramme des IC<sub>50</sub> de l'extrait éthanolique et poudre sec de la crème et le standard (vitamine C).

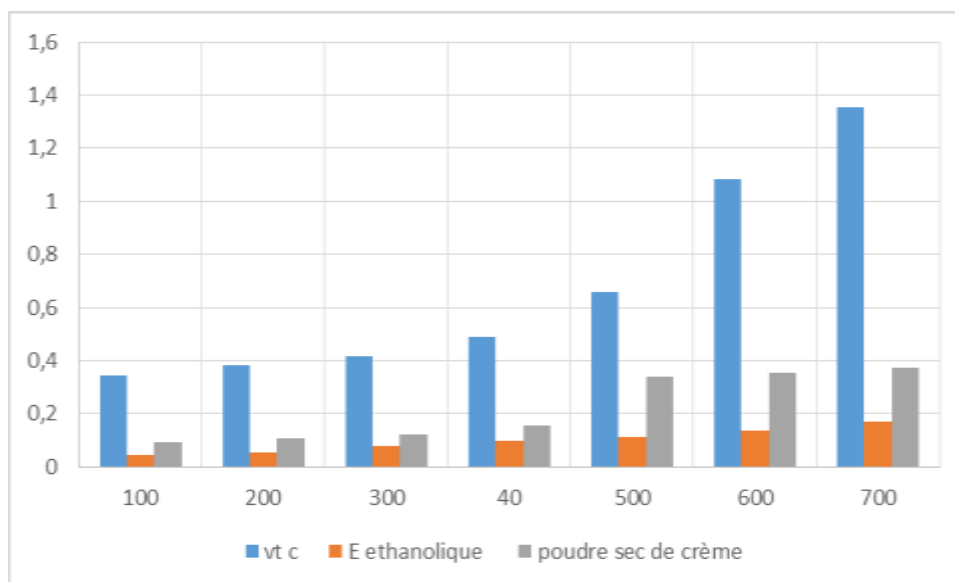
## Résultat et discussion

**Tableau n °V** : valeurs des IC50 de l'extrait éthanolique et poudre sec de la crème et le standard (vitamine C) (DPPH)

IC50 (mg/ ml)	Extrait éthanolique	Poudre sec de la crème	Le standard (vitamine C)
	0,239+-0,053	0 ,1945+-0,06	0,0345+-0,01

### V. Evaluation de l'activité antioxydant totale (TAC)

Les résultats obtenus dans cette étude sont représentés dans la (**figure 30**) et (**tableau VI**) la meilleure activité a été attribué à l'acide ascorbique suivi de l'extrait aqueux , l'extrait éthanolique pour des IC50 de (0,245+-0.09), (0,42+-0.14), (2,395+-0.10) mg /ml , ces résultats sont significativement inférieurs à cette de la vitamine C .Cela indique que les polyphénols quantifié auparavant possèdent une activité antioxydant non négligeable. Les même résultats en été obtenu dans le teste précédent.



**Figure n° 30** : histogramme des absorbances de l'activité antioxydants totale (TAC)

**Tableau VI** : valeurs des IC 50 de l'extrait éthanolique et la poudre de crème et standard (TAC).

Les échantillons	Vt C	Extrait éthanolique	Poudre sec de crème
IC 50	2,245+-0,09	0,42+-0,14	2,395+-0.10

En se référant aux travaux effectués sur d'autres échantillons nous avons trouvées que les études effectuées par (**Jayaparakaska et al ,2008**) ont montré que le pouvoir réducteur de phosphomolybdate d'ammonium dépend de la teneur en composés phénoliques des échantillons et de la position ainsi que le nombre de groupement hydroxylés.

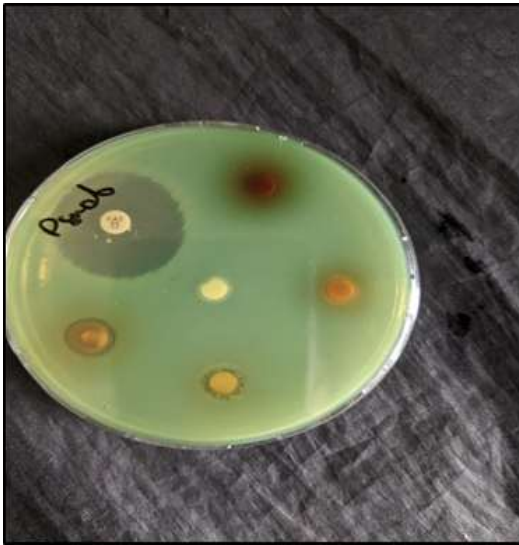
**Scalbert (1991)**, a montré que cette différence peut être due à l'existence des polyphénols qui pourrait être liée au degré d'oxydation .En effet ces dernières sont composant très susceptibles d'auto-oxydation en présence de l'oxygène de l'air.

### VI. Evaluation de l'activité antimicrobienne

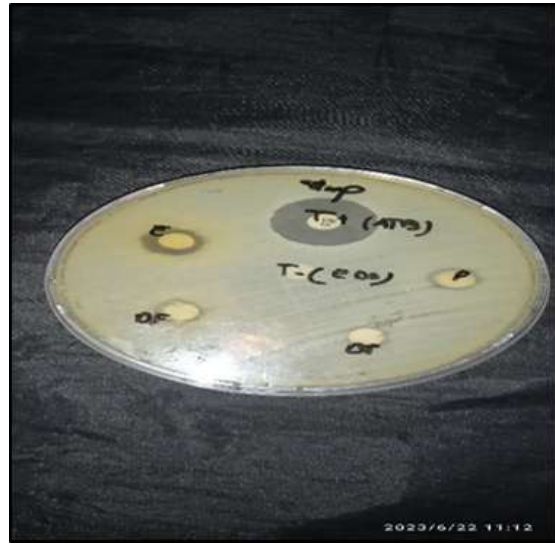
La méthode de diffusion sur gélose a été réalisé pour évaluer l'activité antimicrobienne de l'extrait éthanolique et l'extrait aqueux de *Carthamus Caeruleus L* à une concentration de 0,4 g/ml et de 0,2 g/ml (**Sacchetti et al., 2005 ; Celiktas et al ., 2007**).

Les résultats obtenus indiquent que l'extrait éthanolique possède la meilleur activité antibactérienne contre *Pseudomonas aeruginosa* (A) et au *Escherichia coli* (D), *Staphylococcus aureus* (B) avec une zone d'inhibition de 11 mm, contrairement la poudre sec de la crème ou les souches sont résistantes .Cependant, *Klebsiella pneumonie* (C) étai résistantes à la poudre sec de la crème. La sensibilité la plus élevé contre *Staphylococcus aureus* (B) peut être attribué à l'absence de la membrane externe chez les bactéries de gram+ ce qui les rendre plus sensibles au changement environnementales externe, telle que la température, ph, extrait naturel ...etc. que le gram négatif (**Boudjima et al. 2018**).

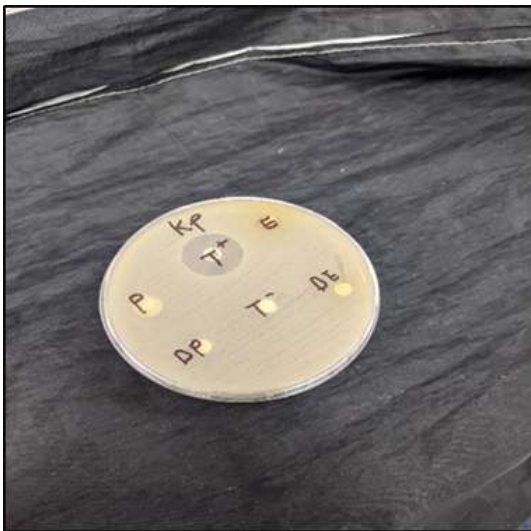
Donc on peut conclure que l'extrait éthanolique à une activité antimicrobienne plus fort en comparaison à la poudre sec de la crème (**Figure n°31**).Cela peut être justifié par la nature de l'extrait ou les composés extrait dans l'éthanol sont plus efficace une celle extrait dans l'eau.



*Pseudomonas aeruginosa* (A)



*Staphylococcus aureus* (B)



*Klebsiella pneumoniae* (C)



*Escherichia coli* (D)

**Figure n° 31** : le résultat obtenu par l'évaluation de l'activité antibactérienne

## Résultat et discussion

Les zones d'inhibitions de chaque bactérie pour chaque extrait sont résumées dans le tableau suivant :

**Tableau VII** : les zones d'inhibition de chaque bactérie

	Pseudomonas	Klebsiella	Escherichia coli	Staphylococcus aureus
Extrait éthanolique	11 mm	8 mm	11 mm	11 mm
	10 mm	/	9 mm	10 mm
Dilution extrait éthanolique	10 mm	/	8 mm	9 mm
	12 mm	/	7 mm	8 mm
Poudre sec de crème	6 mm	/	/	10 mm
	/	/	/	/
Dilution poudre sec crème	6 mm	/	/	7 mm
	/	/	/	/

Des résultats similaires ont été obtenu par (**Saffidine ,2015**) montre que les l'une des espèces pathogènes, le staphylococcus aureus a montré une forte sensibilité à la fraction aqueuse, le diamètre d'inhibition est de 20 mm.

Selon (**Dahmani et al ., 2019**) *Escherichia coli* et *Staphylococcus aureus* sensibles au extraits méthanolique des racines de *carthamus caeruleus* cela a été justifier la richesse de la plantes en composées phénolique (**Stevic et al., 2017**).

L'objectif de notre étude est la comparaison de l'activité antioxydante et antimicrobienne de deux extraits des racines de *carthamus caeruleus*. Le choix de la plante est justifié par leur abondance dans la région de Tizi Ouzou et leur utilisation traditionnelle dans le traitement des brûlures grâce à son efficacité. Nous avons effectué un séchage dans l'étuve en raison de la simplicité, afin de déterminer l'influence de ce traitement sur les biomolécules actives de la plante par l'évaluation de l'activité antioxydant et antibactérienne de deux extraits (extrait aqueux et éthanolique des racines de *carthamus caeruleus*).

Le dosage des polyphénols et flavonoïdes des extraits préparés a montré que l'extrait aqueux possède le taux en polyphénols et en flavonoïdes le plus élevé par rapport au l'extrait éthanolique . L'évaluation du pouvoir antioxydant est réalisée en utilisant deux tests : DPPH et la TAC. La comparaison entre les deux extraits montre que l'extrait aqueux possède un pouvoir antioxydant supérieur à celui obtenue par l'extrait éthanolique

On conclut que le solvant a une influence sur la teneur en polyphénols est donc sur l'activité antioxydante.

En perspectives, il est souhaitable d'approfondir dans l'étude de cette plante de grand intérêt thérapeutique, et ceci par :

- Evaluation d'autres activités est nécessaire pour valoriser la plante telles que l'activité cicatrisante, anti-inflammatoire in vivo ou in vitro ;
- Utilisation de différents solvants d'extraction pour confirmer le solvant qui extrait plus de principe actif ;
- Effectuer des tests microbiens sur d'autres souches.

## Références bibliographiques

**Abdo, J. M., Sopko, N. A., & Milner, S. M. (2020).** The applied anatomy of human skin : A model for regeneration. *Wound Medicine*, 28, 100179.

**Achika, J., Arthur, D., Gerald, I., & Adedayo, A. (2014).** A Review on the Phytoconstituents and Related Medicinal Properties of Plants in the Asteraceae Family. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 7, 01-08. <https://doi.org/10.9790/5736-07810108> *Agricultural and Food Chemistry*. <https://pubs.acs.org>

**Amari Nesrine Ouda, Missoun Fatiha, Mansour Sadia, Sekkal Fatima Zohra<sup>2</sup> and, & Djebli Nouredine. (2021).** In vivo Anti-inflammatoire Activity of Aqueous Extract of *Carthamus caeruleus* L Rhizome Against Carrageenan-Induced Inflammation in Mice.

**Anonyme. (2021).** Quelles sont les différences entre plantes sauvages et cultivées? <https://www.arcadie.fr>.

**Anonyme, (2022).** Understanding the Healing Stages of a Burn Wound. <https://phoenixsociety.org/resources/understanding-the-healing-stages-of-a-burn-wound>

**Arroudji L, Zitoune C, (2017).**Evaluation des activités biologiques d'une plante médicinale locale *Carthamus Caeruleus*.

**Badiaga, M. (2011).** Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* Smith, une plante médicinale africaine récoltée au Mali—TEL - Thèses en ligne. <https://theses.hal.science>

**Baghiani, Abderrahmane, Boumerfeg, Sabah, Belkhiri, Farida, Khennouf, Seddik, (2010)**

**Bahorun T., Gressier B., Trotin F., Brunet C., Dine T., Luyckx M., Vasseur J., Cazin M., Cazin J.C. and Pinkas M., (1996),** Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn fresh plant organs and pharmaceutical preparations. *Arznei. Forschung*, Vol.

**Bakkali, H., Ababou, K., Bellamari, H., Ennouhi, A., Sabah, T. N., Achbouk, A., Moussaoui, A., Fouadi, F. Z., Siah, S., & Ihrai, H. (2009).** La prise en charge des brûlures électriques : A propos de 30 cas. *Annals of Burns and Fire Disasters*, 22(1), 33.

**Belkhiri Farida et Baghiani Abderrahmane. (2017).** Plantes medicinales Activites antioxydantes et antibacteriennes Etude de cas : Tamus communis et Carthamus caeruleus— Broché—Farida Belkhiri—Achat Livre | fnac. <https://www.fnac.com>

**Benchiha B , Mehdadi Z , Benali-Toumi F , Benyahia M, Bouterfas M, (2015),** phytochimie étude quantitative des polyphénols dans les différents organes de l'espèce *Papaver rhoeas* L. Quantification study of polyphenols in different organs of *Papaver rhoeas* L. M. M. Dif ·

**Benyamina M, Vaittinada Ayar P., (2019).** Prise en charge du patient brûlé en préhospitalier . Première partie : cas général et inhalation de fumées. *Ann Burns Fire Disasters*. 31 ; 32(1) :22-29.

**Bessagnet, F., Seuve, É., & Desmoulière, A. (2022).** La peau. *Actualités Pharmaceutiques*, 61(615), 57-61

**Boizot, N., & Charpentier, J.-P. (2006).** Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier.

**Bouchard, C., & Delisle, S. (2023).** La phytothérapie.

**Bourkhiss M ,Hnach M, Bourkhis B,Ouhssine M, Chouche A ,Satrani B ,(2009)** production végétales ,effet de séchage sur la teneur et composition chimiques des huiles essentielles de *tetraclinis articulata* (Vahl) Ma sters

**Chabrier, J.-Y. (2010).** Plantes médicinales plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie

**Charef, Nouredine, Harzallah, Daoud, Arrar, Lekhmici, & Mosaad Attia, AbdelWahhab. (2018).** Antioxidant and radical scavenging properties of *Carthamus caeruleus* L extracts grow wild in Algeria flora.

**Charef, S. E. (2018).** Effet cicatrisant de *carthamus caeruleus* L.université ibn khaldoun tiaret.

**Charles Gauthier. (2008).** Amélioration du comportement biopharmaceutique de triterpènes naturels anticancéreux par synthèse de saponines mono-et bidesmosidiques.

**Chung, K. K., Blackbourne, L. H., Wolf, S. E., White, C. E., Renz, E. M., Cancio, L. C., Holcomb, J. B., & Barillo, D. J. (2006).** Evolution of burn resuscitation in operation Iraqi freedom. *Journal of burn care & research*, 27(5), 606-611.

**Dahmani Mohammed Mahdi. (2018).** Evaluation de l'activité biologique des polyphénols de *Carthamus caeruleus* L (Asteraceae).

**Damien, Wilson C ,(2022),** Brûlures—Blessures; empoisonnement. Édition professionnelle du Manuel MSD.

**Deming, R. H. (2005).** The burn edema process : Current concepts. *Journal of Burn Care & Rehabilitation*, 26(3), 207-227. Des plantes médicinales pour la population rurale du parc national de djebel aissa (sud ouest algérien).

**Devkota, H. P., & Aftab, T. (2022).** Medicinal Plants of the Asteraceae Family : Traditional Uses, Phytochemistry and Pharmacological Activities. Springer Nature Singapore. <https://books.google.dz>

**Dhenin, C. (2002).** traitement local des brûlures .*Pathologie Biologie*, 50(2) ,109-127.

**Dif, M.M., Benchiha, H., Mehdadi, Z .et al (2015).** Etude quantitative des polyphénols dans les différents organes de l'espèce *Papaver rhoeas* L. *Phytothérapie* 13,314-319.

**Dréno, B. (2009).** Anatomie et physiologie de la peau et de ses annexes. *Annales de Dermatologie et de Vénérologie*, 136, S247-S251.

**El mouloud hamia (2016),** extraction des polyphénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes sahariennes, en vue de l'obtention de diplôme de doctorat en science.

**Etoundi, P. O., Ela, A. A., Esiene, A., Ngayap, G., & Nguéné, N. N. (2014).** Facteurs d'allongement du délai d'admission des brûlés graves à l'Hôpital Central de Yaoundé. *HEALTH SCIENCES AND DISEASE*, 15(3), Article 3

**Evers, L. H., Bhavsar, D., & Mailänder, P. (2010).** The biology of burn injury. *Experimental Dermatology*, 19(9), 777-783.

**Fleurentin, J., & Balansard, G. (2002).** L'intérêt de l'ethnopharmacologie dans le domaine des plantes médicinales. *Méd Tropic*, 62, 23-28.

**Gérard D, François C. (2009).** Amazon.fr—Petit Larousse des plantes médicinales—Debuigne, Gérard, Couplan, François, Vignes, Délia, Vignes, Pierre—Livres.

**Grimaud, F. (2009).** Les Astéracées du Ladakh dans la médecine tibétaine. *Phytothérapie*, 7(5), 255-261.

- Gruffat X. (2017).** Phytothérapie (plantes médicinales) —Définitions | Creapharma.
- Hamia C., Guergab A., Rennane N.E., Birache M., Haddad M., Saidi M. et Yousfi M., (2014),** Influence des solvants sur le contenu en composés phénoliques et l'activité antioxydante des extraits du *Rhanterium adpressum*. Annales des Sciences et Technologie, Vol. 47: 33-38
- Hartman T. (2007).**From waste products to ecochemicals : Fifty years research of plant secondary metabolism .Phytochemistry .68, 2831-2846.
- Iserin, P., Masson, M., & Restellini, J. P. (2007).** Larousse des plantes médicinales. Identification, préparation, Soins. Ed. Larousse, Paris. France.
- Jack Mayhew, Brijmhan pandya. (2022).** Skin Ultrastructure—Epidermis—Dermis—Teach Me Anatomy.
- Kabahoum M, Ladjal L. (2020, 2021).** Etat de la recherche scientifique sur les plantes médicinales et la phytothérapie en Algérie.
- Kolarsick, P. A. J., Kolarsick, M. A., & Goodwin, C. (2006).** Anatomy and Physiology of the Skin. SKIN CANCER.
- Kouider, H., Mohammed, B., Mohammed, M., & Abdelkarim, R. (2019).** Importances des plantes médicinales
- Labrani. (2021).** L3-BPV-FSNV/UFMC Biochimie végétale / Chp 4 : Composés phénoliques.
- Latarjet, J. (2002).** La douleur du brûlé. Pathologie Biologie, 50(2), 127-133.
- Levy, S., Chaouat, M., Malca, N., Serror, K., Mimoun, M., & Boccara, D. (2018).** Brûlures chimiques : Notre série sur 25 ans. Annals of Burns and Fire Disasters, 31(1), 4.
- Limonier, A.-S. (2018).** La phytothérapie de demain : Les plantes médicinales au cœur de la pharmacie.
- Liyana-Pathirana, C. M., & Shahidi, F. (2006).** Antioxidant Activity of Commercial Soft and Hard Wheat (*Triticum aestivum* L.) as Affected by Gastric pH Conditions | Journal of
- Lopez-Ojeda, W., Pandey, A., Alhaji, M., & Oakley, A. M. (2017).** Anatomy, skin (integument).
- Lucienne Ali Delille. (2010).** Les plantes médicinales d'Algérie (2<sup>ème</sup> Edition).

**Masson, E. (2010).** Brûlure par irradiation « approche thérapeutique innovante ». EMConsulte.

**Michel C, Watson, Ph.D., Caroline A. (2010).** Prévention des blessures : Les brûlures | Encyclopédie sur le développement des jeunes enfants.

**Mioulane, P. (2004).** Encyclopédie universelle des 15000 plantes et fleurs de Jardin. Larousse. ISBN.

**Mondiale de la Santé, O. (2013).** Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2014-2023. Organisation mondiale de la Santé.

**Mougui A, Y. Moufta, S. younous. (2021).** les brulures chez l'enfant épidémiologie et facteurs pronostique au centre hospitalier et universitaire pédiatrique.

**Nadine. (2012).** HISTOIRE DES PLANTES MÉDICINALES - Tout Aide. <http://www.toutaide.info/histoire-des-plantes-medicinales/>

**Nicolas p, Mor A, Delfour A. (1992).** Les peptides de la défense antimicrobienne des vertébrés. <https://pascal-francis.inist.fr>

**Noureddine A, Boubakeur S, Boulanouar, and Maatallah M, (2015),** Etude comparative des indices d'activité antioxydante des essais du Cérium et du DPPH: Application sur trois plantes médicinale locale.

**Organization, W. H. (2003).** Directives OMS sur les bonnes pratiques agricoles et les bonnes pratiques de récolte (BPAR) relatives aux plantes médicinales. Organisation mondiale de la Santé.

**Pastrikos, G. (2018).** *parnassiana* archives 6 : 11-13 2018 *Carthamus caeruleus* (Cardueae, Asteraceae), a new record for Rodos Island, Greece. *Parnassiana Archives*, 6, 11-13.

**Popova M, Vassya Bankova, Daniela Butovsk, Valentin Petkov, Boryana Nikolova Damyanova, Anna Gloria Sabatini, Gian Luigi Marcazzan and Stefan Bogdanov, (2004)** Validated Methods for the Quantification of Biologically Active Constituents of Poplar-type Propolis.

**Popovici, C., Saykova, I., & Tylkowski, B. (2009).** Evaluation de l'activité antioxydant des composés phénoliques par la réactivité avec le radical libre DPPH. *Revue de génie industriel*, 4(8).

**Psotová, J., Lasovský, J., & Vičar, J. (2003).** Metal-chelating properties, electrochemical behavior, scavenging and cytoprotective activities of six natural phenolics. *Biomedical Papers*, 147(2), 147-153. Review and advancements. *Critical care*, 19, 1-12.

**Rira, M. (2006).** Effet des polyphénols et des tanins sur l'activité métabolique du microbiote ruminal d'ovins.

**Rombi, M., & Robert, D. (2007).** 120 plantes médicinales : Composition, mode d'action et intérêt thérapeutique:... De l'ail à la vigne rouge. Alpen.

**Rowan, M. P., Cancio, L. C., Elster, E. A., Burmeister, D. M., Rose, L. F., Natesan, S., Chan, R. K., Christy, R. J., & Chung, K. K. (2015).** Burn wound healing and treatment :

**Rwangabo, P. C. (1993).** La médecine traditionnelle au Rwanda. Karthala Editions.

**Sadeghi-Bazargani, H., & Mohammadi, R. (2012).** Epidemiology of burns in Iran during the last decade (2000-2010) : Review of literature and methodological considerations. *Burns: Journal of the International Society for Burn Injuries*, 38(3), 319-329.

**Sadou F, Rabhi N, Hemoudi N, Kecili F. (2020).** Formulation d'une crème anti-brûlure à base de plante *Carthamus caeruleus* L. <https://www.ummtto.dz/dspace/handle/ummtto/11785>

**Saffidine Karima. (2015).** Dépôt Institutionnel de l'Université Ferhat ABBAS - Sétif 1 : Etude analytique et biologique des flavonoïdes extraits de *carthamus caeruleus* L. et de *plantago major* L.

**SIAH, S., DRISSI, N. K., & IHRAI, I. (2010).** Prise en charge anesthésique du brûlé grave septique. *Prise en charge anesthésique du brûlé grave septique*, 11(1), 5-9.

**Singleton V.L., Orthofer R. et Lamuela-Raventos M., (1999)-**Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by Means of Folin –Ciocalteu Reagent .*Methods Enzymol.*, Vol.41 :152-177.

**Skowrońska W, Bazylko A. (2023).** The potential of medicinal plants and natural products in the we treatment.

**Sofowora, A. (2010).** Plantes médicinales et médecine traditionnelle d'Afrique. KARTHALA Editions.

**Sophie Hélouard et Dr Sylvie. (2023, mai 26).** Brûlure du 3ème degré : Les précautions à prendre pour favoriser la cicatrisation. *Femme Actuelle*.

**Stephanazzi J, (2002),** Réaction inflammatoire et infection chez le brûlé grave.

**Waghmare, C. M. (2013).** Radiation burn—From mechanism to management. *Burns*, 39(2), 212-219.

**Yadav, R. N. S., & Agarwala, M. (2011).** Phytochemicals analysis of some medicinal plants—  
Google Scholar.

**Yousef, H., Alhajj, M., & Sharma, S. (2023).** Anatomy, Skin (Integument), Epidermis. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

**Z. Lakache, C, H. Aliboudhar et A. K. (2021).** Composition chimique, activités antiinflammatoire, antalgique et cytotoxique in vivo de l'extrait méthanolique des feuilles d'Olea europaea | Phytothérapie.

**[Htpps://www.floramaroccana.fr](https://www.floramaroccana.fr),** Carthamus caeruleus ,consulté le 27/05 /2023.

**[Htpps://www.tela-botanica.org](https://www.tela-botanica.org),**(2011),Consulté le 27/05/2023.

**[Htpps://www.cretanflora.com](https://www.cretanflora.com) ,**Carthamus caeruleus Consulté le 23/05/2023.

## Les Annexes

### Annexe n° 1

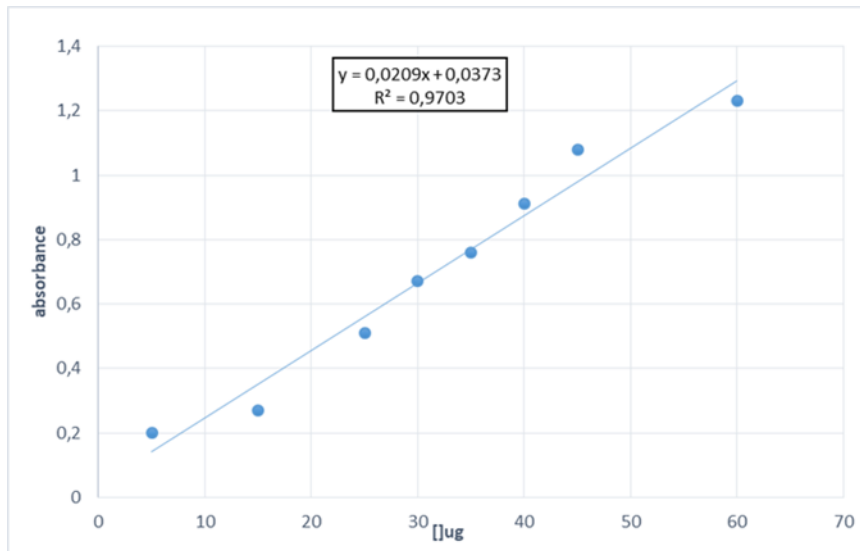
Liste des appareils et des produits chimiques utiliser

<b>Produits chimiques</b>	<b>Formule chimiques</b>
Acide gallique	C7H6O5
Carbonate de sodium	Na2CO3
Chlorure d'aluminium	ALCL3
Quercétine	C15H007
Le 2-2-diphényl 1-picrylhydrazyle	C18H12N5O6
Phosphate de sodium	Na3PO4
Molybdate d'ammonium	(NH4)3PMo12O40
Acide sulfurique	H2SO4
Acide Ascorbique	C6H8O6
Méthanol	CH4
Ethanol	C2H6O

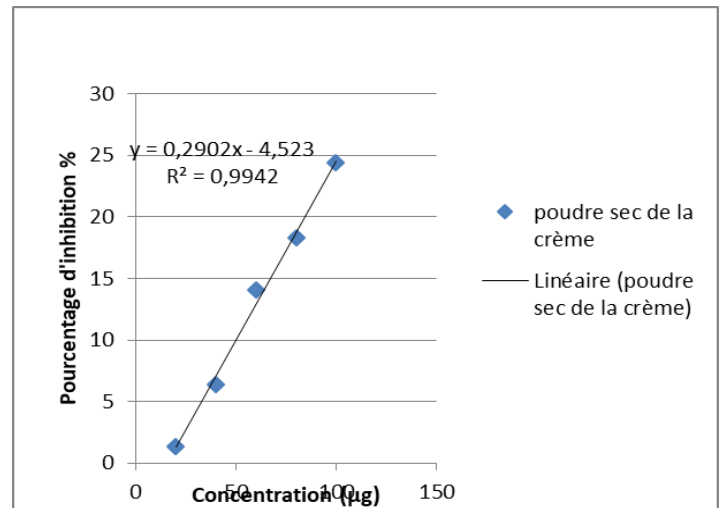
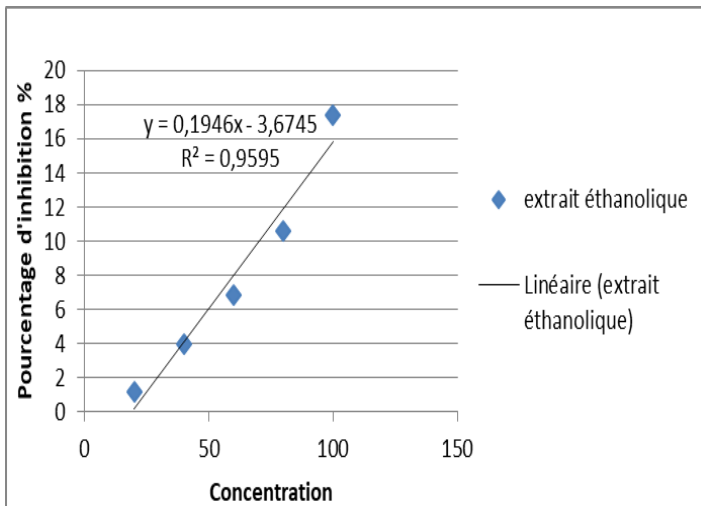
<b>Appareils</b>	<b>Instrument et verreries</b>	<b>Produits chimiques</b>
Autoclave (OT 012)	Bécher	Eau distillé
Bain marie (Wise –Bath Wisd)	Anse platine	Eau physiologique
Balance	Boites pétries	Ethanol
Bec bunsen	Cuve spectrophotométrie	Méthanol
Etuve 55C° (Wisd)	Flacons stériles	Na2CO3
Réfrigérateur (ENIEM)	Papier absorbant	ALCL3
Spectrophotomètre (Vis-7220G)	Pince	DPPH
Broyeur	Tubes à essaies	Acide gallique
Agitateur	Micropipette	Quercétine
Rota vapeur	Marqueur	Acide sulfurique
lyophilisateur	Ecouvillons simples stériles	Molybdate d'ammonium
	Papier aluminium	Phosphate de sodium
		Folin-cuicalteu

## Annexe n° 2

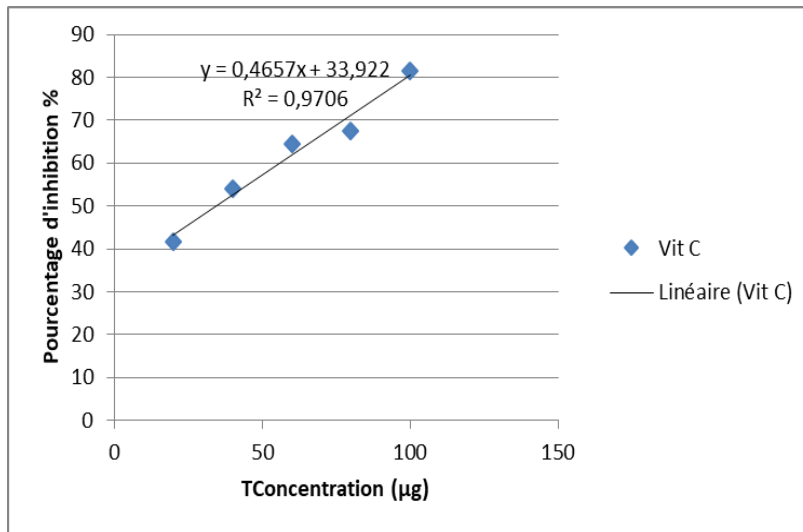
Courbe d'étalonnage de la quercétine



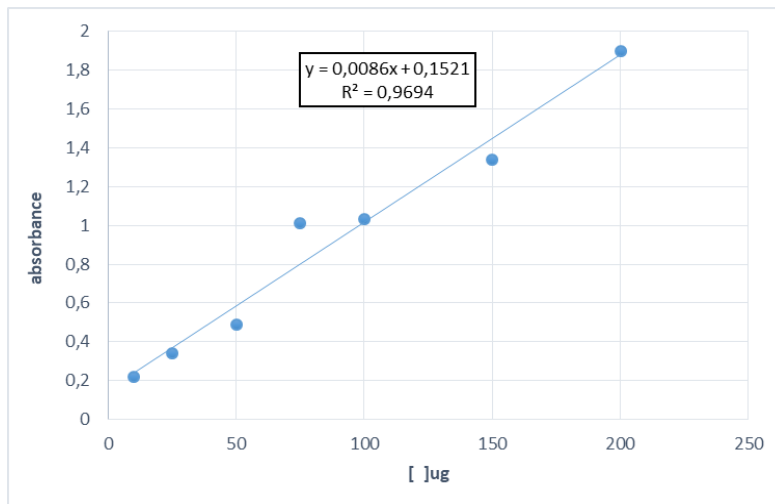
Annexe n°3 : pourcentage d'inhibition au DPPH par l'extrait éthanolique et la poudre sec de la crème



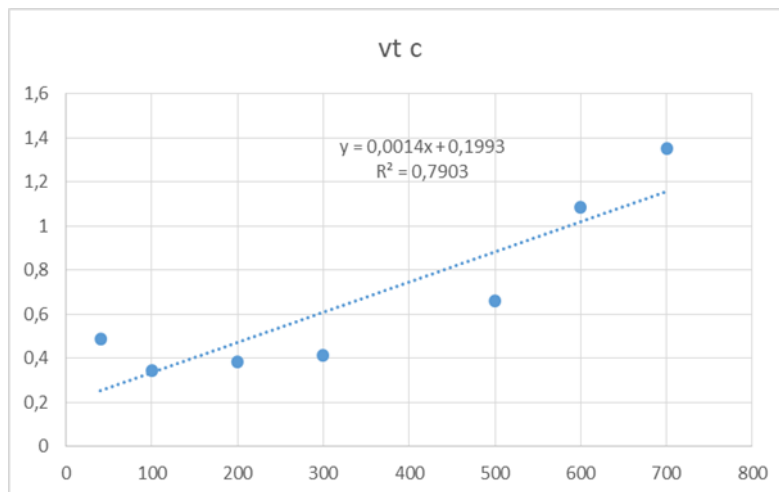
**Annexe n°4:** Courbe des pourcentages d'inhibition au DPPH de vitamine C



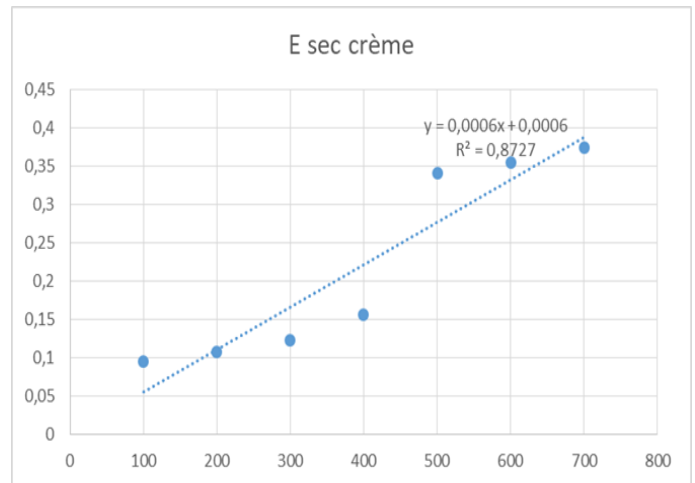
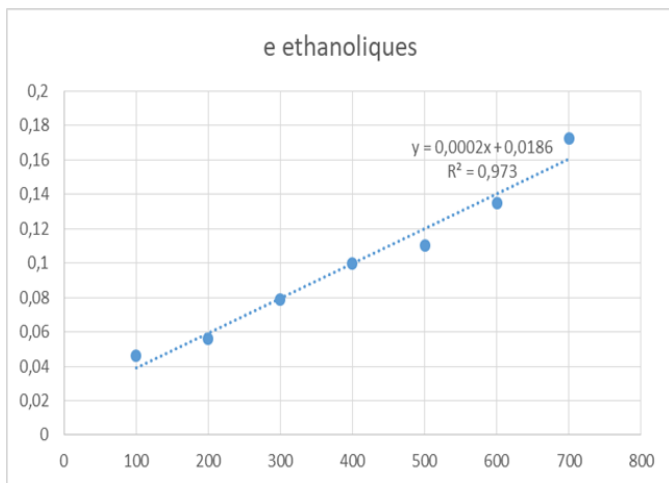
**Annexe n°5 :** Courbe d'étalonnage de l'acide gallique



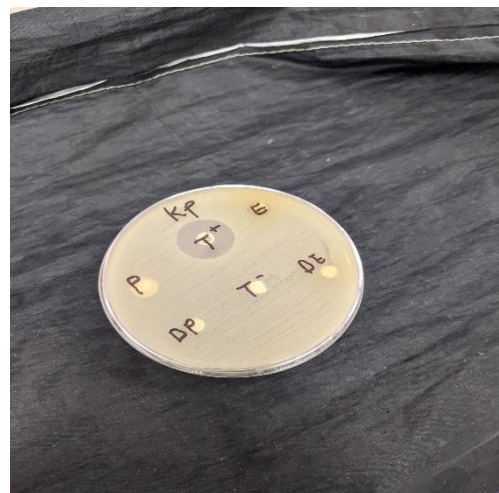
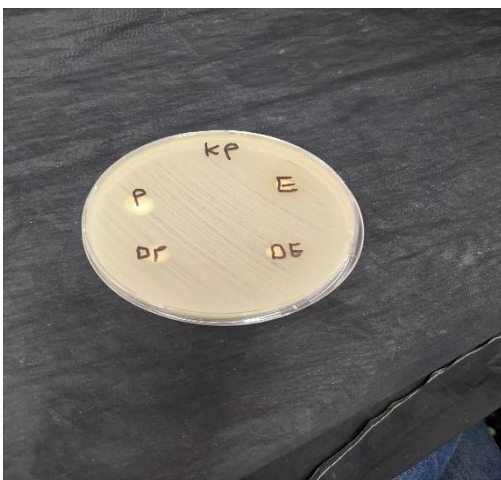
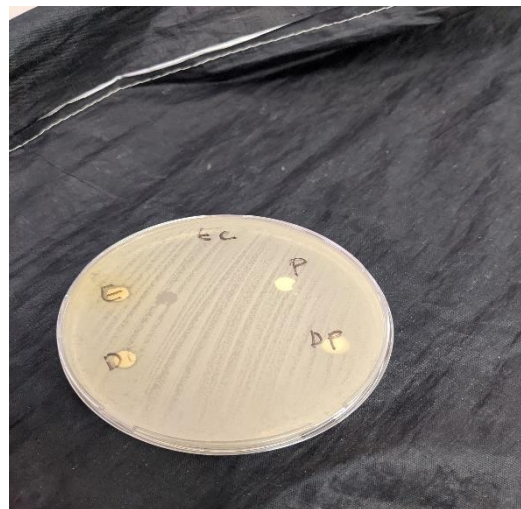
**Annexe n°6 :** courbe d'étalonnage de la vitamine c au test (TAC)

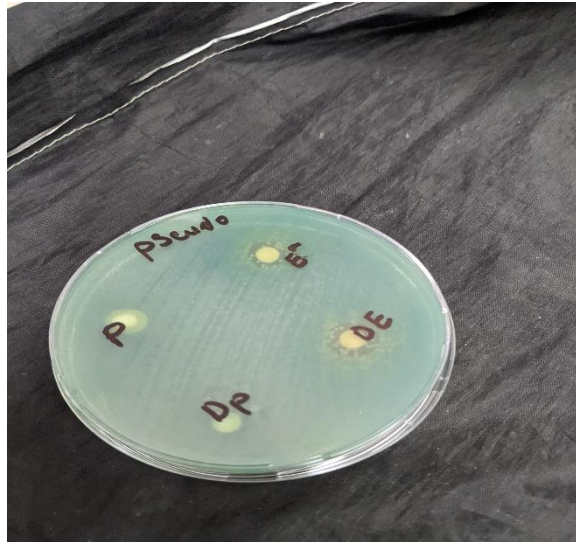
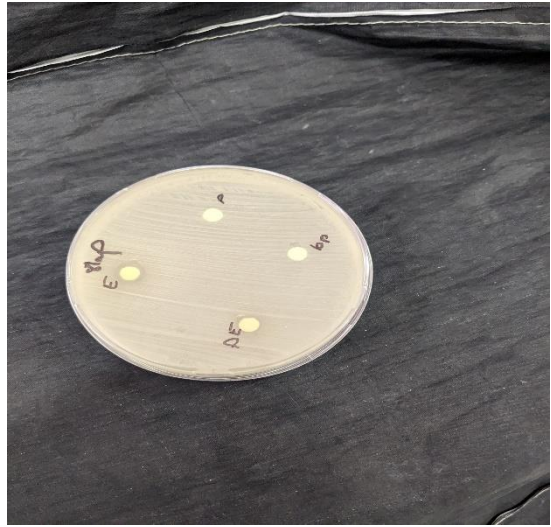
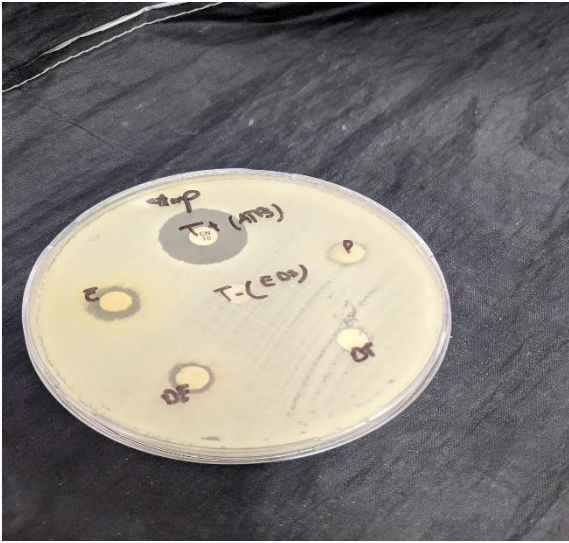


**Annexe n°7 : courbe d'étalonnage de l'extrait éthanolique et poudre sec de la crème au test (TAC)**



**Annexe n°8 : les résultats de l'évaluation de l'activité antibactérienne**





## **Résumé**

Le règne végétal est extrêmement riche en plantes qui sont utilisées à des fins thérapeutiques, l'étude entreprise dans ce travail se concentre sur la recherche et la diversité moléculaire des racines de *carthamus Caeruleus*. Notre objectif est d'évaluer certaines de ces activités, telles que l'activité antioxydant et antimicrobienne.

Nous avons choisi de travailler avec deux extraits de la racine ; une crème traditionnelle et un extrait poudre, ce dernier est obtenu par le séchage à l'étuve dans le but de prolonger sa durée de conservation. De plus, nous comparons la teneur en polyphénols et flavonoïdes entre ces extraits afin de déterminer l'impact du procédé de séchage sur la quantité en biomolécules. Nous avons également l'activité antioxydant en utilisant le test DPPH et le test de l'activité antioxydant totale (phosphomolybdate d'ammonium). Ces tests confirment, effectivement, que la *carthamus Caeruleus*. Par ailleurs, nous avons également réalisé des tests d'activité antimicrobienne sur différentes souches, les résistances varient en fonction de la nature des souches testées et le type de l'extrait.

Mots clés : *Carthamus Caeruleus*, extraction, antioxydant, antimicrobienne.

## **Abstract**

The plant kingdom is extremely rich in plants that are used for therapeutic purposes, the study undertaken in this work focuses on the research and molecular diversity of *carthamus Caeruleus* roots. Our goal is to evaluate some of these activities, such as antioxidant and antimicrobial activity.

We have chosen to work with two extracts from the root; a traditional cream and a powder extract, the latter is obtained by drying in an oven in order to extend its shelf life. In addition, we compare the content of polyphenols and flavonoids between these extracts in order to determine the impact of the drying process on the quantity of biomolecules. We also have antioxidant activity using the DPPH test and the total antioxidant activity test (ammonium phosphomolybdate). These tests confirm, indeed, that the *carthamus Caeruleus*. In addition, we have also carried out antimicrobial activity tests on different strains, resistance varies depending on the nature of the strains tested and the type of extract.

**Keywords:** *Carthamus Caeruleus*, extraction, antioxidant, antimicrobial.