

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية
République Algérienne Démocratique et Populaire
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
جامعة 8 ماي 1945 قالمة
Université 8 Mai 1945 Guelma
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, Sciences de la terre et de l'Univers



Mémoire En Vue de l'Obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie
Filière : Sciences Biologiques
Spécialité/Option : Biologie moléculaire et cellulaire.
Département : Sciences de la Nature et de la Vie.

**Thème : Contribution à l'étude des extraits aqueux et
méthanolique d'une plante médicinale (*Sonchus oleraceus L*)**

Présenté par :

✚ Aribi Amira
✚ Hasasni Lamia

Devant le jury composé de :

Présidente: Mme belkaceme

(MAA) Université de Guelma

Examinatrice : Mme Abdaoui

(MAA) Université de Guelma

Encadreur :Mme Ayed

(MCB) Université de Guelma

Juin 2018

Remerciements

Nos remerciement d'abord à dieu « allah » le tout puissant pour la volonté , la santé et la patience qu'il nous a donné durant toute ces années .

Nos vifs remerciements pour notre promotrice M me AYED R, qui nous a fait l'honneur de réaliser ce travail sous sa direction , pour sa patience et ces conseils judicieux.

Nous remercierons également les membres de jury Mme BELKACEMÉ et Mme ABDAOUI d'avoir accepté de juger ce modeste travail

On tient à remercier maintenant très respectueusement les techniciennes des laboratoires Rariba, Ghania pour nous avoir soutenus durant notre période de travail ou labouratoire de l'université de quelma ainssi qui nous ont facilié notre travail .

Nous sommes redevables à l'ensemble des enseignants qui ont contribué a notre formation durant ces 5 derniers années

On tient à exprimer nous reconnaissance envers nos parents et nos familles pour leurs contributions , leurs encouragements et leur patiences jusqu'au bout.

Résumé

L'objectif de cette étude est d'évaluer l'activité anti-inflammatoire et étudier la toxicité de l'extrait aqueux et méthanolique de la partie aérienne de la plante médicinale *sonchus oleraceus L.*

La détermination de métabolites secondaires est basée sur des réactions de précipitation et un changement de couleur. Il est montré que l'extrait aqueux et l'extrait méthanolique sont riches en flavonoïde, Anthraquinones, Stérol polytrépènes, Composés réducteur polyphénol et en tanins. L'activité anti-inflammatoire selon la méthode d'inhibition de la dénaturation des protéines et la stabilité de membrane des globules rouges confirme l'effet anti inflammatoire trop puissant de la plante étudiée. La détermination de la toxicité aiguë des extraits montre qu'ils exercent aucune singe de toxicité même a forte dose.

Mot clé : *sonchus oleraceus L.*, l'extrait aqueux, méthanolique, anti-inflammatoire, la toxicité. Globule rouge, stabilité membranaire

Abstract

The objective of this study is to evaluate the anti-inflammatory activity and study the toxicity of the aqueous and methanolic extract of the aerial part of the medicinal plant *sonchus Oleraceus L.*

The determination of secondary metabolites is based on precipitation reactions and a color change. It is shown that the aqueous and methanolic extracts is rich in Flavonoids, Anthraquinones, Polytrepénes, Polyphénol reducing compounds and tannins. The anti-inflammatory activity according to the method of inhibition of protein denaturation and the membrane stability of red blood cells confirms the too strong anti-inflammatory effect of the plant studied. The determination of the acute toxicity of the extracts shows that they exert no toxicity even at high dose.

Key words: *sonchus Oleraceus L.*, aqueous extract, methanolic, anti-inflammatory toxicity, red blood cell, membrane stabilization,

ملخص

الهدف من هذه الدراسة هو تقييم النشاط المضاد للالتهابات ودراسة سمية المستخلص المائي و الميثانولي للجزء الجوي من النباتات الطبية

يعتمد تحديد العناصر الثانوية على تفاعلات ترسبات أو تغير اللون. يتبين أن المستخلص المائي و الميثانولي ، غني بالبوليفينول ' الأنتراكينون ' التانان ، وبالفلافونويد ... و عناصر أخرى.

تقييم النشاط المضاد للالتهابات وفقا لطريقة تثبيط البروتين و استقرار غشاء خلايا الكريات الدموية الحمراء و من خلال النتائج المتحصل عليها استطعنا التأكد من فعالية مستخلصات النبتة المدروسة في مجال مضادات الالتهابات

كما يبين تحديد السمية الحادة للمستخلصات أنها لا تمارس أي أعراض سمية حتى في الجرعات العالية.

الكلمات المفتاحية :

مستخلص مائي' و ميثانولي ، المضاد للالتهابات ، سمية ' خلايا الدم الحمراء ، استقرار *Sonchus oleraceus L* الغشاء.

Sommaire

Remerciement

Résumé

Liste d'abréviation

Liste des tableaux

Liste des figures

Introduction	1
I. Définition de la phytothérapie	2
I.1 Définition des plantes médicinales	3
I.2 Les éléments actifs des plantes médicinales	3
I.2.1 Les métabolites premiers	3
I.2.2. Les métabolites secondaires	4
a) Flavonoïdes	4
b) Alcaloïdes	4
c) Coumarines	5
d) Tannins	5
e) Saponosides	6
f) polyphénol	6
g) Terpènes	6
h) Anthraquinones	6
I.3. Domaines d'application des plantes médicinales	7
I.3.1. Utilisation en médecine	7
I.3.2. Utilisation en alimentation	7
I.3.3 Utilisation en cosmétique et agriculture	8
II. Présentation de la plante médicinale sélectionnée (<i>Sonchus Oleraceus L.</i>)	9
II.1. Définition et histoire de la plante	9
II.2. Description botanique	9

➤ Feuilles.....	10
➤ Fleurs	11
➤ Fruit	11
II.3. Arbre taxonomique de la plante	12
II.4. Distribution	12
II.5.Habitat	13
II.6.Utilisation traditionnelle de <i>S. oleraceus L</i> dans le monde.....	13
III. L'inflammation.....	15
III.1. Définition	15
III.2. Types des Anti-inflammatoires	15
III.2.1. Anti-inflammatoire non stéroïdiens	15
III.2.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) ou les glucocorticoïdes.....	15
III.2.3. Anti-inflammatoires d'origine végétale.....	15
IV. La toxicité des plantes médicinales.....	16
IV.1. Effet toxique.....	16
IV.1.1. Toxicité aiguë	16
IV.1.2.Toxicité à terme (subaiguë et chronique).....	16
IV.1.3. Devenir d'un toxique dans l'organisme.....	17
IV.1.4. Manifestation toxique dans l'organisme	17

Matériel & Méthode

I. Récolte du matériel végétale.....	19
I.1. Préparation des extraits.....	19
I.1. a.) préparation de l'extrait aqueux	19
I.1.b) .préparation de l'extrait méthanolique	19
I.2. Rendement des extraits préparés	20
II. analyse qualitative des extraits préparés.....	20
II.1. Tanins	20
II.2. Saponosides.....	20
II.3. Alcaloïdes.....	21

II.4. Flavonoïdes.....	21
II.5. Test des polyphénols	21
II.6. Terpénoïdes (test de slakowski).....	22
II.7. Test des stérols et polytrépènes	22
II.8. Composés réducteurs	22
II.9. Test des lipides	22
II.10. Anthraquinones libres (Réaction de borntrager)	22
II.11. coumarines	23
II.12. Détection des Gums et Mucilage.....	23
III. Evaluation de L'activité anti-inflammatoire des extraits préparés	24
III.1. Test d'inhibition de la dénaturation de l'albumine.....	24
III.2. stabilisation de la membrane des globules rouges humains	25
IV. Test de toxicité des extraits	26

Résultat & Discussion

I. Rendement de l'extraction	27
II. Screening Phytochimiques	29
III. Activité anti inflammatoire.....	33
IV. La toxicité.....	35
Conclusion	37

Liste Des Références

Annexe

Liste des figures

Figure 01 : Structure de base des flavonoïdes.....	4
Figure 02 : Exemple d'alcaloïde de la morphine.....	4
Figure 03 : structure de base de coumarine.....	5
Figure 04 : Exemple d'un tanin hydrolysable (pentagalloylglucose).....	5
Figure 05 : Structure de noyau stéroïde.....	6
Figure 06 : Anthraquinone.....	7
Figure 07 : <i>Sonchus oleraceus L</i>	10
Figure 08 : la morphologie des feuilles de <i>Sonchus oleraceusL</i>	10
Figure 09 : la morphologie des fleurs de <i>Sonchus oleraceus L</i>	11
Figure 10 : les fruits de <i>Sonchus oleraceus L</i>	11
Figure 11 : distribution géographique de <i>sonchus oleraceus L</i>	13
Figure 12 : Rendement des deux extraits.....	27
Figure13 : screening phytochimique des deux extraits.....	31
Figure 14 Effet de l'extrait aqueux, méthanolique et Diclofénac sur l'inhibition de la dénaturation des protéines.....	33
Figure 15 : variation des poids corporels des souris traitées par l'extrait aqueux.....	35
Figure 16 :variation des poids corporels des souris traitées par l'extrait méthanolique.....	36

Liste des tableaux

Tableau N°01: Classification de <i>sonchus oleraceus L</i>	12
Tableau N°02: rendement de les deux extraits	27
Tableau N°03 : screening phytochimique des deux extraits	29
Tableau N°4 : effet d'extrait aqueux et méthanolique des parties aériennes de <i>sonchus oleraceus L</i> .sur l'inhibition de l'hémolyse des globules rouges.....	33

Liste d'abréviation

% : pourcentage.

°C : Degré Celsius.

µg/ml : microgramme par millilitre.

AINS : Anti-inflammatoires non stéroïdiens.

AIS : Anti-inflammatoires stéroïdiens.

BSA : albumine bovine sérum.

C₄H₆O₃ : Anhydre Acétique.

CHCl₃ : chloroforme.

DO : densité optique.

EA : extrait aqueux.

EM : extrait méthanolique.

FeCl₃ : chlorure de fer.

g: gramme.

h : heur .

H₂SO₄ : acide sulfurique.

HCl : Acide chlorhydrique.

Me :Masse de l'extrait après l'évaporation du solvant.

mg/kg : milligramme par kilogramme.

Min : Minute.

ml : millilitre.

Mv : Masse de la matière végétale utilisée pour l'extraction.

NH₄OH : ammoniac.

P.c. : pois corporal.

R: rendement..

T : température.

UV: ultra violet.

V : volume

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

DMSO : Diméthylsulfoxyde.

Introduction

Introduction

Durant des siècles et même des millénaires, nos ancêtres ont utilisé les plantes pour soulager leurs douleurs, guérir leurs maux et panser leurs blessures. Ainsi, même actuellement, malgré le progrès de la pharmacologie, l'usage thérapeutique des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde et surtout les pays en voie de développement, En effet, il existe environ 500.000 espèces des plantes sur terre, dont 80.000 possèdent des propriétés médicinales (**Gueye, 2007**).

Face aux limites thérapeutiques des médicaments chimiques, le développement de la recherche sur les plantes médicinales a été orienté vers l'obtention de phytomédicaments. (**Mohammedi, 2013**).

En Afrique où les plantes médicinales représentent la seule source des médicaments à peu près pour 90% de la population (**Laure, 2002**) ; plusieurs instituts de recherche se sont créés, sous l'égide des organisations internationales, dans plusieurs pays africains pour étudier les espèces inconnues et approfondir la connaissance de celles déjà répertoriées. Des progrès énormes sont déjà réalisés au sein de ces instituts. Des chercheurs pluridisciplinaires découvrent tous les jours dans les plantes africaines des nouveaux médicaments. Selon certaines études de l'association pharmacienne interafricaine « 70% des médicaments importés en Afrique des pays occidentaux peuvent être remplacés par des remèdes médicinaux traditionnels avec des résultats équivalents » (**Mouhib et al., 1997**).

Dans cette optique, ce travail s'intéresse à l'évaluation de la toxicité et de l'effet anti-inflammatoire de deux extraits d'une plante sélectionnée « *Sonchus oleraceus L* » de la famille Asteraceae qui représentent récemment un sujet de recherche scientifique intéressant.

Ce manuscrit est structuré en deux parties :

- une étude bibliographique basée sur l'historique de la plante, l'étude de l'inflammation et des notions toxicologiques des plantes médicinales.
- la seconde expérimentale consiste à étudier l'activité anti-inflammatoire des deux extraits de la *Sonchus oleraceus L* et évaluer leur toxicité.

Revue

bibliographique

I. Définition de la phytothérapie

Le mot phytothérapie provient de 2 mots grecs qui signifient essentiellement « soigner avec les plantes » (Sebai et al., 2012).elle est le traitement curatif ou préventif des maladies et des divers troubles par l'utilisation de préparations obtenues à partir de plantes entières ou d'organes de plantes : Feuilles, fleurs, racines, fruits et grains (Berroua et al., 2016).

➤ On peut la distinguer en trois (3) types de pratiques :

Une pratique traditionnelle, parfois très ancienne basée sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement.

Selon l'OMS, cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans certains pays dont les pays en voie de développement. C'est le plus souvent une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'étude clinique

Une pratique basée sur les avancées et preuves scientifiques qui recherchent des extraits actifs dans les plantes. Les extraits actifs identifiés sont standardisés. Cette pratique débouche suivant les cas sur la fabrication de médicaments pharmaceutiques ou de phytomédicaments, et selon la réglementation en vigueur dans le pays, leur circulation est soumise à l'autorisation de mise sur le marché pour les produits finis, et à la réglementation sur les matières premières à usage pharmaceutique pour les préparations magistrales de plantes médicinales, celles-ci étant délivrées exclusivement en officine. On parle alors de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique.

Une pratique de prophylaxie déjà utilisée dans l'antiquité. Nous sommes tous phytothérapeutes sans le savoir : c'est notamment le cas dans la cuisine, avec l'usage, de l'ail, du thym, du gingembre ou simplement du thé vert. Une alimentation équilibrée et contenant certains éléments actifs étant une phytothérapie prophylactique.(Sebaietal., 2012).

I.1. Définition des plantes médicinales

La définition d'une plante médicinale est très simple. En fait il s'agit d'une plante qui est utilisée pour prévenir, soigner ou soulager divers maux (**Farnsworth et al., 1986**). Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses (**Settar et al., 2017**). Ce sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle. Leur action provient de leurs composés chimiques (métabolites primaires ou secondaires) ou de la synergie entre les différents composés présents (**Sanago, 2006**).

Les plantes médicinales constituent un patrimoine précieux pour l'humanité, elles sont des usines chimiques naturelles, produisant des substances actives biochimiques : alcaloïdes, huiles essentielles, flavonoïdes, tanins,... et les mettent à la disposition de l'homme qui peut en faire usage pour sa santé et satisfaire ses besoins vitaux (**Schauenberg et al., 1997**).

I.2 Les éléments actifs des plantes médicinales

C'est une molécule présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'Homme ou l'animal (**Chabrier, 2010**). Contenu dans une drogue végétale ou dans une préparation à base de drogue végétale et utilisé pour la fabrication des médicaments. (**Peltj, 1980**). Elle est issue de plantes fraîches ou des séchées, nous pouvons citer comme des parties utilisées: les racines, écorces, sommités fleuries, feuilles, fleurs, fruits, ou encore les graines (**Benghanou, 2012**). Permet les éléments actifs en distingue deux types :

I.2.1 Les métabolites premiers :

Les métabolites primaires sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie. Ils sont classés en quatre grandes catégories : les glucides, les lipides, les acides aminés et les acides nucléiques.

I.2.2. Les métabolites secondaires

a) Flavonoïdes

Terme en latin ; flavus = jaune. Ont une structure de C₆-C₃-C₆ à poids moléculaire faible, ils peuvent être considérés parmi les agents responsables des couleurs de plante à côté des chlorophylles et caroténoïdes .Les flavonoïdes sont généralement des antibactériennes (**Wichtl et Anton, 2009**), comme certains flavonoïdes ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales (**Iserin et al., 2001**).

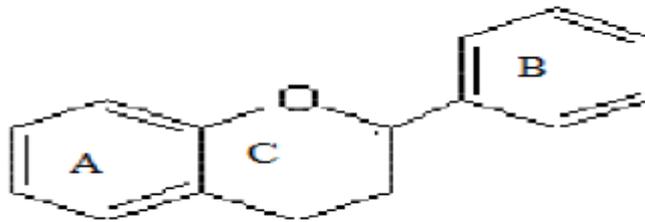


Figure 01 : Structure de base des flavonoïdes (**Bruneton, 1999**).

b) Alcaloïdes

Ce sont des substances toxiques et parfois à faibles doses et qui ont des effets thérapeutiques connus. C'est une substance organique azotée d'origine végétale, à caractère alcalin, de structure complexe (**sebai et al., 2012**).Sont utilisées pour traiter certains types de cancer, activité sédatrice, effet sur les troubles nerveux (maladie de Parkinson) (**Iserin, 2001**)

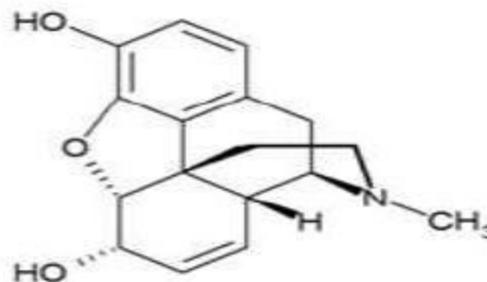


Figure 2: Exemple d'alcaloïde la morphine (**Osborn et al, 2009**)

c) Coumarines

Les coumarines (figure 03) sont des molécules largement répandues dans tout le règne végétal (Benayache, 2005) (Figure 03). Les coumarines, de différents types, se trouvent dans de nombreuses pièces et possèdent des propriétés très diverses. Certaines coumarines contribuent à fluidifier le sang (*Melilotus officinalis*) alors que d'autre, soignent les affections cutanées (*Apium graveolens*). Rapidement métabolisées au niveau du foie en 7 hydroxy- coumarine, elles peuvent rarement induire une hépato nécrose sévère (Bruneton, 1999).

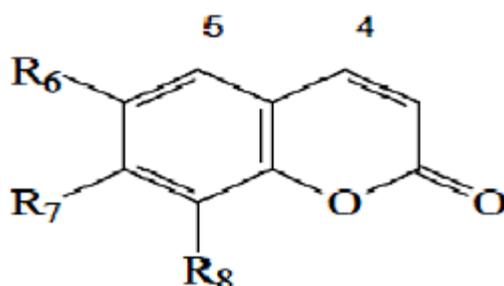


Figure 03 : structure de base de coumarine (Igor., 2002).

d) Tannins

Ils sont des composés polyphénoliques, solubles dans l'eau. Ils présentent les réactions caractéristiques des phénols en général, ils sont capables de précipiter les alcaloïdes, la gélatine, et les autres protéines (Stevanovic., 2005 0). D'après leurs structures et leurs propriétés, deux types de tannins sont distingués: les tannins hydrolysables et les tannins condensés.

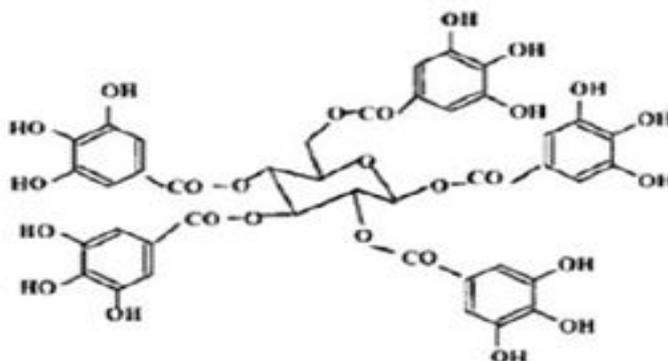


Figure 4 : Exemple d'un tannin hydrolysable (pentagalloylglucose) (Ignat et al., 2011)

e) Saponosides

Principaux constituants de nombreuses plantes médicinales (Saponaire officinale), les saponines doivent leur nom au fait que, comme le savon. Les saponines existent sous deux formes, les stéroïdes et les triterpénoïdes, ils ont un effet sur l'activité hormonale (**Iserin, 2001 ; Hopkins, 2003**).

f) Les phénols

IL existe une très grande variété de phénols, de composés simple comme l'acide salicylique, molécule donnant par synthèse ; l'aspirine, à des substances plus complexes comme composés phénoliques aux quels sont rattachés les glucosides. Les phénols sont des anti-inflammatoires et des antiseptiques. (**Iserin, 2007**).

g) Terpènes et stéroïdes

Les terpénoïdes sont une vaste famille de composés naturels près de 15000 demolécules différentes et de caractère généralement lipophiles, leurs grandes diversités due au nombre de base qui constituent la chaîne principal de formule $(C_5H_8)_n$ selon la variation de nombre n, dont les composés mono-terpènes, ses qui-terpènes, di-terpènes, tri-terpènes, ...(**Wichtl et Anton, 2009**). Ces molécules présentent en forme des huiles essentielles, parfums et goût des plants, pigments (carotène), hormones (acide abscissique), des stérols (cholestérol) (**Hopkins, 2003**).

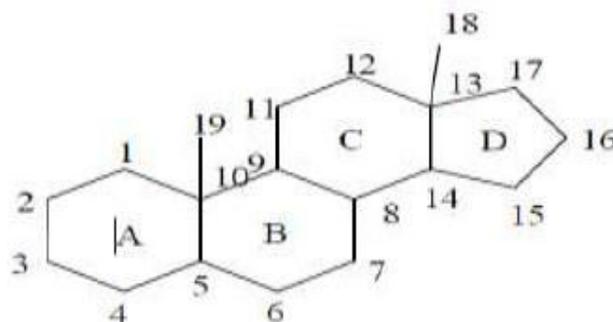


Figure 5: Structure de noyau stéroïde (**Ling et al., 1995**).

h) Anthraquinones

Ce sont les principaux constituants de plantes comme le séné (*Cassia senna*) et la rhubarbe de Chine (*Rheum palmatum*) qui, toutes deux, agissent sur la constipation. Elles

ont un effet irritant et laxatif sur le gros intestin provoquent des contractions des parois intestinales et stimulent les évacuations environ dix heures après la prise. (Bruneton, 1999 ; Iserin, 2001)

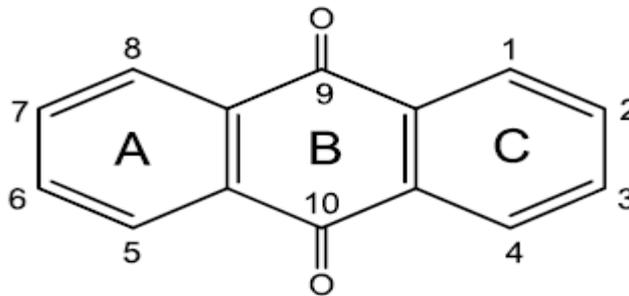


Figure 06 : Anthraquinone (Bruneton, 1999).

I.3. Domaines d'application des plantes médicinales

En raison de leur importance économique, sociale, médicinale, écologique et culturelles, les plantes médicinales commencent, ces dernières années, à occuper une place de choix au niveau des différents secteurs, et notamment, celui de la recherche, de l'agriculture, de l'industrie, de la médecine et de l'environnement.

I.3.1. Utilisation en médecine

Selon les estimations de l'Organisation Mondiale de la Santé (OMS), plus de 80 % de la population mondiale, surtout dans les pays en voie de développement, ont recours aux traitements traditionnels pour satisfaire leurs besoins en matière de santé et de soins primaires (Hamza, 2011).

I.3.2. Utilisation en alimentation

Les plantes médicinales sont utilisées en tant que composants de compléments alimentaires, colorants, composés aromatiques et épices... etc. (Delaveau, 1987).

I.3.3. Utilisation en cosmétique et agriculture

Les plantes médicinales sont utilisées pour soigner diverses maladies de la peau ainsi que dans la fabrication de produits de beauté, parfums et articles de toilette, produits d'hygiène...etc. Les huiles de quelques arbres comme l'arbre *azadirachta indica*, qui se développe au subcontinent indien et dont la hauteur atteint 12 à 18 m, ont des utilisations dans l'agriculture dans le contrôle de divers insectes et nématodes (vers parasites) (Calvet, 2005 ; Bathily, 2002).

II. Présentation de la plante médicinale sélectionnée *Sonchus Oleraceus L*

II.1. Définition et histoire de la plante

Sonchus oleraceus L a été nommé par Carolus Linnaeus en 1753 dans son "Species Plantarum." "*Sonchus*" est le nom grec pour le chardon de truie et signifie "creux". C'est une référence aux tiges creuses. L'épithète *oleraceus* signifie "légume de cuisine". *Sonchus* a la distinction discutable d'être considéré comme l'une des pires adventices du monde, un ravageur dans plus de 55 pays. (Holm et al., 1979)

Sonchus oleraceus L (Asteraceae) est un aliment diététique et traditionnel, plante médicinale dans la culture populaire chinoise qui peut être cuite et mangée pour traiter une maladie inflammatoire. Actuellement, des études ont indiqué que l'extrait de SO exerce de nombreuses bio-activités, y compris antioxydant antibactérien, anxiolytique, antinociceptifanti-vieillesse, antitumorale et des propriétés anti-inflammatoire (Qi Lia et al., 2017).

II.2. Description botanique

Est une plante herbacée annuelle. Originaires d'Europe, d'Afrique du Nord et d'Asie, il pousse et se reproduit avec succès sur une gamme variée d'habitats (Holm et al., 1977). Les feuilles les plus âgées forment une rosette basale près du sol, mais des feuilles formées plus tard se trouvent sur la tige florale, qui se termine par une inflorescence. Les premières feuilles sont orbiculaires avec une marge légèrement dentelée. Les feuilles matures sont pinnatifides avec des bords irrégulièrement dentés et deviennent de plus en plus lobées à maturité, atteignant 10 à 25 cm de longueur. Le bouillonnage se produit lorsque les plantes ont 20 à 25 feuilles (Cici et al., 2009). Après l'apparition des premiers bourgeons floraux, l'allongement rapide des entre nœuds élève la hauteur de la plante à 1 m ou plus (Holm et al., 1977). Les fleurs auto-compatibles développent des akènes une semaine après la floraison. Le nombre moyen de graines par capitulum est d'environ 140 et le nombre moyen de capitules par plante est de 4,4 (Cici et al., 2009).



Figure 07 : *Sonchus oleraceus* L (porte personnelle).

➤ **Feuilles**

Alternes, étroites, ternes, glabres, face inférieure de couleur bleu-gris. Pétiole des feuilles inférieures cannelé, muni d'ailes étroites, bords des ailes présentant de rares dents crochues. Limbe à lobes pennés, modérément denté, bords lisses ou légèrement velus. Grand lobe terminal, triangulaire. Lobes latéraux élancés, tournés vers le pétiole de la feuille. Feuilles supérieures sans pétiole, lobes basaux embrassant la tige. [1]



Figure 08 : la morphologie des feuilles de *sonchus oleraceus*. [1]

➤ Fleurs

Fleur : Nombreux fleurons radiés de couleur jaune pâle, ligulés et regroupés en capitules, 2–2,5 cm de diamètre. Corolle constituée de 5 pétales fusionnés, pointe de la ligule à cinq dents. Calice se transformant en aigrette de soies non ramifiées. Cinq étamines, anthères regroupées en tube autour du style. Pistil constitué de deux carpelles soudés, style solitaire, stigmate bilobé. Capitule enveloppé par trois verticilles de bractées involuquées. Capitule organisé en corymbe. [1]



Figure 09 : la morphologie des fleurs de *Sonchus oleraceus* L. [1]

➤ Fruit

Cypsèle de couleur marron, plate, avec cannelure longitudinale, couronnée d'une aigrette d'environ 8 mm de long, munie de poils non ramifiés. [1]



Figure 10 : les fruits de *sonchus oleraceus* L. [1]

II.3. Arbre taxonomique de la plante

Règne	<i>Plantae</i>
Embranchement	<i>Spermatophyta</i>
Sous-embranchement	<i>Angiospermes</i>
Classe	<i>Eudicotylédones, Noyau desEudicotylédones, Astéridées, Campanulidées</i>
Ordre	<i>Asterales</i>
Famille	<i>Asteraceae</i>
Genre	<i>Sonchus</i>
Espèce (nom Latin)	<i>Sonchus oleraceus L</i>
Espèce (nom français)	<i>Laiteron maraîcher</i>

Tableau N° 01 : Classification de *sonchus oleraceus L.* (Stevens, 2012).

II.4. Distribution :

S. oleraceus L est originaire d'Europe (Matthei et al., 1993), d'Afrique du Nord et d'Asie occidentale. Elle s'est propagée en Amérique du Nord et du Sud, en Inde, en Chine, en Australie (Hegi, 1929 ; Grieson, 1980), dans les îles du Pacifique et dans les îles antarctiques (Walter, 1968). Il est considéré comme une espèce cosmopolite par (Gleason et al., 1991) (Lambinon et al., 1992).

Dans les pays pratiquant des pratiques agricoles extensives, bien que *S. oleraceus* soit répandu, certaines distinctions quantitatives peuvent être faites en fonction de conditions favorables pour l'espèce. Par exemple, il se produit dans tous les États des États-Unis, mais une plus grande densité est enregistrée le long de la côte du Pacifique, ainsi que dans les États du sud-ouest et du sud-est (Anonyme, 1976).



Figure 11 : La distribution géographique de *Sonchus oleraceus* L.

II.5.Habitat

Sonchus oleraceus L est une mauvaise herbe fréquente et pousse dans les zones perturbées en terrain cultivé, les jardins, les dunes de sable, les terrains vagues, les bords des routes, près des voies navigables, les zones brûlées, les chantiers de construction et les cours de fer. Il pousse rarement dans des communautés fermées comme la forêt ou les pâturages, car il a besoin de lumière pour germer et croître et il est brouté par le bétail sauvage et d'élevage. Dans les zones désertiques, il ne se trouve généralement qu'à proximité des cours d'eau (Guertin, 2003). Il croît du niveau de la mer à plus de 2500 m.

Sonchus oleraceus L se trouve sur de nombreux substrats différents, y compris les sols salins, mais jamais sur la tourbe acide (Lewin, 1948). Elle se rencontre principalement sur des sols relativement humides, riches en sodium, en phosphore, en potassium et en calcium (Kovacevic, 1961). L'espèce est présente dans un large éventail de climats, du nord du Canada frais (Hutchinson et al., 1984) au Kenya tropical et à l'Ouganda (Prota, 2014).

II.6.Utilisation traditionnelle de *S. oleraceus* L dans le monde

Sonchus oleraceus L a été consommé pour les peuples dans de nombreuses régions du monde en tant que légume à salade et en pot. Les chardons de truie annuels (*S. Oleraceus* et *S. Asper*) ont de nombreuses utilisations en tant qu'aliment humain et en tant que médicaments et herbes médicinales en Afrique et en Asie, ou ils sont

également utilisés pour l'alimentation des bovins et autres animaux d'élevage. En Afrique, *S. Oleraceus* est prélevé dans la nature, mais apparemment il est cultivé commercialement à petite échelle en Indonésie (**Prota, 2014**). En Nouvelle-Zélande, *S. Oleraceus* est très apprécié comme légume vert, généralement cuit avec de la viande. Le jus est utilisé comme laxatif (**Terrain, 2013**). Ou le décocté de plante séchée à raison d'une tasse après chaque repas, apaise le cholestérol, douleurs d'estomac et crises de goutte. (**Adouane, 2016**).

III. L'inflammation

III.1. Définition

L'inflammation est un mécanisme de défense (**Qi Lia et al., 2017**) et une réponse immunitaire naturelle, qui se développe suite à une lésion tissulaire provoquée par des facteurs physicochimiques (irradiations, brulure, traumatismes mécaniques...) ou des infections microbiennes (bactériennes, virales ou parasitaire). Elle a pour but d'éliminer l'agent pathogène et réparer les lésions tissulaires (**Medzhitov, R. 2008**).

III.2. Types des Anti-inflammatoires

III.2.1. Anti-inflammatoire non stéroïdiens

Les anti-inflammatoire non stéroïdiens (AINS) sont une des classes thérapeutiques les plus utilisées dans le monde en raison de leurs propriétés anti-inflammatoires, antipyrétique et antalgiques. Actuellement, il y a plus de 50 différents AINS sur le marché mondial. (**Nicolas et al., 2001**).

III.2.2. Anti-inflammatoires stéroïdiens (AIS) ou les glucocorticoïdes

Les anti-inflammatoire stéroïdiens sont des dérivés des hormones stéroïdiennes de la corticosurrénale, principalement les glucocorticoïdes, qui sont biosynthétisée a partir du cholestérol et employés dans le domaine médical (**wibowo et al., 2007**) .ils sont naturellement sécrétés par les glande surrénales (**muster, 2005**).

III.2.3. Anti-inflammatoires d'origine végétale

L'incorporation et l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement de plusieurs réactions inflammatoires, en particulier le rhumatisme, sont des pratiques communes dans la médecine traditionnelle. Aujourd'hui c'est un fait remarquable que les substances anti-inflammatoires d'origine végétale présentent un intérêt grandissant car elles offrent des avantages par rapport aux anti-inflammatoires classiques, comme par exemple l'inexistence des effets secondaires. (**Al-Sobarry, 2012**) Beaucoup sont présumés agir en bloquant les voies de la cyclooxygénases et la lipoxigénase ainsi que par d'autres mécanismes. (**Ferradji, 2010**).

IV. La toxicité des plantes médicinales

Pour les animaux, le maintien de leur santé figure au premier de leur préoccupation. Ils utilisent intuitivement ou instinctivement des plantes non seulement pour se nourrir mais aussi pour se soigner.

L'Homme n'échappe pas à cette règle ! Depuis toujours les plantes ont constitué une source majeure de médicaments grâce à la richesse de ce qu'on appelle le métabolisme secondaire. Celui-ci produit des molécules variées permettant aux plantes de contrôler leur environnement animal et végétal. Parmi les milliers de molécules produites par ce métabolisme, l'Homme sélectionne celles qui lui permettent de se défendre contre les agressions d'autres organismes vivants pathogènes (champignons, bactéries, virus...) et de corriger ses troubles métaboliques, et de se soigner de manière générale. (Mohamed, 2008).

Donc La toxicité est définie comme la capacité d'une substance, ici d'un végétal, à nuire à un organisme vivant. (Estelle, 2009).

IV.1. Effet toxique

Selon la fréquence et la durée de l'exposition ou l'administration du toxique, on peut distinguer plusieurs formes de toxicité : la toxicité aiguë et la toxicité à terme (subaiguë et chronique).

IV.1.1. Toxicité aiguë

La toxicité aiguë englobe tous les phénomènes spécifiques et les signes adverses, qui se manifestent juste après l'exposition de l'organisme à une prise unique ou plusieurs prises très rapprochées d'un agent chimique. L'effet toxique aigu est généralement considéré comme un effet qui se produit immédiatement ou dans les premiers jours après l'exposition (Leblanc, 2010).

IV.1.2. Toxicité à terme (subaiguë et chronique)

Certains effets néfastes peuvent prendre plusieurs semaines ou de nombreuses années avant d'être diagnostiqués et éventuellement se révéler irréversibles (exemple : Neurotoxicité de l'hexane). L'évaluation de la toxicité aiguë d'une substance ne permet pas de prédire ce type de toxicité. Des études destinées à évaluer la toxicité subaiguë et chronique doivent donc être effectuées (Reichl, 2004). La toxicité subaiguë est due à

l'exposition répétée à une dose du toxique, qui ne cause aucune toxicité aiguë évidente, Pendant une période assez prolongée mais à condition de ne pas constituer une partie significative de la vie de l'espèce examinée. Dans les essais de la toxicité. Subaiguë, l'administration orale pendant 28 ou 90 jours chez le rat (ou bien la souris) ou le chien, respectivement, serait typique (**Hodgson et al., 2010**).

IV.1.3. Devenir d'un toxique dans l'organisme

Une substance qui pénètre dans l'organisme peut avoir des effets bénéfiques (médicaments) ou néfastes (toxiques). Inversement, l'organisme peut agir sur cette substance : c'est le métabolisme. La réponse de l'organisme à un toxique dépend de la quantité de la substance présente dans un tissu ou un organe. Plusieurs facteurs interviennent dans les processus d'action toxique, (**Baynes et al., 2010**).

IV.1.4. Manifestation toxique dans l'organisme

L'expression des effets toxiques ou la manifestation toxique peut être très différente dans l'organisme vivant. Ces réponses toxiques ont été classées en catégorie. (**Timbrell, 2000**).

Les toxiques ne produisent pas des effets avec la même intensité sur tous les organes. Celui-ci dépend de nombreux facteurs, y compris l'importance de l'organe et la quantité des substances toxiques et/ou des métabolites réactifs qu'il contient. Des organes tels que le rein et le foie sont bien approvisionnés avec le sang et sont métaboliquement actifs, parce qu'ils ont un rôle important dans la biotransformation et l'excrétion des toxiques. Ces organes sont appelés organes cibles puisqu'ils sont plus vulnérables et plus exposés aux toxiques que les organes ou les tissus mal irrigués ou métaboliquement moins actifs tels que la peau et l'os. (**Timbrell, 2000 ; Lapointe, 2004**).

Il existe des drogues dont l'administration peut provoquer des phénomènes d'intolérance ou d'allergie, d'autres plantes exercent leur effet thérapeutique à des doses voisines de celles pour lesquelles on observe des phénomènes toxiques on dit que la marge thérapeutique est réduite (**Fané, 2002**).

L'usage clinique d'une drogue est toujours précédé d'un test de toxicité afin d'établir le risque encouru par l'homme lors de l'administration du produit. L'étude de la toxicité aiguë permet d'exprimer la dose qui tue 50 % des animaux d'expérience (DL50) ainsi que

la dose maximale sans effet toxique (DME) c'est à dire la dose la plus élevée pour laquelle aucun effet toxique n'est relevé par rapport au lot témoin. (**Traoré, 1999**).

Matériel et méthode

Ce travail ayant pour objet le criblage phytochimique et méthode d'analyse d'étude d'activité anti-inflammatoire et la toxicité de la plante médicinale «*sonchus oleraceus L* ». La partie expérimentale est réalisée au laboratoire 02 de biochimie Université 8mais 1945 - Guelma.

I. Récolte du matériel végétale

Les feuilles de *sonchus oleraceus L.* ont été récoltées en janvier 2018, elle provient de région béni-Mezlin (Guelma) , les feuilles , la tige et les racines).sont séchée puis broyées finement a l'aide d'un broyeur a fin d'avoir la poudre végétale qui va servir pour la préparation les extraits(aqueux et méthanolique).

I.1. Préparation des extraits

I.1.a. préparation de l'extrait aqueux

Une quantité de 10 g de poudre végétal sont solubilisés dans 100 ml d'eau distillée le mélange est agiter pendant 4 heure à une température de 55 ° C après ébullition , le résidu est filtré puis centrifugé à 200 tr/min pendant 15 minute. Le surnageant est déché dans l'autoclave puis conservé à 4 °C. pour une utilisation ultérieur.

(Treas et al ; 1987).

I.1.b .préparation de l'extrait méthanolique

La méthode utilisée est celle décrite par **Bruneton (1999)**.Elle est basée sur le degré de solubilité des molécules dans les solvants modifiée. 60 g de la drogue végétale mélange dans du méthanol à 85% et complété avec l'eau distillé à 250ml sont introduits dans un erlenmeyer de 1L. L'extraction est réalisée par macération à température ambiante à l'abri de la lumière pendant 72 heures. Après une double filtration sur papier filtre, le résidu mélangé avec 50% du méthanol pendant 24 h les filtrats ont été soumis à une évaporation sous vide à l'aide d'un rota vapeur (BUCHI – zwitzer bland) à 45°C puis tous les extraits sont conservés à froid jusqu'à leur utilisation (**Fadili, 2015**).

I.2. Rendement des extraits préparés

Le rendement de l'extrait brut est défini comme étant le rapport entre la masse de l'extrait sec obtenue et la masse du matériel végétal traité. Ce rendement est calculé *via* l'équation :

$$R(\%) = (Me / Mv) \times 100$$

Avec :

- **R(%)** : Rendement en %
- **Me** : Masse de l'extrait après l'évaporation du solvant
- **Mv** : Masse de la matière végétale utilisée pour l'extraction (**Harborne, 1998**).

II. analyse qualitative des extraits préparés

Dans le but de mettre en évidence les composés supposés bioactifs dans les extraits de *Sonchus oleraceus L.*, des tests phytochimique analytique on été faits.

II.1. Tanins

La présence de tanins est mise en évidence en ajoutant, à 1ml de l'extrait méthanolique et extrait aqueux, 2ml d'eau et 2 à 3 gouttes de solution de chlorure de fer ($FeCl_3$) diluée. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleue – noire (tanins galliques, vert ou bleue verte (tanins catéchiques) (**trease et al., 1987**).

II.2. Saponosides

La détection des Saponosides est réalisée en ajoutant quelques gouttes d'eau à 2 ml de l'extrait aqueux, après l'agitation. Après 20 min, la teneur en Saponosides est évaluée selon les critères suivants (**Trease et al, 1987**) :

- Pas de mousse = Test négative.
- Mousse de 1-2 cm = Test positif.

II.3. Alcaloïdes

5g de matière végétale sont introduites dans un bêcher, il est ajouté 50ml de HCL (10%) dilué le mélange est porté chauffé pendant 15 minutes, puis filtré, afin de réaliser.

Pour les tests suivants : à l'extrait acide, on ajoute l'ammoniaque (NH_4OH (10%)) pour alcaliser le milieu et à l'aide d'une ampoule à décanter, on extrait la solution avec 30ml chloroforme (CHCl_3). on évapore la phase organique puis on ajoute 2 ou 3 gouttes du réactif de Valsner Mayer. L'apparition d'un précipité blanc indique la présence des alcaloïdes. (El moulood, 2016)

II.4. Flavonoïdes

- **réaction à la cyanidine**

La réaction de détection des flavonoïdes consiste à traiter 5 ml de l'extrait méthanolique et l'extrait aqueux avec 1 ml d' HCL concentré et 0.5 g de tournure de magnésium. Il se produit une réaction de précipitation pendant quelque minute. L'apparition d'une coloration rose orangée (flavones) ou rose-violacée (flavanones) ou rouge (flavanones, flavanonols). La présence de flavonoïdes est mise en évidence si une couleur rose ou rouge se développe après 3 minutes. (Bruneton, 1993).

- **criblage des Flavonoïdes**

Il est introduit dans un tube à essai 5 ml de l'infusé avec 5 ml d'alcool chlorhydrique (alcool à 50 %) ; 1 ml d'alcool iso amylique est chauffée pendant 15 min au bain-marie. En présence de leuco anthocyane, il se développe une coloration rouge cerise ou violacée, les catéchols donnent une teinte brun-rouge. (Bruneton, 1993).

II.5. Test des polyphénols

- **test au chlorure ferrique**

A 2 ml d'une solution d'extrait (50mg/ml), il est ajouté une goutte de solution alcoolique de chlorure ferrique à 2%. Une coloration bleu-noirâtre ou vert plus ou moins foncé témoigne la présence des polyphénols (Trease et al., 1987)

- **composés phénoliques**

Un volume de 10 ml de chlorure d'hydrogène (HCL) est ajouté a 10 ml d'infusé méthanolique (Trease et al., 1987).et aqueux. Un test positif est révélé par la coloration rouge en présence de polyphénol.

II.6. Terpénoïdes (test de slakowski)

A 1ml de l'extrait méthanolique et aqueux, sont ajoutés 0,4ml de chloroforme (CHCl₃) et 0,6 ml de H₂SO₄ concentré. la présence des terpénoïdes est mise en évidence par l'apparition d'un anneau marron, violette-bleu ou verte à l'interphase (khan et al., 2011).

II.7. Test des stérols et polytrepènes

5 ml d'extrait, 2 gouttes Anhydre Acétique (C₄H₆O₃) et 1 goutte d'Acide Sulfurique (H₂SO₄). L'apparition violette virant en suite au bleu au vert était signe de la présence de des stérols et polytrepènes (Kablan et al., 2008).

II.8. Composés réducteurs

La détection de composés réducteurs consiste à traiter 1 ml de l'extrait méthanolique et aqueux avec 2 ml d'eau distillée et 20 gouttes de la liqueur de Fehling, puis il est procédés à un chauffage .un test positif est révélé par la formation d'un précipité rouge brique (Trease et al., 1987).

II.9. Test des lipides

Sur papier filtre, sont déposées quelque gouttes de la solution d'extrait Le papier est ensuite séché à température ambiante. La présence de taches translucides aux sites de dépôt des gouttes était révélatrice de la présence des lipides (Bruneton, 1993).

II.10. Anthraquinones libres (Réaction de borntrager)

2 ,5 ml d'une solution de l'ammoniaque (NH₄OH) (20%), sont ajoutés à 5ml de l'extrait méthanolique et aqueux puis agités. l'apparition d'une coloration plus ou moins rouge violacée indique la présence des anthraquinones libres (Khan et al., 2011).

II.11. coumarines

Leur détection consiste a une évaporation a sec de 5 ml d'eau chaude, puis la moitié du volume est utilisée comme le volume restant est additionné à 0,5ml de NH₄OH (10%). Les deux taches sont déposées sur un papier filtre et examinées sous la lumière UV. (Bruneton, 1999).

II.12.Détection des Gums et Mucilage

100 mg d'extrait sont dissoutes dans 10 ml d'eau distillée, y ajouter 25 ml d'alcool absolu sous agitation constante.Un précipité blanc ou trouble indique la présence Gums et de mucilages. (Whistler et *al.*, 1993)

III. Evaluation de L'activité anti-inflammatoire des extraits préparés

III.1. Test d'inhibition de la dénaturation de l'albumine

Le test d'inhibition de la dénaturation d'albumine in vitro est réalisé selon la méthode de **Mizushima et kobayashi (1968) et sakat et al (2010)** .le mélange réactionnel est constitué de l'échantillon d'essai et une solution de l'albumine bovine a 5% le pH du mélange réactionnel est ajusté à 6.3 avec de l'HCL .les échantillons sont incubés a 37 °c pendant 20 min et ensuite chauffé a 57 °c pendant 5 min après refroidissement , la turbidité a été mesurée par spectrophotométrie a 416 nm. L'expérience est réalisée en triplet .le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines a été calculé selon la formule suivante (**Govindappa, 2011**) :

$$\% \text{ d'inhibition} = [(DO \text{ solution d'essai} - DO \text{ contrôle produit} / DO \text{ de solution contrôle}] * 100$$

- DO : densité optique.

III.2. stabilisation de la membrane des globules rouges humains

Le sang a été recueilli auprès d'un volontaire humain en santé qui n'avait pas pris des anti-inflammatoires pendant 2 semaines avant l'expérience et a été mélangé avec un volume égal de la solution Alsevers stérilisée. Cette solution de sang a été centrifugée à 3000 tr/min à 10 min et les cellules emballées ont été séparées. Les cellules emballées ont été lavées avec une solution d'isosaline et une suspension à 10% v/v a été préparé avec de l'isosaline (**sadique et al, 1989 ; saket et al, 2010**). Les solutions suivantes ont été utilisées :

- **Solution d'essai** : composé de 1 ml tampon phosphate, 2 ml solution saline hypotonique, 0,5 ml d'extrait végétal de concentration variée (250, 500, 800, 500, 1500 μ g/ml) et 0,5ml des globules rouge humains à 10%v/v cellules.
- **Solution contrôle** : composé de 1 ml tampon phosphate, 2 ml d'eau, et 0,5ml des globules rouge humains à 10%v/v dans une solution saline isotonique
- **Solution standard** : composé de 1 ml tampon phosphate, 2 ml solution saline hypotonique, 0,5 ml de solution standard Diclofénac sodium (250, 500, 800, 500,1500 μ g/ml) et 0,5ml des globules rouge humains à 10%v/v cellules.

Tous les mélanges d'essai ont été incubés à 37°C pendant 30 min. puis centrifugé à 3000tr/min pendant 20 min. le liquide surnageant a été séparé et la teneur en hémoglobine a été estimée par un spectrophotomètre à 560nm. Le pourcentage d'hémolyse a été estimé en supposant que l'hémolyse produite dans le contrôle était 100%. Le pourcentage de stabilisation membranaire a été calculé selon la formule cité au dessus.

IV. Test de toxicité des extraits

Les souris albinos Swiss (femelles) de poids variant entre 20 et 35 g sont élevées à l'animalerie de la Faculté de SNVSTU (Université le 8 mai 1954 - Guelma), dans des conditions d'éclairage normal et de température ambiante. Ces animaux sont procurés auprès de l'Institut Pasteur d'Alger.

La méthode utilisée est celle décrite par (**Bulus et al., 2011**), elle est basée sur l'administration par voie orale de différentes doses des extraits aux souris puis de contrôler la variance du poids corporel pendant 14 jours.

- **Administration des doses**

- Neuf souris réparties sur trois lots (trois souris /lot) ont reçu les doses 10, 100, 1000 mg/kg de l'extrait méthanolique. Il est procédé au calcul du poids corporel et de comportement des souris chaque jour pendant 14 jours.
- Un deuxième lot de neuf souris est traité de la même manière. En remplacement l'extrait méthanolique par l'extrait aqueux.
- Six autres souris réparties sur deux lots : trois ont reçu les deuxième doses de l'extrait méthanolique (1600, 1900, 5000 mg/kg). Les trois restantes ont reçu les mêmes doses de l'extrait aqueux.
- Pour le groupe témoin, il a reçu l'eau distillée. Afin qu'ils soient soumis sous les mêmes conditions des autres groupes.

Résultat et Discussion

Ce travail est fondé sur l'étude phytochimique et l'évaluation de la toxicité et de l'activité anti inflammatoire l'extraits aqueux et méthanolique de la plante médicinale *sonchus oleraceus L.*

I. Rendement de l'extraction

L'extraits aqueux et méthanolique de la plante ont été préparés à partir de la poudre de la plante *sonchus oleraceus L.*le rendement est mentionné dans le (tableau 02) et (figure 12).

Tableau N° 02: Rendement des deux extraits.

Les extraits	Le pois de l'extrait en (g)	Le rendement en (%)
EA	3,9	39
EM	24,04	40,06

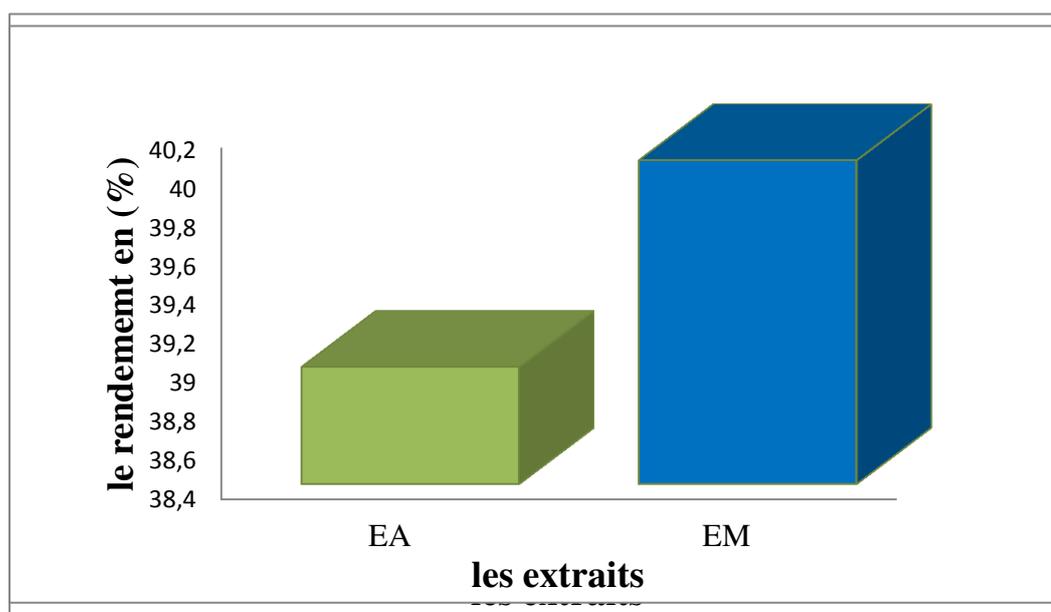


Figure N°12: Rendement des deux extraits.

La méthode extraction par macération sous agitation permet d'accélérer le processus d'extraction et de minimiser le temps de contact d'eau avec l'extrait tout en préservant la bio-activité de ses constituants. De même, le déroulement de cette extraction à température ambiante permet d'obtenir le maximum des composés et de prévenir leur dénaturation ou modification. Il à été effectue deux extraction à partir de la poudre de la partie aérienne de *sonchus oleraceus L.* un extrait aqueux et méthanolique les rendements obtenus sont consécutivement 40.06 % pour l'extrait méthanolique et 39 % pour l'extrait aqueux il est remarquées que l'extrait méthanolique est supérieur a celui de l'extrait aqueux.

Il est difficile de comparer ces résultats avec ceux de la bibliographie de manière générale. En effet, le rendement n'est pas relatif; il dépend de la méthode et des conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée. D'autre part, la méthode d'extraction affecte également le contenu total en composée phénolique et flavonoïde(*Lee et al., 2003*).

II. Screening Phytochimiques

Les tests phytochimiques réalisés sur l'extraits aqueux et méthanolique de la plante, en utilisant des réactifs spécifiques de révélation .le screening phytochimiques nous a permis de révéler la présence de métabolites secondaires au niveau des tissus végétaux des plantes étudiées. La détection de ces composés chimique étroit est basée sur des réactions de précipitation, un changement de couleur spécifique ou un examen sous la lumière ultraviolette, les résultats sont exprimés dans le (**tableau N° 03**) et la (**figure 13**)

Tableau N° 03: Screening phytochimiques de deux extraits

Composés	Extrait Aqueux	Extrait méthanolique
Tannins	+	+
Saponosides	-	-
Alcaloïdes	-	+
Composé phénoliques	-	+
Trapénoïdes	+	++
Chlorure ferrique	+	++
Anthraquinones	+	++
Stérol et poly trepènes	++	++
Composés réducteur	++	+
Lipids	-	-
Anthraquinones	++	+++

Flavonoïdes	+	++
Coumarines	-	+
Gums et Mucilage	-	-

- (+) : détectable,
- (++) : grande quantité,
- (-) : non détectable

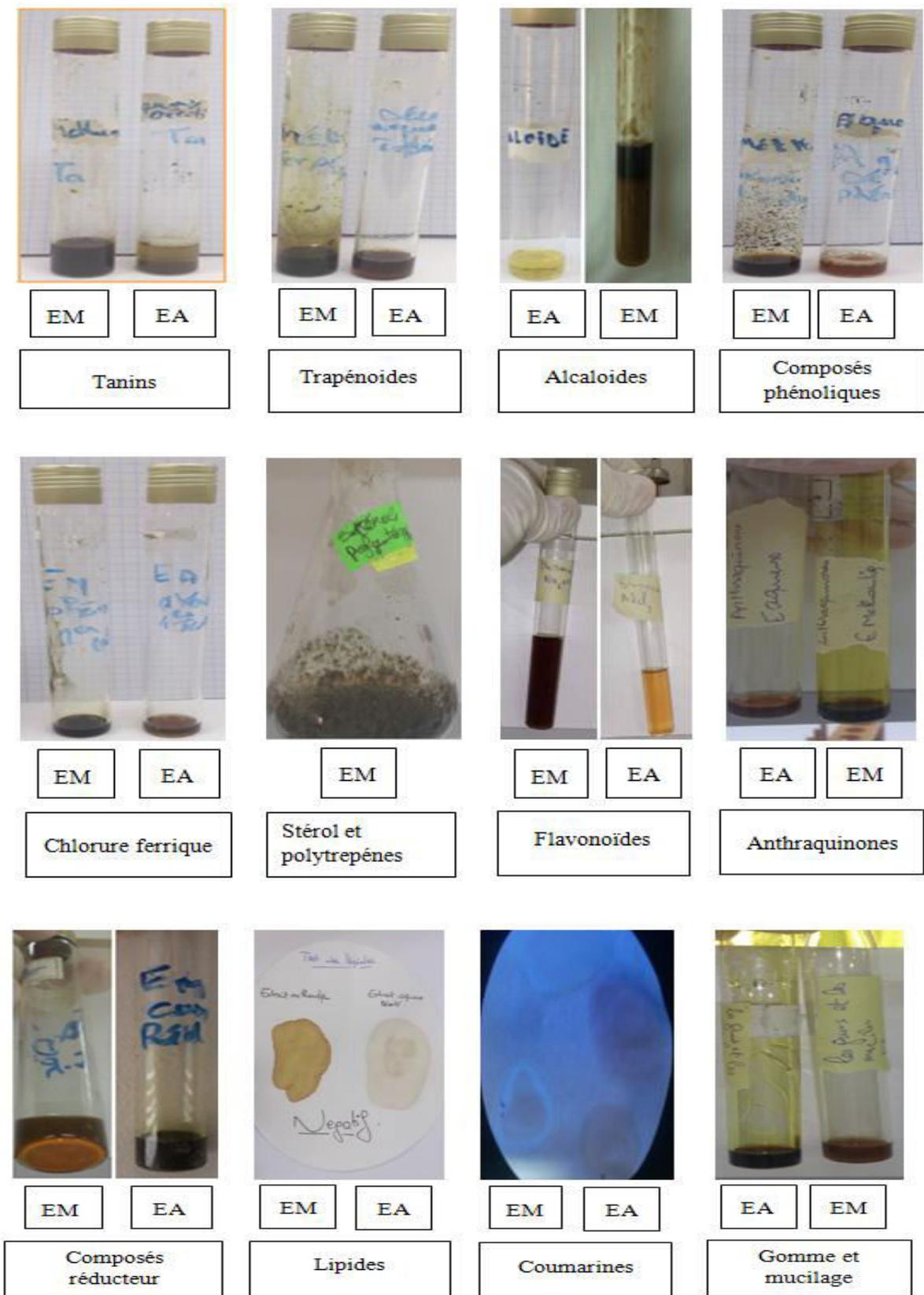


Figure N^o13 : screening phytochimique des deux extraits

Cette étude a permis en premier lieu d'identifier les principaux groupes chimiques présents dans l'extrait aqueux et méthanolique de *sonchus oleraceus L.*

Le screening a montré la présence des groupes suivants : les tanins, Trapénoides, Stérol et polytrépènes, composées réducteur, Anthraquinones, dans les deux extraits (aqueux et méthanolique) avec l'absence des lipides et les Saponosides. Et aussi on peut voir la présence des groupes dans l'un des extraits et l'absence dans l'autre comme : les alcaloïdes, les coumarines et les composées réducteur qui ont été confirmés par les résultats de **(Bleyere et al., 2010)**.

De façon générale, les familles chimiques détectées dans cette étude viennent confirmer par les résultats de **(Alain et al., 2010)** réalisées sur une plante « *Ageratum conyzoides* » appartenant de la même famille que celle étudiée.

L'étude de la composition chimique des extraits méthanolique et aqueux de *sonchus oleraceus L.*, a révélé la richesse de ces deux extraits en composés chimiques actifs qui pourraient expliquer son utilisation traditionnelle comme un agent anti-inflammatoire.

III. Activité anti inflammatoire

Pour l'activité anti-inflammatoire *in vitro* deux tests ont été réalisés, le test de dénaturation protéique, et test d'hémolyse ou de stabilité membranaire des globule rouge , les résultats sont présentés dans la (figure No 14), et le (tableau N° 4).

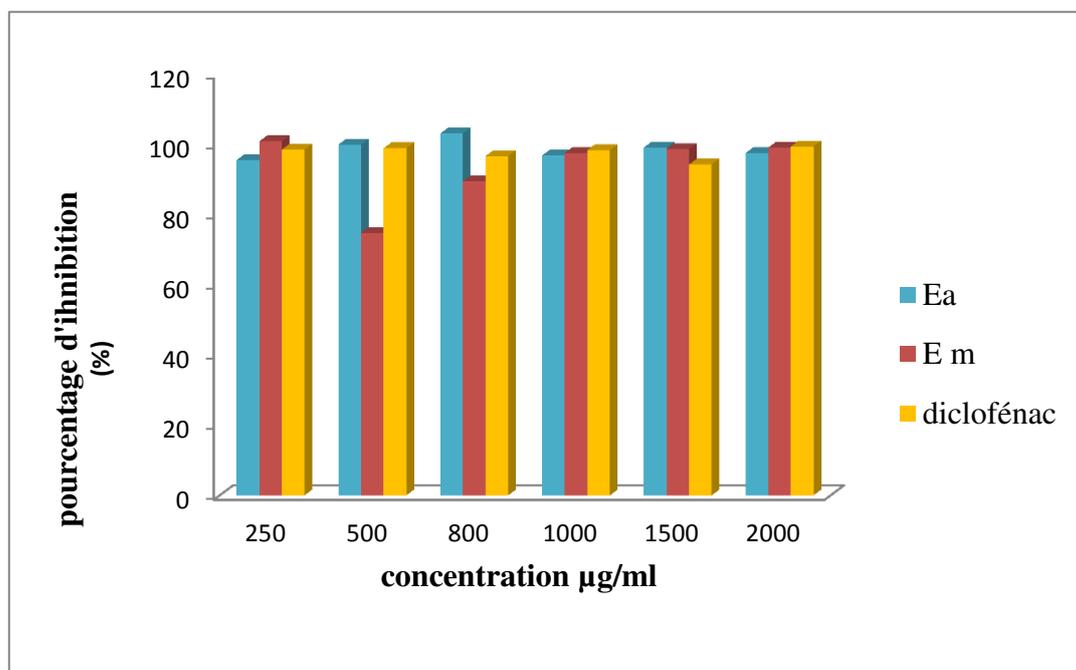


Figure N °14: Effet de l'extrait aqueux, méthanolique et Diclofénac sur l'inhibition de la dénaturation des protéines.

Tableau N° 4 : effet d'extrait aqueux et méthanolique des parties aériennes de *sonchus oleraceus L.* sur l'inhibition de l'hémolyse des globules rouges.

Concentration µg/ml	Extrait aqueux	Extrait méthanolique	Diclofénac
250	37.84 %	50.00 %	72.52%
500	31.53%	59.01 %	72.97 %
800	77.03 %	58.56 %	49.55 %
1500	28.38 %	51.35%	29.28 %

D'après les résultat de la (**figure N ° 14**), il a été trouvé que l'extrait aqueux est méthanolique inhibent la dénaturation de BSA a déférentes concentration (250,500,800,800,1500,2000 µg/ml) avec un pourcentage qui est supérieur au égale a celle lui du Diclofénac qui est un médicament anti-inflammatoire utilisé comme standard qui exerce un pourcentage d'inhibition supérieur de 94 %.

Il est observé que les deux extraits exercent une forte inhibition surtout à 250 µg/ml pour l'extrait méthanolique et à 800µg/ml pour l'extrait aqueux avec un pourcentage de 100%, ces résultats montrent que l'effet anti-inflammatoire des extraits a été supérieur à celui de Diclofénac qui confirmer par **Derbal et al., 2015** .et concernant l'extrait méthanolique le faible pourcentage à été enregistrer avec la dose 500 µg/ ml (74%).

Pour le test de stabilisation membranaire et d'après les résultats du (**tableau N ° 4**), il est remarqué que l'extrait méthanolique exerce un effet anti-inflammatoire supérieur à celui de l'extrait aqueux pour les doses choisis sauf pour la dose de 800 mg est environ 77.03 %.

Concernant la même dose, l'effet des extraits préparés est supérieure a celui du Diclofénac avait exercé un pourcentage de 49.55 %.

Pour la dose de 1500 µg/ml, il est bien observé que l'extrait méthanolique exerce un effet meilleur de 51.35% que l'extrait aqueux et le Diclofénac. Les résultats sont similaires a ceux publiés par **Qi Lia et al., 2017 ; Fabiana et al., 2010** qui confirme l'activité anti inflammatoire de *Sonchus oleraceus L.*

L'activité anti inflammatoire peut être attribué a la présence de déférents composés bioactifs tels que les flavonoïdes et les tanins,de nombreux études focalisés sur des plantes appartenant a la famille d'Asteraceae comme *Sonchus arvensis*qui montrent l'effet anti-inflammatoires de ces dernières (**Poudel et al., 2016**).

IV. La toxicité

Les plantes médicinales ou plus exactement les métabolites secondaires bioactives dérivées de ces dernières peuvent avoir un effet toxique pour cela l'étude de leurs propriétés pharmacologiques et toxicologique est une étape primordiale pour mieux élucider l'efficacité et les risque des leurs utilisations.

Pour le test de toxicité dans cette étude, nous nous sommes intéressé à tester la toxicité de l'extrait aqueux et méthanolique, par voie orale. Les résultats sont illustrés dans la (figure N° 15) et la (figure N° 16).

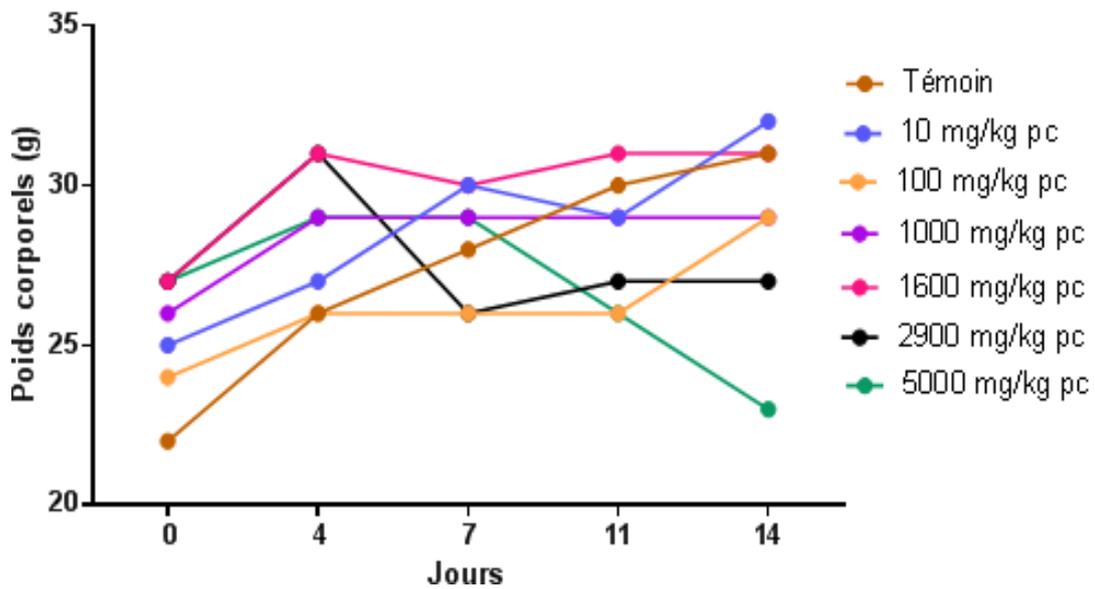


Figure N° 15: variation des poids corporels des souris traitées par l'extrait aqueux.

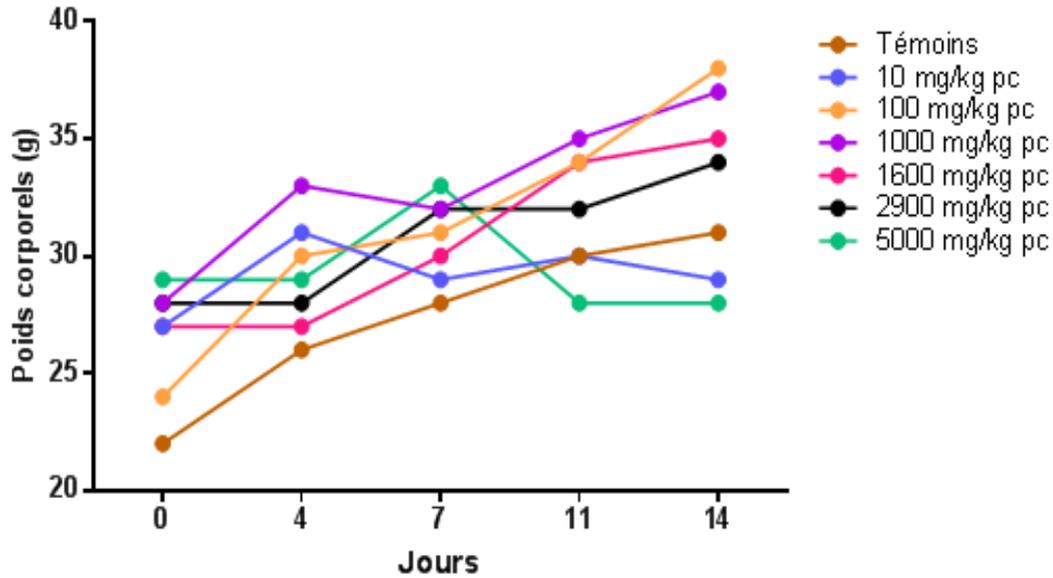


Figure N °16 : variation des poids corporels des souris traitées par l'extrait méthanolique.

L'évaluation de la toxicité aiguë des extraits, n'a montré aucun signe de toxicité pendant la période d'étude tel que la diminution du poids ou la mortalité ou encore un changement physique tel que les frissons de la fourrure, les yeux qui se ferment ni un changement de comportement, ces résultats confirmer avec le travail de **Lagarto et al., 2011 ; Muley et al., 2009**, qui réalisés sur une plante appartenne a la même famille que celle étudiées «*Calendula officinalis L* ».or il a été enregistré une évolution normale du poids corporel des souris traitées avec l'extrait aqueux (**figure 15**)et méthanolique (**figure 16**). Ce ci est probablement lies à la teneur en métabolites secondaires. Les mêmes constatations sont faites par (**Bulus et al., 2011**).

Conclusion

De nos jours, l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie a reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale et devient aussi importante que la chimiothérapie.

Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication par une thérapie plus douce sans effets secondaires. Notre pays est riche de plusieurs types des plantes qui sont utilisées souvent en médecine traditionnelle qu'ils sont la source de la majorité des anti-inflammatoires naturels et efficace. Cette efficacité est due ades métabolites secondaires ou ses principes actifs comme: les composés phénoliques, les alcaloïdes, les flavonoïdes etc.

Les résultats obtenue illustrent que le rendement de l'extrait méthanolique est supérieur a celui de l'extrait aqueux.

Le screening phytochimique des deux extraits montre leur richesse en Biomolécules actives, cette richesse a été confirmée par l'action anti-inflammatoire des deux extraits.

En outre la détermination de la toxicité aigue des deux extraits de la plante *S. oleraceus L* in vivo par voie orale n'a révélé aucun signe de toxicité chez les souris pendant 14 jours parce que Les souris ne subissent aucun changement dans le comportement et l'évolution normale du poids corporel.

En conclure, l'extrait aqueux et méthanolique sont riches en métabolites secondaire, et que cette plante non toxique peut être utilisée comme un anti-inflammatoire naturel efficace.

Référence Bibliographiqu

- ✓ **Adouane Salma. (2016).** Etude ethnobotanique des plantes médicinales dans les régions méridionales des Aurès. Université Mohamed Khider. Mémoire magister. Biskra. Alger. P : 20.
- ✓ **Alain dit Philippe BIDIE, Banga B. N'GUESSAN, Adou F. YAPO1, Jean David N'Guessan1 & Allico Joseph Djaman. (2011)** .Activités antioxydantes de dix plantes médicinales de la pharmacopée ivoirienne.Science et Nature Vol. 8 N°1: 1 - 11.
- ✓ **Al-Sobarry, M.A.M. (2012).**Valorisation pharmacologique *d'aloë perryi baker* et *jatropha uniconstata balf*, plantes endémiques du Yémen : toxicité, potentiel anti-inflammatoire et analgésique. thèse de doctorat. Université Mouhammed V-souissi.Yemen.
- ✓ **Anonymous, (1976).** Selected Weeds of the United States. Agriculture Handbook No. 366. Washington DC, USA: Agricultural Research Service, US Government Printing Office.
- ✓ **Bathily D., (2002).** Etude de deux plantes à activité antioxydante au Mali :*Lannea velutina* A. Rich. (Anacardiaceae), *Psorospermum guineense* Hochr (Hypericaceae). Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako. n° 5, 73 p.
- ✓ **BAYNES RE et HODGSON E .(2010).**Absorption and Distribution of Toxicants. Textbook of Modern Toxicology. Hoboken, New Jersey. (4):79-114.
- ✓ **Benayache F.,(2005).**Recherche et Détermination Structurale des Métabolites Secondaires d'espèces du Genre *Genista* (Fabaceae) : *G. saharae*, *G. ferox*. Thèse de Doctorat en chimie organiques. Université Mentouri-Constantine. Algérie. P 199
- ✓ **Benghanou M., (2012).** La phytothérapie entre la confiance et méfiance. Mémoire professionnel infirmier de la santé publique, institut de formation paramédical chettia .Alger . p 56.
- ✓ **Berroua .Y., Berroua .Z . (2016)** .Détermination des propriétés antioxydantes de *Putoria calabrica* de la commune de Barbacha « Bejaia ». Université Abderrahmane Mira .Bejaia.
- ✓ **Bleyere M.N., Kamagate S., Kone M., Kouakou L.K., Sawadogo D., Yao J.D., Yapo P. A., Ehile E.E, (2010).** Influence in vitro d'un extrait aqueux de *Bidens pilosa* L. (Asteraceae) sur les cellules sanguines, plante utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de l'hypertension artérielle. Médecine d'Afrique Noire. N° 5710. p 469-477.

- ✓ **Bruneton J. (1993).** Pharmacognosie, phytochimie et plantes médicinales. 2ème Ed. Paris: Tec & Doc Lavoisier, P. 268-277.
- ✓ **Bruneton J. (1999).** Pharmacognosie, Phytochimie, Plantes médicinales.
- ✓ **Bruneton J. (2009).** Pharmacognosie : Phytochimie, plantes médicinales, 4ème édition de médicales internationales (Tec et Doc), Paris: 1288.
- ✓ **BULUS, T. ATAWODI, S. E. & MAMMAN, M. (2011).** Acute toxicity effect of the aqueous extract of *terminalia avicennioides* on white albino rats. Science world journa. 6 (2), 1-3. issn 1597-6343.
- ✓ **Calvet R. (2005).** Les pesticides dans le sol, Ed Masson. France Agricole ,123P.
- ✓ **Chabrier Jean-Yves. (2010).** plantes médicinales et formes d'utilisation en phytothérapie .université Henri Poincaré - Nancy 1. Paris.
- ✓ **Cici, S. Z.-H., S. Adkins and J. Hanan (2009).** Modelling the morphogenesis of annual sowthistle, a common weed in crops. Computers and Electronics in Agriculture 69: 40-45.
- ✓ **Delaveau G. (1987).** Les plantes dans la thérapeutique moderne, 2ème édition révisée, Ed. Maloine éditeur , P31
- ✓ **Derbal Nedjla ; Fedali Hanane(2015).** L'activité antioxydante, anti-inflammatoire et analgésique de plante médicinale Algérienne *Inula .Viscosa*. Université des Frères Mentouri . Constantine .Alger .52.
- ✓ **Elmouloud bouchouka. (2016).** Extraction des poly phénols et étude des activités antioxydante et antibactérienne de quelques plantes Sahariennes. thèse doctorat .université badji mokhtar.annaba. Alger. P 60.
- ✓ **Estelle dauvin. (2009).** intoxication par les plantes. faculté de médecine de nancy.thèse de doctorat en médecine. . université henri poincaré nancy 1.Paris.
- ✓ **Fadili K ; Amalich S ; N' dedianhoua S ; K. Bouachrine M ; Mahdjoubi M ; Elhilali F; and Zair T.(2015).**teneurs en polyphénols et évaluation de l'activité antioxydants des extraits de deux espèces du haut atlas du Maroc : *Rosmarinus officilanis* et *thymus saturiodes* V. 17 N.1 .pp : 24.
- ✓ **Fané S. (2002).** Etude de la toxicité de certaines plantes vendues sur le marché du district de Bamako. Thèse pharmacie, Bamako, 130 P.
- ✓ **Farnsworth n. r., akerele o., bingel a. s., soejarto d. d. et guo z., (1986).** places des plantes médicinales dans la thérapeutique. bulletin de l'organisation mondiale de la santé.64(2) : 159-164

- ✓ **Ferradji A., (2010).** Activités antioxydante et anti-inflammatoire des extraits alcooliques et aqueux des feuilles et des baies *Pistacia lentiscus*. mémoire : biochimie. Université ferhat Abbas. Setif. Alger. P :38
- ✓ **Gleason HA; Cronquist A, (1991).** Manual of Vascular Plants of Northeastern United States and adjacent Canada. Second edition. New York, USA: The New York Botanical Garden.
- ✓ **Govindappa, N. Bharath, H. B. Shruthi, T. S. Sadananda1 and P. Sharanappa, (2011).** Antimicrobial, antioxidant and in vitro anti-inflammatory activity and phytochemical screening of *Crotalaria pallida* Aiton. African Journal of Pharmacy and Pharmacology Vol. 5(21), pp. 2359-2371.
- ✓ **Grieson A, (1980).** Compositae in Flora of Ceylon. Vol. I, New Delhi, India: Amerind Publishing Co. Pvt. Ltd.
- ✓ **Guerin P, (2003).** Factsheet for: *Sonchus L. spp.* USGS Weeds in the West project: Status of Introduced Plants in Southern Arizona Parks.
- ✓ **Gueye P. M. (2007).** Phénotypes majeurs de l'haptoglobine humaine et stress oxydant induit par l'hémoglobine extra-érythrocytaire sur le globule rouge. thèse pour le doctorat Sciences Pharmaceutiques, Université Louis Pasteur, Strasbourg.
- ✓ **Hamza., (2011).** Etude de la phytochimie et des activités biologiques de *Maerua angolensis* DC. (Capparidaceae). Thèse de pharmacie, FMPOS, Bamako.P61.
- ✓ **Harborne J B., (1998).** Phytochemical Methods: A guide to moderne techniques of plant analysis. Ed 3. CHAPMAN & HALL. P : 202-209.
- ✓ **Hegi G, (1929).** Illustrierte Flora von Mittel-Europa. VI/2. Munich, Germany: J.F. Lehmanns Verlag.
- ✓ **Holm LD, V.H. Juan, P.P. James and L. Donald (1979).** A geographical atlas of world weeds. John Wiley & Sons.
- ✓ **Holm, L. R. G. and E.-W. Center (1977).** The World's worst weeds: distribution and biology, Published for the East-West Center by the University Press of Hawaii, Hawaii.
- ✓ **Hopkins W. G., (2003).** Physiologie végétale. 2éme édition américaine, de Boeck et Lancier S A, Paris: 514.
- ✓ **Ignat I., Volf I., Popa I.V. (2011).** A critical review of methods for characterization of polyphenolic compounds in fruits and vegetables. Food chemistry 126: 1821-1835.

- ✓ **Igor Passi L.B. (2002).** Etude des activités biologiques de *Fagara zanthoxyloides*, lam (Rutaceae). Thèse de pharmacie, Bamako, p 133.
- ✓ **Iserin P., Masson M., Restellini J. P., Ybert E., DE LAAGE DE MEUX A ; Moulard F., ZHA E., DE LA ROQUE R., DE LA ROQUE O., VICAN P., DEELESALLE -FEAT T., Biaujeaud M., Ringuet J., Bloth J., Botrel A., (2001).** Larousse des plantes médicinales identification, préparation, soins. 2ème édition de VUEF, Hong Kong.
- ✓ **Iserin P. 2007.** Larousse des plantes médicinales, identification, préparation, soins. (ed.). Larousse. Pp : 14-15, 54.
- ✓ **Jouko Lehmuskallio.** Nature Gate [en ligne].
Disponible sur <http://www.luontoportti.com/suomi/fr/kukkakasvit/laiteron-commun> (consulté le 20.4.2018) . [1]
- ✓ **Kablan B.J., Adiko M., Abrogua D.P. (2008).** Evaluation in vitro de l'activité antimicrobienne de *Kalanchoe crenata* et de *Manotes longiflora* utilisées dans les ophtalmies en Côte d'Ivoire. *Pharmacognosie*. 6 :282-288.
- ✓ **Khan AM., Qureshi RA., Ullah F., Gilani SA., Nosheen A., Sahreen S. et al. (2011).** Phytochemical analysis of selected medicinal plants of Margalla Hills and surroundings. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5 (25), 6017-6023.
- ✓ **Kovacevic I, (1961).** Bonitiranje tala obradivanih površina pomoću korova. In: *Agronomski Glasnik*, Zagreb, Croatia. p3-6.
- ✓ **Lagarto A, Bueno V, Guerra I. (2011).** Acute and subchronic oral toxicities of *Calendula officinalis* extract in Wistar rats. *Exp Toxicol Pathol* 63:387–91
- ✓ **Lambinon J; Langhe JEde; Delvosalle L; Duvigneaud J, (1992).** Nouvelle Flore de la Belgique, du Grand-Duché de Luxembourg, du Nord de la France et des régions voisines ([English title not available]) [ed. by 4.]. Meise, Belgium: Editions du patrimoine du Jardin botanique national de Belgique, 1092 p
- ✓ **Lapointe G, (2004).** Notions de Toxicologie: Commission de la santé et de la sécurité du travail (2): 16-20.
- ✓ **Laure –Anne cong. (2002).** phytochemical investigation of plants used in African traditional medicine : “*dioscorea sylvatica*” (dioscoreaceae), “*urgingea altissima*” (liliaceae), “*jamesbrittenia fodina*” and “*j. elegantissima*” (scrophulariaceae). thèse de doctorat, université de lausanne. p 3

- ✓ **Lee KW., Kim Y.J., Lee H.J. et Lee C.Y. (2003).** Cacao has more phenolic phytochemicals and a higher antioxidant capacity than teas and red wine, *J Agric Food chem.*, 51: 7292-7295.
- ✓ **Leblanc GA., (2010).** Acute toxicity: A Textbook of Modern Toxicology. Hoboken, New Jersey.(4):125-236.
- ✓ **Lewin RA, (1948).** Biological flora of the British Isles. *J. Ecol.*, 36:203-233.
- ✓ **Ling W. H., Jones P. J. H., (1995).** Dietary phytosterols of metabolism benefits and side effects. *Review life science*, 57: 195-206..
- ✓ **Maksimovic, M., Danijela, V., Mladen, M., Marija, E.S., Sabaheta, A & Soja, S.Y. (2007).** Effet of environmental condition on essential oil profile in two dynamic salvia species : *Salvia brachydon vandas* and *Salvia officinalis L.* biochemical systematics and ecology. Vol. 35, pp. 473-478.
- ✓ **Matthei O; Marticorena C; Stuessy TF, (1993).** La flora adventicia del Archipiélago de Juan Fernandez. In: *Gayana Botanica*. Chile: Universidad de Concepcion, .2(50):69-102
- ✓ **Medzhitov, R. (2008).** Origin and physiological roles of inflammation. *Nature*. Vol.454, N°7203, pp. 428-435.
- ✓ **Mohamed Zekkour, (2008).** Les risques de la phytothérapie, Monographies des plantes toxiques les plus usuelles au Maroc. thèse doctorat Université mohamed souissi. Rabat .Maroc.p 18
- ✓ **Mohammedi, Zohra, (2013).** Etude phytochimique et activités biologique de quelques plantes medicinales de la region nord et sud ouest de l'Algerie. Thèse de doctorat : Biologie. Tlemcen : université Abou bakr belkaid. Alger .p160
- ✓ **mouhib m., el omari z., (1997).** nos plantes médicinales. conception et impression info-print. s.a.2ème édition, Fès,p 6-7.
- ✓ **Muley BP, SS Khadabadi and NB Banarase,(2009).** Phytochemical Constituents and Pharmacological Activities of *Calendula officinalis* Linn (Asteraceae). *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*,; 8 (5): 455-465
- ✓ **Muster, D. (2005).** Medicaments de l'inflammation. EMC-Stom,(1) :21-29.
- ✓ **MIZUSHIMA .Y; KOBAYASHI. M. (1968).** Interaction of anti-inflammatory drugs with serum proteins, especially with some biologically active Proteins. *J. Pharmt.* 20, 169-173 .
- ✓ **Nathan, C. (2002).** Points of control in inflammation. *Nature*. Vol.420, pp. 846-852.

- ✓ **Nicolas JF, Florence C and Jean T. (2001).** Immunologie clinique et allergologie. Aspirine et AINS : intolérance et allergie. John Libbey Eurotext. 2001, 55-58.
- ✓ **Osborn A. E., Lanzotti V., (2009).** Plant-derived Naturals Products synthesis, function and application. Édition SPRINGER, New York: 11-35.
- ✓ **Peltj, M., (1980).** Les drogues, leur histoire et leurs effets : Édition Doin, Paris .p221.
- ✓ **Poudel Bhupendra Kumar, Jagannath Prasad Sah, Shyam Raj Subedi, Mohan Prasad Amatya, Sadhana Amatya and Tirtha Maiya Shrestha ,(2016).** pharmacological studies of methanolic extracts of sonchus arvensis from kathmandu. ijp (2016), vol. 3, issue 2
- ✓ **PROTA, (2014).** PROTA4U web database. Grubben GJH, Denton OA, eds. Wageningen, Netherlands: Plant Resources of Tropical Africa.
- ✓ **Qi Lia, Dan-Dan Donga, Qiu-Ping Huang , Jing Lia , Yong-Yong Dua , Bin Lia , Huan-Qing Lib and Ting Huyana (2017) .** The anti-inflammatory effect of Sonchus oleraceus aqueous extract on lipopolysaccharide stimulated RAW 264.7 cells and mice PHARMACEUTICAL BIOLOGY, VOL. 55, NO. 1, 799–809
- ✓ **REICHL FX., (2004) .** Guide pratique de toxicologie. 2 eme Ed. *DeBoeck et Larcier* Bruxelles.16.
- ✓ **Sadique J, Al-Rqobahs WA, Bughaith, Ar. El-Gindi (1989).** The bioactivity of certain medicinal plants on the stabilization of RBS membrane system. *Fitoterapia*, 60: 525-532.
- ✓ **Sakat S, Juvekar AR, Gambhire MN (2010).** In vitro antioxidant and anti-inflammatory activity of methanol extract of *Oxalis corniculata* Linn. *Int. J. Pharm. Pharmacol. Sci.*, 2(1): 146-155.
- ✓ **Sanago R., (2006).** Le rôle des plantes médicinales en médecine traditionnelle. Université Bamako(Mali): 53.
- ✓ **Schauenberg, P et Paris, F., (1997) .** Guide des plantes médicinales : Ed. Delachaux et Niestlé, Paris (396 P).
- ✓ **Sebai. Mohammed. Boudali. Mohammed .(2009/2012).** la phytothérapie entre la confiance et méfiance, mémoire professionnelle Institut de formation paramédical CHETTIA. Alger. P 11
- ✓ **Settar. Meriem ; Takesrit. Zakai. (2016/2017).** L'étude de l'activité anti-microbienne des extraits de plantes locales sur des souches pathogènes de

- ✓ Streptococcus d'origine alimentaire. Mémoire du master . Université A. MIRA-Bejaia. Alger .p 6
- ✓ **Stevens PF, (2012).** Angiosperm Phylogeny.
- ✓ **Terrain, (2013).** Thistle (Smooth Sow). Taranaki Educational Resource: Research, Analysis and Information Network.
- ✓ **TIMBRELL J., (2000).** Principles of biochemical toxicology. *Taylor et Francis.* (3):1-390.
- ✓ **Traoré Fanta (1999).** Evaluation de l'activité antimalarique de *Glinus oppositifolius* (L.). *A.D.C., Nauclea latifolia* (SM.), *Mitragyna inermis* (WILLD.) O. KUNTZE, trois plantes utilisées en médecine traditionnelle au Mali. Thèse de doctorat, Marseille II, P 199.
- ✓ **Trease E. and Evans W.C. (1987).** Pharmacognosie, Billiaire Tindall. London 3 th Ed. P61-62. In Karumi Y., Onyeyili P.A. and Ogugduaja V.O. (2004). Identification de principales actives de l'extrait de feuilles de *M. balsamia* (Baume de la pomme). *Journal of Medicine and scientific*, 4(3), 179-182.
- ✓ **Walter H, (1968).** Die Vegetation der Erde in öko-physiologischer Betrachtung. Band II. VEB Gustav Fischer Verlag, Jena, Germany.
- ✓ **Wibowo, N., Setyadhi, L., Wibowo, D., Setiawan, J., et Ismadji, S. (2007).** Adsorption of benzene and toluene from aqueous solutions onto activated carbon and its acid and heat treated forms: influence of surface chemistry on adsorption. *Journal of Hazardous Materials*, 146(1), 237-242.
- ✓ **Wichtl M., Anton R., (2009).** Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Édition LAVOISIR, Paris: 38, 41

Annexe

1. Matériel screening phytochimique

➤ Les produits chimiques et les réactifs

HCL ,H₂SO₄ ,CHCl₃ ,chlorure ferrique (FeCl₃) ,alcool absolu ,méthanol ,liqueur de Fehling ,alcool chlorhydrique , HCL ,NH₄OH (10%) ,CHCl₃, NaH₂PO₄ , réactif de Mayer

✓ Les équipement

- Balance analytique.
- Agitateur.
- pH mètre (HANNA).
- Rotavapor R-215(Buchi).
- bain-marie(memmert).
- Micropipettes.
- Eprovettes.
- Erlenmeyer.
- Spatules.
- Bicher.

2. Matériel anti inflammatoire

✓ Les produits utilisés

BSA, Diclofinénac sodium, sang.eau distillé .

✓ Les équipements

- Balance de précision,
- Centrifugeuse (Sigma),
- Spectrophotomètre
- Agitateur
- pH mètre (HANNA),
- Bain-marie(memmert)
- Micropipettes
- Eprovettes
- tube à essai,

- tube EDTA
- spatules
- Micropipettes
- bicher,....

✓ **Solution préparées**

✓ **préparation des réactifs Alsevers solution**

2g dextrose, 0,8 g citrate de sodium, 0,05g d'acide citrique et 0,42g chlorure de sodium ont été dissous l'eau distillée. le volume final a été préparé jusqu'à 100 ml avec l'eau distillée.

✓ **Saline hypotonique**

0.36g chlorure de sodium dissous dans 100 ml d'eau distillée.

✓ **Saline isotonique**

0.85 g chlorure de sodium dissous dans 100 ml d'eau distillée.

✓ **Tampon phosphate (PH 7,4 ; 0,15M)**

2.38 g d'hydrogène phosphate disodium, 0.19 g de dihydrogène phosphate de potassium et 8 g chlorure de sodium ont été dissous dans 100 ml d'eau distillée.

3. Matériel toxicité

- Souris femelle Swiss albinos.
- DMSO à 1%.
- eau distillé.
- micropipette.
- Balance de précision.
- Boite pétri.