

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

République Algérienne Démocratique et Populaire

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique

جامعة امحمد بوقرة بومرداس

Université M'Hamed Bougara de Boumerdès



Faculté des Sciences

Département de Biologie

Mémoire de fin d'études

En vue de l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Sciences Biologiques

Spécialité : Biologie des Populations et des Organismes (B.P.O).

Thème :

Evaluation des activités biologiques de l'Ortie dioïque (*Urtica dioica L.*) de la région de Boumerdes

Présenté par :

M^{elle} BOUGHERBAL Sabrina

et

M^{elle} NADJI Yassmina

Devant le jury :

- | | | |
|---------------------------|------------|--------------|
| - Mme. TOUBAL Souheyla | MCA (UMBB) | Présidente |
| - Mme. BOUMAZA Sarah | MCA(UMBB) | Examinatrice |
| - Mr. EL HADDAD, Djillali | MCA (UMBB) | Promoteur |

Annee.2023.2024

Remerciements

Tout d'abord, mes remerciements vont à Dieu ToutPuissant, pour la grâce duquel ce travail a été achevé, et je voudrais exprimer mes remerciements à mon moi fort, qui a été très fort patient et a beaucoup souffert pour mener à bien cette recherche après une longue lutte.

je voudrais remercier le superviseur du mémoire **Mr. EL HADDAD, Djillali** et je voudrais également remercier le jury de **Mme. TOUBAL Souheyla** et **Mme. BOUMAZA Sarah** pour m'avoir évalué et m'avoir conseillé concernant ce travail.

je remercie Mme Nisreen, l'employée du laboratoire 20, pour tout le soutien et les conseils du début à la fin dans la réalisation du projet, Toutes les expériences.

les remerciements les plus importants et les plus sincères à ma famille, qui m'a apporté tout son soutien, en particulier à ma mère, à qui tout appartient, Gratitude gratitude et amour. Enfin, je présente ce travail à chaque étudiant du savoir et du savoir, et j'espère qu'il bénéficiera ne serait-ce qu'un peu de mes recherches, Merci Tout le monde.

Liste de abréviations

Liste de tableaux

liste de figures

Introduction.....1

Chapitre I : Présentation botanique et Synthèse

bibliographique

1.1.Aperçu général sur l'ortie dioïque.....	4
1.1. Description des Urticacées.....	4
I.2. Dénomination.....	5
I.2. Classification de l'Ortie dioïque.....	5
I.3. Répartition géographique de l'Ortie dioïque	6
I.4. Composition chimique de l'Ortie dioïque.....	7
I.5. Utilisation de l'Ortie dioïque.....	8
I.5.1. Usages alimentaires.....	8
I.5.2. Usages agricoles.....	9
I.5.3. Usages en cosmétique.....	10
I.5.4. Usages en textile.....	11
I.5.5. Usages divers.....	12

I.2. Les métabolites secondaire et les activités biologiques

II.1Les métabolite,ssecondaires.....	12
II.1. Composés phénoliques.....	13
II.1.1. Flavonoïdes.....	13
II.1.2.Tanins.....	15
II.1.4Anthocyanes.....	15
II.1.4. Saponoside.....	16
II.1,5 coumarines'	16
II.2. Composés azotés (alcaloïdes).....	16
III. Propriétés pharmacologiques de l'Ortie.....	17
III.1. Activité antioxydante.....	17

SOMMAIRE

III.4. Activité Antimicrobienne.....	18
III.2. Activité antiproliférative.....	18
III.3. Activité anti-inflammatoire.....	18
III.5. Activité Antiviral.....	19
III.6. Activité Anticancéreux.....	19

chapitre II : Matériel et méthodes

II. Matériel e méthodes.....	21
II.1.1.Matériel,biologique	21
II.1.1.Matérie vegtal.....	21
II.1.1.2. Matériel microbiologiques.....	21
II.2.2.Materile non biologique.....	22
II.2.2methode.....	22
II.2.1. Collecte du matériel végétal.....	23
II.2.2. Séchage.....	23
II.2.3. Broyage.....	23
II.2.3. Screening phytochimique.....	23
II.2.3.1. Préparation de l'infusé.....	24
II.2.4. Préparation de l'extrait éthanoliques.....	25
II.2.5. Dosage quantitatif de l'extrait éthanolique.....	25
II.2.5.1. Détermination de la teneur en composées phénoliques.....	25
II.2.5.2. Détermination de la teneur en flavonoïdes.....	26
II.2.6. Activité antioxydante au DPPH°	26
II.2.7. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....	28

III. Résultats et discussion

III.1. Caractérisation phytochimique de la Grandeortie.....	31
III.2. Screening phytochimique.....	31
III.3. Résultat de l'extraction hydroalcoolique.....	34
III.2.1. Rendement d'extraction.....	34
III.3. Dosage qualitative de l'extrait	34
III.4. Résultat de l'activité antioxydante.....	36
III.5. Evaluation de l'activité antimicrobienne.....	38
- Conclusion general.....	42
- Références bibliographique.....	44

Liste des abréviations

AND : l'Acide Désoxyribo Nucléique

ARN : l'Acide Ribo Nucléique

CHCl₃ : chloroforme Cm : centimètre

CMI : concentration minimale inhibitrice % : pourcentage

DPPH : 2, 2-diphényle-1-picrylhydrazyl

ECO : Extrait Chloroformique d'Ortie

EEO : Extrait Ethanolique d'Ortie

EHO : Extrait d'Hexane d'Ortie

EHO ERO : espèces réactives de l'oxygène

FeCl₃ : trichlorure de fer Fig: figure

FRAP: ferric reducing antioxidant power

FTC : thiocyanate ferrique

g : gramme Gram- : Gram négatif Gram+ : Gram positif

H₂SO₄: acide sulfurique

HCl : acide chlorhydrique

KOH : Hydroxide de potassium m : mètre

Mg : Magnésium mg : milligramme min : minutes

TTC : tétracycline U. dioica : Urtica dioica

UDA : agglutinine d'urtica dioica

UV : ultraviolette

V; volume

M; mlimter

A. hydrophila : Aeromonas hydrophila

B. cereus : Bacillus cereus

albicans : Candida albicans

Aerogenes : Enterobacter aerogenes

E. Faecalis : Enterococcus faecalis

E. coli : Escherichia coli

K. pneumonia : Klebsiella pneumoniae

S. Aureus : Staphylococcus aureus

Liste des abréviations

S. epidermidis : Staphylococcus epidermidis

S. Typhimirium : Salmonella enterica typhimirium

Liste des tableaux

Tableau 1. Souches bactériennes utilisées.....	21
Tableau 2. Les différents tests du screening phytochimique	24
Tableau 3 : Les différents tests du screening phytochimique de plante de ortie.....	29
Tableau 4. Diamètres de zones d'inhibition en fonction de la concentration de l'extrait.....	31
Tableau 5. Sensibilité de souches selon le diamètre de la zone d'inhibition.....	35

Liste des figures

Figure 01. L'Ortie dioïque.....	5
Figure02. Feuilles de l'Ortie dioïque (photos oréginale).....	7
Figure03. Plats à base de l'Ortie.....	9
Figure04. Purin d l'Ortie commercialisé.....	10
Figure05. Huile de l'Ortie.....	11
Figure06. Sidroga, fuillies d l'ortie.....	11
Figure 07. File de laine à base d'Ortie.....	12
Figure 08. Biosynthèse de métabolites secondaires.....	13
figure 10. Structures de squelettes de base de flavonoïdes	14
Figure11. (a) structure de tannin, (b)structure de flavonole.....	15
Figure 12. Structure de Les anthocyane	16
Figure 13. Structure coumarine.....	16
Figure 14. Structure de alcaloïdes	17
Figure 18. Une carte géographique de la wilaya de Boumerdes.....	35

Résumé

Ce travail présente une étude sur *Urtica dioica* L., axée sur sa caractérisation phytochimique ainsi que l'évaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne de son extrait éthanolique. La caractérisation phytochimique a révélé une diversité significative de métabolites secondaires, notamment des tanins, polyphénols, saponosides et coumarines, avec des concentrations élevées de polyphénols et de flavonoïdes.

L'extraction hydroalcoolique a permis d'obtenir un rendement de 24,01 %, et l'analyse qualitative a démontré des concentrations importantes de polyphénols (912,23 mg EAG/g) et de flavonoïdes (548,34 mg EQ/g) dans l'extrait. L'évaluation de l'activité antioxydante, mesurée par la méthode DPPH°, a révélé une forte capacité antiradicalaire, avec un IC50 de 19,87 mg/ml, indiquant une efficacité notable dans la neutralisation des radicaux libres.

Concernant l'activité antimicrobienne, l'extrait éthanolique s'est montré efficace contre diverses souches bactériennes, avec des zones d'inhibition proportionnelles à la concentration de l'extrait. Les résultats ont particulièrement mis en évidence une sensibilité marquée de *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis* chez les bactéries Gram positif, ainsi que d'*Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* chez les bactéries Gram négatif.

Ce travail contribue à enrichir les connaissances sur les applications potentielles de *Urtica dioica* en tant que source naturelle de composés bioactifs bénéfiques pour la santé humaine, tout en ouvrant des perspectives pour des études futures sur les mécanismes d'action, l'optimisation des procédés d'extraction, et le développement de produits de santé innovants.

Mots clés : Activité antioxydante ; Activité antimicrobienne ; *Urtica dioica* L. ; Phytochimie ; Polyphénols



Introduction

Introduction

Depuis l'Antiquité, et probablement bien avant, les plantes ont constitué une pharmacopée naturelle essentielle pour l'humanité. Sans chercher à comprendre les mécanismes sous-jacents de leur action, les ho

mmes ont observé que certaines feuilles, fleurs ou racines pouvaient guérir ou, à tout le moins, soulager divers troubles pathologiques et organiques, ce qui leur conférait une aura quasi magique (**Schauenburg et Ferdinand, 2006**).

Le continent africain, riche d'une biodiversité exceptionnelle, abrite un grand nombre de plantes aux propriétés biologiques remarquables. Ces plantes trouvent des applications dans divers domaines tels que la médecine, la pharmacie, la cosmétologie et l'agriculture (**Farombi, 2003**). Selon l'Organisation mondiale de la santé (OMS), environ 80 % de la population mondiale a recours à la médecine traditionnelle à base de plantes pour leurs soins de santé primaire (**Berube, 2006**).

Parmi ces plantes, l'ortie (*Urtica dioica* L.), une plante sauvage que l'on trouve couramment le long des chemins et parmi les ruines, occupe une place particulière. Bien que souvent considérée comme une "mauvaise herbe" dont on cherche à se débarrasser, l'ortie est une plante aux mille vertus, largement appréciée par nos ancêtres. Elle est utilisée dans divers domaines, notamment en agriculture, alimentation, cosmétique, teinturerie, industrie textile et à des fins médicinales (**Bertrand et Jeanne, 2008**).

Les orties (*Urtica sp.*) sont des herbes annuelles ou pérennes, caractérisées par des poils urticants et des tiges dressées et quadrangulaires. Leurs feuilles opposées sont dentées ou lobées, avec deux ou quatre stipules par nœud (**Fennane et al., 1999**). Les petites fleurs, unisexuées et tétramères, se regroupent en grappes ou en cymes contractées. Apétales, elles possèdent uniquement un calice à quatre sépales, et les fleurs femelles produisent un fruit sec indéhiscent de type akène à maturité (**Fennane et al., 1999**).

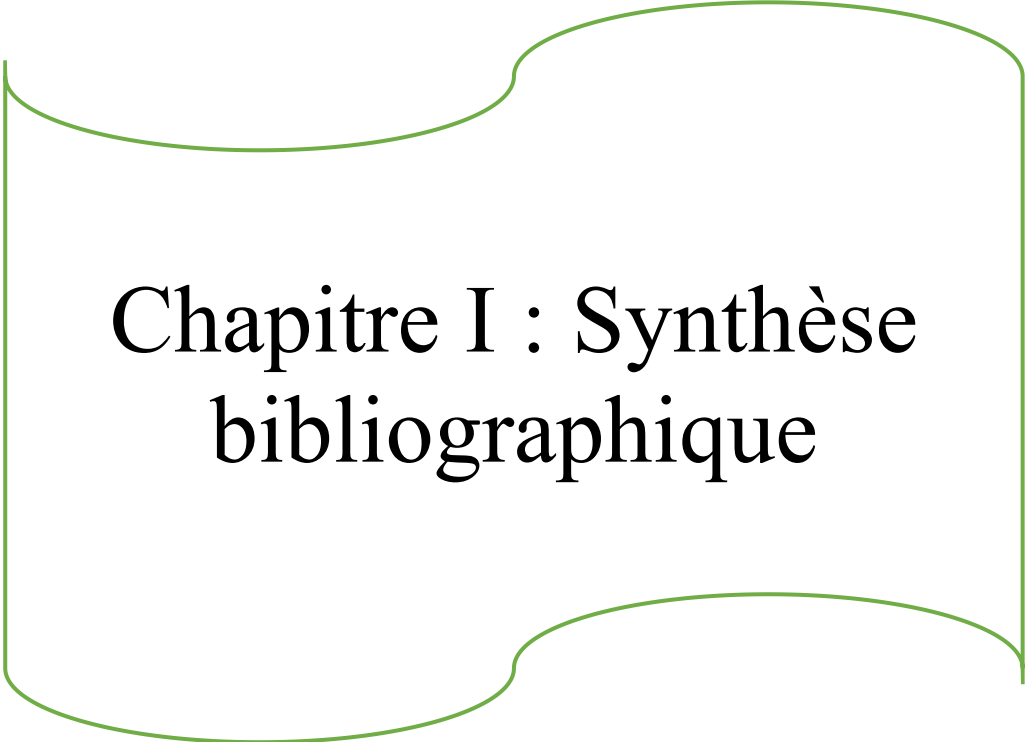
Ce travail vise à étudier la composition phytochimique de la plante *Urtica dioica* L. récoltée dans la région de Boumerdes et à investiguer ses activités biologiques. Pour ce faire, notre étude est divisée en trois chapitres principaux :

- ✓ **Synthèse bibliographique** : Ce chapitre explore la composition chimique, la classification, la répartition géographique et les propriétés thérapeutiques et nutritionnelles de l'ortie. Il mettra également en lumière les activités biologiques de la plante, notamment ses effets antibactériens et antioxydants, ainsi que ses métabolites secondaires.

- ✓ **Matériel et méthodes** : Ce chapitre décrit les techniques et les méthodes utilisées pour le screening phytochimique, le dosage des polyphénols et des flavonoïdes, ainsi que l'évaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne de la plante.

- ✓ **Résultats et discussion** : Ce chapitre présente et discute les résultats obtenus, en les comparant avec les études antérieures sur les activités biologiques de la même plante.

Enfin, ce mémoire se conclura par une synthèse générale des résultats et des perspectives pour des recherches futures sur cette plante aux multiples applications.



Chapitre I : Synthèse bibliographique

I. Aperçu général sur l'ortie dioïque

1.1 Description des Urticacées

L'Ortie dioïque (*Urtica dioica*), appartenant à la famille des Urticacées (Urticaceae), fait partie de l'ordre des Rosales, sous-classe des Rosidae dialycarpellées, classe des Rosidae (J Linn. Soc., 2003). Cette plante a donné son nom à toute la famille des Urticacées. Le terme "urtica", signifiant « celle qui brûle », vient du latin "urere", qui signifie « brûler ». Par extension, le mot « urticaire » désigne toute démangeaison similaire à celle provoquée par les piqûres d'orties.

La famille des Urticacées comprend environ cinquante genres et près de 700 espèces réparties à travers le monde. Deux genres sont représentés dans nos régions septentrionales : *Urtica* et *Parietaria*. On distingue les Urticacées à poils urticants (genre *Urtica*) de celles sans poils urticants (genres *Parietaria* et *Boehmeria*).

Les principales espèces du genre *Urtica* sont :

- *Urtica dioica* L.
- *Urtica urens* L. (Ortie brûlante ou « petite Ortie »)
- *Urtica pilulifera* L. (Ortie romaine ou Ortie à pilules)
- *Urtica cannabina* L.
- *Urtica atrovirens* Req.
- *Urtica membranacea* Poir

Parmi ces espèces, *Urtica dioica* et *Urtica urens* sont particulièrement connues pour leurs propriétés médicinales. Les Urticacées sont des plantes herbacées élancées, avec des feuilles stipulées opposées par paires et de petites fleurs unisexuées. Les fleurs mâles possèdent quatre sépales et quatre étamines, tandis que les fleurs femelles sont composées de quatre sépales et d'un carpelle, et produisent un fruit sec : un akène (Bezanger-Beauquesne, 1975).



Figure 01. L'Ortie dioïque

I.2. Dénomination

D'après (Wichtk et Anton, 19990) *Urtica dioica* L. est appelée:

- ✓ **En français** : Ortie commune, Grande ortie, Ortie vivace.
- ✓ **En anglais** : Nettle, Common Nettle, Stinging Nettle, Tall Nettle, Slender Nettle, California Nettle, Greater Nettle.
- ✓ **En arabe**:haraiege
- ✓ **En espagnol**: Ortiga, Ortiga gran, Ortiga grossa, Ortiga major, Ortiga mayor.

I.2. Classification de l'Ortie dioïque

Selon (Quezel et Santa, 1963), *Urtica dioica* L. appartient au:

Règne: Plantes (plantes).

Sous-règne: Tracheobionta (plantes vasculaires).

Embranchement: Magnoliophyta (phanérogames).

Sous-embranchement : Magnoliophytina (angiospermes).

Classe: Rosidae.

Sous-classe : Rosidae dialycarpellées.)

Ordre: Rosales.

Famille: Urticaceae.

Genre: *Urtica* L.

Genre espèce: *Urtica dioica* L.

I.3. Répartition géographique de l'Ortie dioïque

Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* L. est la plus grande et la plus répandue. D'un vert sombre, elle est très commune en France, bien que plus rare en région méditerranéenne. Elle est présente dans presque toutes les régions du monde : de l'Europe et l'Afrique du Nord à l'Asie, ainsi qu'Amérique du Nord et du Sud et en Afrique du Sud.

Elle est présente jusqu'à 2400 mètres d'altitude. Elle peut atteindre les sommets du Jura et du Massif Central, on la rencontre encore dans les Alpes et les Pyrénées. L'Ortie est une plante qui aime le voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes : c'est une plante qualifiée de « rudérale ». Elle pousse sur les terres humifères et légères ; on la rencontre dans les haies, les chemins, les coupes des bois, dans les champs et les jardins bien fumés.

Elle est inféodée à la présence de l'Homme. Elle aime les sols frais et légers, l'ensoleillement lui semble indifférent puisqu'on la trouve aussi bien en plein soleil à l'abri d'une façade qu'au fond d'un vallon ombragé. Elle supporte tous les sols, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches ; elle fait partie des plantes nitrophiles. Symbole de milieux riches et fertiles, l'Ortie ne pousse jamais seule, mais en grands massifs compacts à l'abri desquels s'installe de nombreux insectes (**Bertrand, 2002**).



Figure02. Feuilles de l'Ortie dioïque (photos originale)

I.4. Composition chimique de l'Ortie dioïque

Vu son usage traditionnel millénaire, les scientifiques ont accordé un important intérêt à sa composition chimique (**Tita *et al.*, 2009**). Cette plante contient des métabolites secondaires, essentiellement des flavonoïdes, des tanins et des composés volatiles, mais aussi des acides gras, des polysaccharides, des stérols, des terpènes, des protéines, des vitamines et des minéraux (**Wetherlit, 1992 ; Rafajlovska *et al.*, 2001 ; Krystofova *et al.*, 2010 ; Gul *et al.*, 2012**).

En effet, les parties aériennes d'*Urtica dioica* (les feuilles) contiennent de la chlorophylle, plusieurs vitamines (vitamine C, K, B1 et B2...), caroténoïdes, huiles essentielles et des minéraux parmi lesquels on cite : Fe, Cu, Mn et Ni. Quant aux polyphénols présents dans cette plante, il s'agit principalement d'après la littérature de kaempferol, isorhamnetine, quercitine, isoquercitine et d'astragaline qui confèrent à la plante ses propriétés antioxydantes (**Bhuwan *et al.*, 2014**).

De plus de la composition des feuilles, les poils contiennent de l'acétylcholine, de l'histamine, 5-hydroxytryptamine (sérotonine), des leukotriènes et de l'acide formique qui sont responsables de l'effet urticant de la plante (**Collier *et al.*, 1956 ; Fu *et al.*, 2006**). L'ortie est considérée donc comme une plante nutritive qui peut contribuer à l'équilibre de l'organisme, surtout en ce qui concerne son apport en protéines, minéraux, et antioxydants (**Upton et Dayu, 2013**).

I.5. Utilisation de l'Ortie dioïque

L'Ortie est l'une des rares plantes que l'on peut reconnaître les yeux fermés. Considérée comme une « mauvaise herbe », elle est en réalité une plante riche en vitamines et minéraux et est pourvue de nombreuses vertus. Son utilisation est multiple, elle est employée en agriculture, en alimentation, en cosmétique, en teinturerie, dans l'industrie du textile et à des fins médicinales (**Bertrand et Jeanne, 2008**).

I.5.1. Usages alimentaires

L'ortie dioïque fait sans doute partie des légumes primitifs. Consommés depuis la nuit des temps. Elle était mentionnée dans les manuscrits par Hippocrate (460-377 avJC) et Théophraste (372-285 av-JC) (**Kavalali, 2003**).

Les feuilles d'ortie fraîche étaient vendues sur les marchés de l'Europe de l'Est dans les années 50. Elle est source de nombreuses recettes (**Petiot et al., 2010**). Les feuilles de cette dernière sont comestibles. Elles peuvent être mangées crues (hachées en salade) ou en légumes, dans des gratins, en soupe, des quiches ou dans la potée aux orties. Le plus souvent elles sont consommées cuites à l'instar des épinards. (**Couplan et Styner, 2002**).

Aujourd'hui, à l'exception d'un nombre restreint de régions où elle est toujours considérée comme aliment à part entière dans l'Himalaya ou comme légume en Finlande, elle a beaucoup perdu de son ancienne popularité et ne jouit plus que du statut de légume occasionnel. Sa consommation souffre d'une seule restriction, les plantes adultes, devenues filandreuses, prennent un goût désagréable, et leur consommation excessive à ce stade peut provoquer des dysfonctionnements rénaux (**Kavalali, 2003**).

L'ortie est aussi cultivée à des fins alimentaires pour ensuite être vendue dans des magasins d'alimentation bio sous des présentations pratiques (**Bertrand et Jeanne, 2001**). C'est une plante extrêmement nutritive car elle est riche en chlorophylle et en minéraux, dont le fer, en protéines et en vitamines. Un taux de 4,8 mg de chlorophylle par gramme de feuilles sèches a été trouvé. Cependant, l'ortie étant une plante photolabile, sa teneur en chlorophylle et en caroténoïdes varie selon qu'elle ait poussé au soleil ou à l'ombre (**Kavalali, 2003 ; Bertrand et Jeanne, 2008**).

Cultivée depuis des temps immémoriaux comme fourrage, l'ortie a l'avantage d'être présente autour de toute ferme. Les agriculteurs mettent à profit toutes les parties de la plante pour alimenter le bétail, qu'il soit grand ou petit, de la poule à la vache. Fauchée, puis fanée et

séchée, l'ortie perd son pouvoir urticant, et constitue un fourrage d'excellente qualité, particulièrement riche en éléments minéraux et en protéines. Elle peut être donnée à tous les animaux de la ferme. Celle-ci peut être consommée fraîche ou sèche, seule ou mélangée à d'autres aliments (Tabardel, 2003).

La feuille d'ortie fraîche finement hachée est mélangée à du son et de la farine, servait à engraisser les dindonneaux, les poulets et les canards. Tandis que les chevaux, ânes et les ruminants apprécient la feuille d'ortie, quand elle est sèche (Lieutaghi, 19961).



(A)

(B)

Figure03. Plats à base de l'Ortie

(A) : Tarte aux feuilles d'ortie ; (B) : Soupe à base d'ortie

I.5.2. Usages agricoles

L'ortie nous ramène aux origines de l'agriculture. Cette plante a été rapidement domestiquée, devenant ainsi une précieuse alliée des jardiniers. En effet, grâce à quelques applications simples, elle permet d'augmenter la productivité des jardins (Tabardel, 2003).

Il appréciera ses vertus fertilisantes et insecticides, et renforcera la vitalité de ses légumes. Mais c'est surtout pour le jardinier biologique qu'elle est un outil indispensable. C'est, entre autres, grâce à elle et à ses multiples utilisations que l'on peut sans difficulté se passer des traitements qui empoisonnent le jardin et notre santé. On note aussi que sa seule présence stimule la croissance des végétaux voisins, de plus elle protège le sol des accidents climatiques (Bertrand, 2007).

Parmi les dérivés agricoles de l'ortie, le purin est sans doute le plus populaire. Considéré comme un remède miracle chez les uns, simple auxiliaire du jardinier pour les autres, le purin d'ortie n'a jamais rencontré de détracteurs. Son succès s'explique par les résultats obtenus, souvent spectaculaires, et sa simplicité de fabrication et d'utilisation. Son nom de purin, il le doit à l'odeur putride qui s'en dégage, résultat de la macération prolongée des feuilles d'orties dans de l'eau (**Peterson, 1986**).

Le purin d'ortie s'utilise soit comme fertilisant, soit en traitement préventif de certaines maladies ou invasions de parasites. Sa réputation est ancienne. On l'utilisait en agrobiologie sans même connaître les raisons scientifiques. Ce n'est que récemment que des chercheurs, intrigués par ces résultats, ont décidé de le soumettre à de rigoureuses expérimentations. Les travaux effectués en 1981, sont l'oeuvre de Roif Peterson, chercheur suédois. Ils confirment en tous points les travaux de terrain et donnent des arguments de poids aux fervents défenseurs de l'agriculture biologique (**Peterson, 1986**). Sans oublier que c'est aussi un excellent accélérateur de compost (**Bertrand, 2007**).



Figure04. Purin d'Ortie commercialisé

I.5.3. Usages en cosmétique

L'Ortie est également utilisée en cosmétique sous forme de shampooing, car on lui attribue la capacité de stimuler la croissance des cheveux (les feuilles et les racines sont d'excellents toniques capillaires) et dans certains produits pour traiter les maladies de la peau comme l'eczéma et l'acné (**Binns, 2006**).



Figure05. Huile de l'Ortie



Figure06. Sidroga, feuilles d'ortie

I.5.4. Usages en textile

L'industrie de *l'ortie* a essayé de s'imposer en Allemagne et en France plus particulièrement à Angers entre le XV^{ème} et le XVII^{ème} siècle car les fibres d'ortie étaient qualifiées de soie végétale. Grâce à sa couleur verte, elle a servi aux militaires allemands comme (tentes, sac à dos, filet de camouflage, pulls et chaussettes...) les hommes et les enfants des villages du Nord et de l'Est devaient récolter des orties pour approvisionner les usines textiles allemande (**Petiot et al., 2010**).

Aujourd'hui, les matières végétales reviennent au goût du jour. On les retrouve donc de plus en plus dans la composition des vêtements. L'ortie est donc une ancienne matière textile qui revient à la mode. Des entreprises françaises (Charente maritime et Nord de la France) fabriquent des draps, des vêtements et de la toile à partir des fibres de cette plante. Mais il s'agit de tissus mixtes dans lesquels ne figurent qu'un faible pourcentage de fibres d'Ortie dioïque mais suffisant pour renforcer la solidité des tissus. En Allemagne, Heinrich Kranz a relancé la filière écologique de l'ortie textile (1000 Ha de cultures d'Ortie) et actuellement les Britanniques ont un projet d'introduction de la fibre d'Ortie dioïque dans des tissus d'ameublement ainsi que la confection de tissus écologiques (The Sting Project) (**Petiot et al., 2010**).



Figure 07. File de laine à base d'Ortie

I.5.5. Usages divers

L'Ortie est aussi utilisée pour certains colorants car elle a une haute teneur en chlorophylle. Ses teintes vont du jaune (racines) au vert (feuilles). On a extrait de la chlorophylle des colorants alimentaires (E140), des arômes utilisés pour des dentifrices et chewing-gums (**Sylvie et Ghislain, 2005**). On retrouve également cette plante dans la fabrication du papier et dans la composition de billets de banque (**Petiot et al., 2010**). On cite aussi qu'en Normandie, l'Ortie était utilisée pour enlever les taches de graisse récalcitrantes. En montagne, les bergers récuraient leur chaudron à fromage avec une poignée d'Orties fraîches. Cette propriété bien réelle de l'Ortie est due à la forte concentration de la plante en silice (dans les poils) et en cristaux de calcium (dans l'épiderme) (**Bertrand, 2002**).

II. Métabolites secondaire des plantes

On appelle métabolites secondaires des composés biosynthésés naturellement par les végétaux mais qui ne participent pas directement au métabolisme végétal. De nombreux métabolites secondaires possèdent des propriétés thérapeutiques (**Guillaume et Charrouf, 2005**).

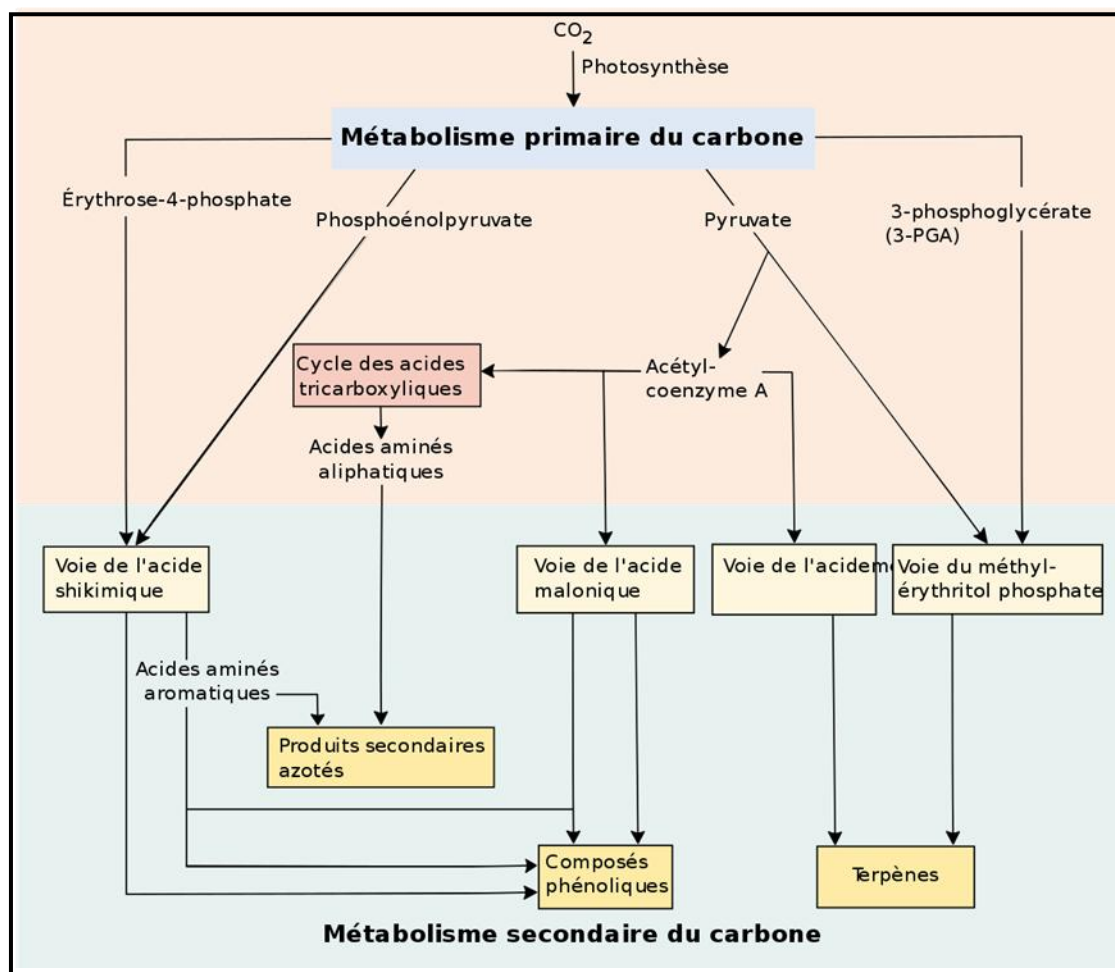


Figure 08. Biosynthèse des métabolites secondaires

II.1. Composés phénoliques

Les composés phénoliques forment un très vaste ensemble de substances chimiques. L'élément structural fondamental qui les caractérise est la présence d'au moins un noyau benzénique, auquel est directement lié un groupe hydroxyle libre ou engagé dans une fonction : éther, ester, hétéroside (Bruneton, 1999).

II.1.1. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des métabolites secondaires qui constituent un des plus vastes groupes de poly phénols naturels et présentent un large champ d'activité biologique aussi bien chez les animaux que chez les végétaux (Stevens *et al.*, 19981 ; Richter, 1993). Ce sont des pigments responsables de la coloration des fleurs et des fruits. Universellement présents dans la cuticule foliaire et dans les cellules épidermiques des feuilles, ils sont susceptibles d'assurer la protection des tissus contre les effets nocifs du rayonnement UV (Hadi, 2000).

De plus, les flavonoïdes possèdent de remarquables activités biochimiques et pharmacologiques dues à leur pouvoir antioxydant, antibactérien, antiviral et anti-inflammatoire.

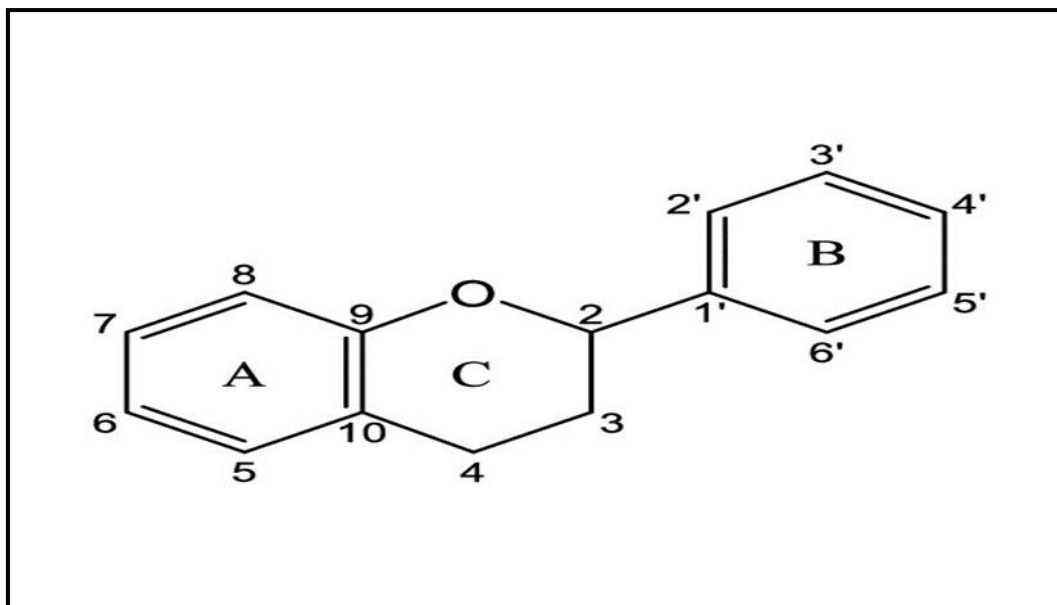


Figure 09. Structure de base des flavonoïdes (Gnu, 2007)

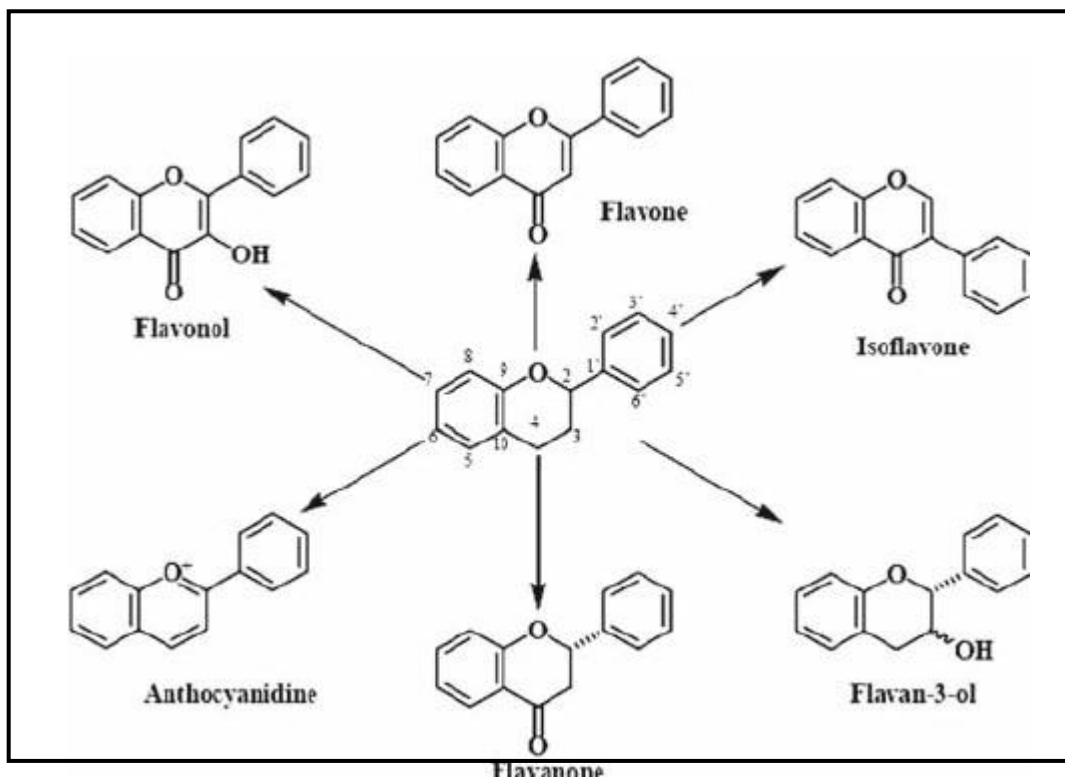


Figure 10. Structures des squelettes de base des flavonoïdes (Walton et Brown, 1999)

II.1.2. Tanins

Les tanins sont des substances qui entrent dans la texture des parois cellulaires. Selon leur concentration dans un produit alimentaire, ils développent une note organoleptique positive (bière, vin), ou négative lorsque leur astringence et leur amertume deviennent excessives. Ils donnent aussi une saveur particulière à certains tissus végétaux (**Cheftel, 1980**). Ce sont des substances polyphénoliques de structure variées, ayant la propriété de tanner la peau (**Nahrsted et Butterweck, 1997**).

On distingue habituellement chez les végétaux supérieurs deux groupes de tanin, différents, aussi bien par leur structure que par leur origine biogénétique (**Haslam, 1989**). Les tanins hydrolysables sont des oligo ou des polyesters d'un sucre et d'un nombre variable de molécule d'acides phénols. Le sucre est très généralement le glucose. L'acide phénol est soit de l'acide gallique dans le cas des tanins galliques, soit l'acide hexahydroxydephinique HDDP et ses dérivés d'oxydation dans le cas des tanins éllagiques (**Bruneton, 1999**).

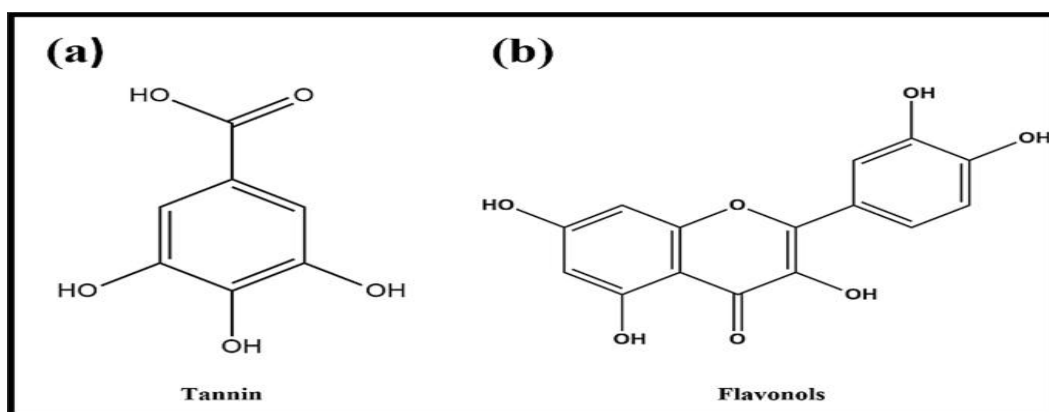


Figure 11. (a) structure de tannin, (b) structure de flavonols

II.1.3. Anthocyanes

Les anthocyanes (du grec Anthos, fleur et Kuanos, bleu violet) terme qui regroupe les anthocyanidols et leurs dérivés glycosylés. Ces molécules faisant partie de la famille des flavonoïdes, sont des pigments qui colorent la plupart des fleurs et des fruits en rouge, rose, mauve, pourpre, bleue ou violette. Ces pigments représentent des signaux visuels qui attirent les animaux pollinisateurs (insectes, oiseaux) (**Bruneton, 2009**).

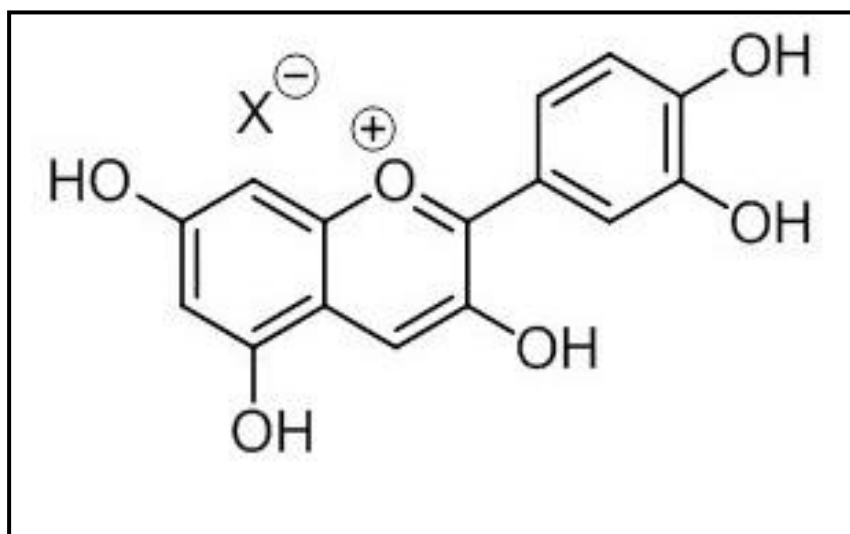


Figure 12. Structure de Les anthocyanes

II.1.4. Saponosides

Les saponosides constituent un vaste groupe d'hétérosides fréquents chez les végétaux. Elles peuvent être classées en deux groupes selon la nature de leur génine. Les saponosides à génines stéroïdiques. Les saponosides à génines triterpéniques (**Bruneton, 1999**).

II.1.5. Coumarines

Ce sont des substances naturelles, organiques et aromatiques constituées de neuf atomes de carbone caractérisées par le noyau 2H-1- benzopyrane-2-one Les coumarines, très largement distribuées dans le règne végétal, ont la capacité de prévenir la peroxydation des lipides membranaires et de capter les radicaux hydroxyles, superoxydes et peroxydes. (**Mpondo et al., 2015**)

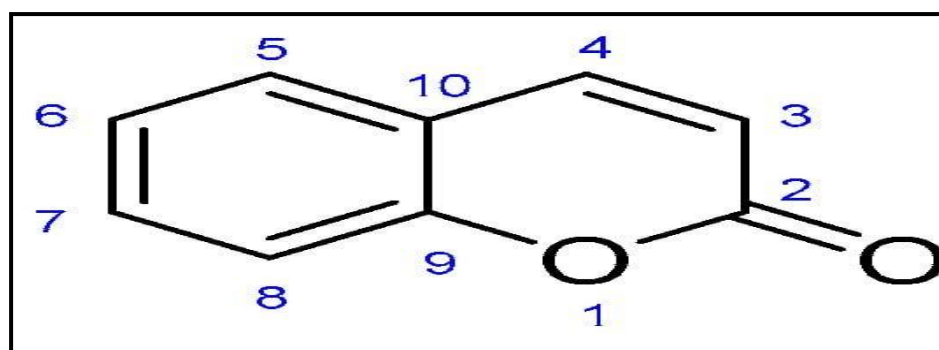


Figure 13. Structure des coumarines

II.2. Composés azotés (alcaloïdes)

Les alcaloïdes sont des substances organiques d'origine naturelle constituent un des plus grands groupes de métabolites secondaires, le plus souvent d'origine végétale, des structures moléculaires complexe et dérivent de différents acides aminés ou de l'acide mévalonique en passant par différentes voies biosynthétiques, plus ou moins basique et possèdent presque tous une molécule d'azote (comme hétéroatome) qui les rend pharmaceutiquement très actifs même à faible dose. D'un point de vue biologique, les alcaloïdes présentent diverses activités à faible dose, analgésiques (morphine), anesthésiques locaux (cocaïne), antibactérienne, anticancéreuse (**Bruneton, 2009**)

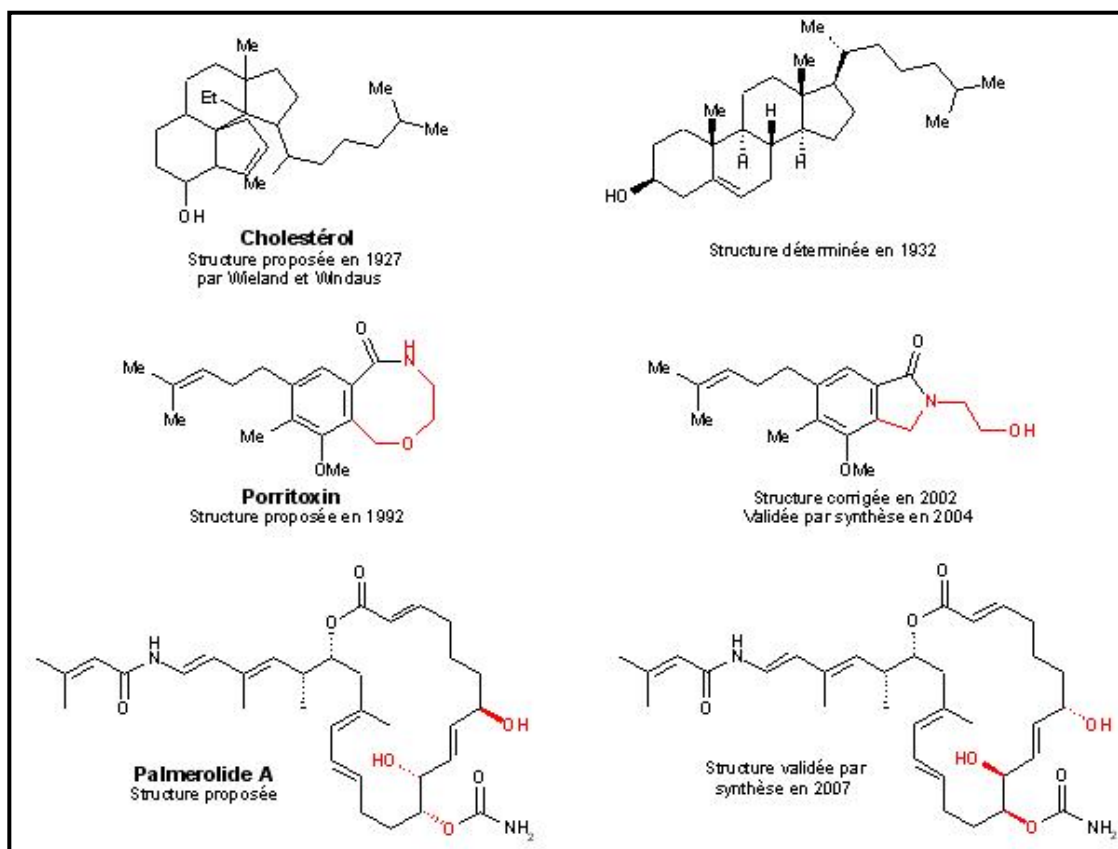


Figure 14. Structure des alcaloïdes (**Benhammou, 2011**)

III. Propriétés pharmacologiques de l'Ortie

III.1. Activité antioxydante

Vu son usage traditionnel millénaire, les scientifiques ont accordé un important intérêt à son potentiel antioxydant (**Chahardehi et al., 2009 ; Katakai et al., 2012**). Il a été démontré par la méthode DPPH que diverses fractions d'*Urtica dioica* possèdent des propriétés antioxydantes remarquables. L'extrait méthanolique d'Ortie, en particulier, contient un niveau élevé d'antioxydants totaux comparé à l'infusion et à la décoction (**Albayrak et al., 2012**). De

plus, une fraction protéique des parties aériennes de cette plante, appelée UDHL30, présente des propriétés antimutagènes et piégeuses de radicaux (**Di Sotto et al., 2015**).

Les effets hépatoprotecteurs d'*Urtica dioica* ont également été étudiés. Une exposition de 24 heures de cellules hépatiques G2 à diverses fractions de cette plante a révélé que la fraction d'acétate d'éthyle augmente la viabilité cellulaire tout en induisant la mort cellulaire, selon la concentration (**Joshi et al., 2015**).

III.2. Activité antiproliférative

L'effet antiprolifératif d'*Urtica dioica* a été évalué en mesurant son impact sur des cellules à différentes concentrations. Des études ont montré que cette plante contribue à réduire la prolifération cellulaire (**Güler, 2011 ; Fattahi et al., 2013**). Le thé d'ortie obtenu à partir des feuilles de la plante a montré une prévention de la croissance des lignées cellulaires de leucémie aiguë (U-937 et KG-1) (**Hodroj et al., 2020**). De plus, l'extrait méthanolique d'*Urtica dioica* a efficacement inhibé la prolifération des lignées cellulaires du cancer du côlon (HT 29 et HCT 116) sans affecter les cellules Vero normales jusqu'à une concentration de 250 µg/mL (**Razak et al., 2020**).

III.3. Activité anti-inflammatoire

Les effets anti-inflammatoires comprennent l'activité antagoniste et agoniste négative de la plante contre le récepteur de l'histamine-1 (H1) et l'inhibition de la tryptase mastocytaire, qui empêche dégranulation et libération d'un certain nombre de médiateurs professionnels. Il empêche également la formation de prostaglandines en inhibant Cyclooxygénase-1 (COX-1), Cyclooxygénase-2 (COX-2) et la prostaglandine D2 hématopoïétique synthase (HPGDS) dans les voies pro-inflammatoires (**Rosice et al., 2009**) l'effet a été étudié par exposition des cellules à la plante. Cet effet est attribué aux mécanismes par lesquels la plante médie GLUT4 et stimule l'insuline (**Kadan et al., 2013**).

III.4. Activité Antimicrobion

Urtica dioica présente un puissant effet antibactérien contre des bactéries telles qu'*Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Proteus spp.*, *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus* et *Pseudomonas aeruginosa*. Cet effet s'exerce en perturbant la stabilisation des membranes

bactériennes, en facilitant l'adhésion des bactéries à la surface, ou en inactivant des régions clés comme les enzymes bactériennes et les récepteurs (**Salih, 2014**).

Un liquide sous pression extrait d'*Urtica dioica* L. a démontré une activité antimicrobienne contre *Pseudomonas fragi*, *Campylobacter jejuni* et *Staphylococcus aureus* résistant à la méthicilline (**Salehzadeh et al., 2014**). De plus, la racine, la tige et les feuilles de cette plante possèdent un potentiel antimicrobien in vitro à des degrés divers contre diverses souches bactériennes (**Rajput et al., 2019**). Les flavonoïdes et les triterpénoïdes extraits de l'ortie ont montré des activités antimicrobiennes contre certaines bactéries, attribuées à des composés majeurs tels que le dodémorphe et l'anhydride phtalique (**Quan et al., 2021**).

III.5. Activité Antiviral

La plante d'ortie possède un potentiel antiviral contre certains virus de la grippe (H1N1, H3N2), le virus SARS-CoV et le VIH (**Keyaerts et al., 2007 ; Gordts et al., 2015 ; Vanderlinden et al., 2020**). L'agglutinine spécifique de l'*Urtica dioica* (N-acétylglucosamine) a provoqué une forte inhibition de la réplication des virus A/Fort Monmouth/1/47 et A/Netherlands/378/2005 (**Vanderlinden et al., 2020**).

Il a été rapporté que, grâce à la présence de β -sitostérol, de lutéoxanthine, de violaxanthine et de rutine, *Urtica dioica* pourrait avoir une activité antivirale contre le SARS-CoV-2. Les résultats d'amarrage moléculaire montrent que ces composés interagissent avec le site actif du récepteur ACE-2 (**Upreti et al., 2021**).

II.6. Activité Anticancéreux

Le cancer est un groupe de maladies résultant de la croissance incontrôlée et anormale de cellules normales dans n'importe quel organe ou tissu (**Esposito et al., 2019**). L'activité anticancéreuse d'*Urtica dioica* et ses effets sur le cancer du côlon induit par l'azoxyméthane ont été étudiés chez le rat. Il a été démontré que l'extrait d'*Urtica dioica* provoque une augmentation des paramètres antioxydants liés au cancer et que les adénomes et les adénocarcinomes diminuent de manière significative tant en nombre qu'en taille, selon les résultats histopathologiques (**Uyar et al., 2021**).



Chapitre II : Matériel et méthodes

Le présent travail consiste à une caractérisation phytochimique de l'extrait éthanolique d'une plante médicinale (*Urtica dioica* L.) poussant spontanément dans la wilaya de Boumerdes et l'évaluation de ses activités biologiques notamment l'activité antioxydante et antimicrobienne.

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du laboratoire de la Spécialité biologie des populations et des Organismes, département de biologie de la Faculté des sciences de l'Université Mhammed Bougera de Boumerdes.

Nous présentons ci-après les principales étapes établies depuis la récolte jusqu'à l'obtention d'un infusé.

II.1. Matériel

II.1.1. Matériel biologique

II.1.1.1. Matériel végétal

Notre travail a été effectué sur la grande Ortie (*Urtica dioica* L.) de la famille des urticacées. La plante *Urtica dioica* L. a été récoltée durant le mois de Février 2024 au niveau de la wilaya de Boumerdes.

Après récolte, la plante entière a été séchée à température ambiante, à l'ombre, à l'air libre et à l'abri de l'humidité pour mieux conserver les molécules sensibles pendant 15 jours. Après avoir séché, la plante est broyée dans un moulin électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. Cette dernière a été tamisée et conservée dans des flacons en verre fermés et stockés à l'abri de la lumière jusqu'à son utilisation.

II.1.1.2. Matériel microbiologiques

Au cours de cette étude, quatre souches bactériennes ont été utilisées. Ces souches ont été fournies par le laboratoire régional du contrôle de la qualité et de répression des fraudes d'Alger (Tableau 1).

Tableau 1. Souches bactériennes utilisées

Souches	Gram	Références
<i>Escherichia coli</i>	-	ATCC 25927
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	-	ATCC 27853
<i>Enterococcus faecalis</i>	+	ATCC 192193
<i>Streptococcus aureus</i>	+	ATCC 25923

II.1.2. Matériel non biologique

Le matériel non biologique utilisé dans notre travail est composé de verreries d'appareillage et de réactifs (Annexe 01).

II.2. Méthodes

Ce travail comporte plusieurs parties, il est structuré comme suite :

- Récolte et entretien de la plante
- Caractérisation qualitative des métabolites primaires et secondaires (Screening phytochimique) ;
- Extraction éthanolique d'*Urtica dioica* L.
- Dosage quantitatif des polyphénols et des flavonoïdes de l'extrait éthanolique ;
- Évaluation de l'activité antioxydante et antimicrobienne de l'extrait éthanolique ;
- Analyse statistique des résultats obtenus.

Ces étapes de sont résumées dans la Figure 15.

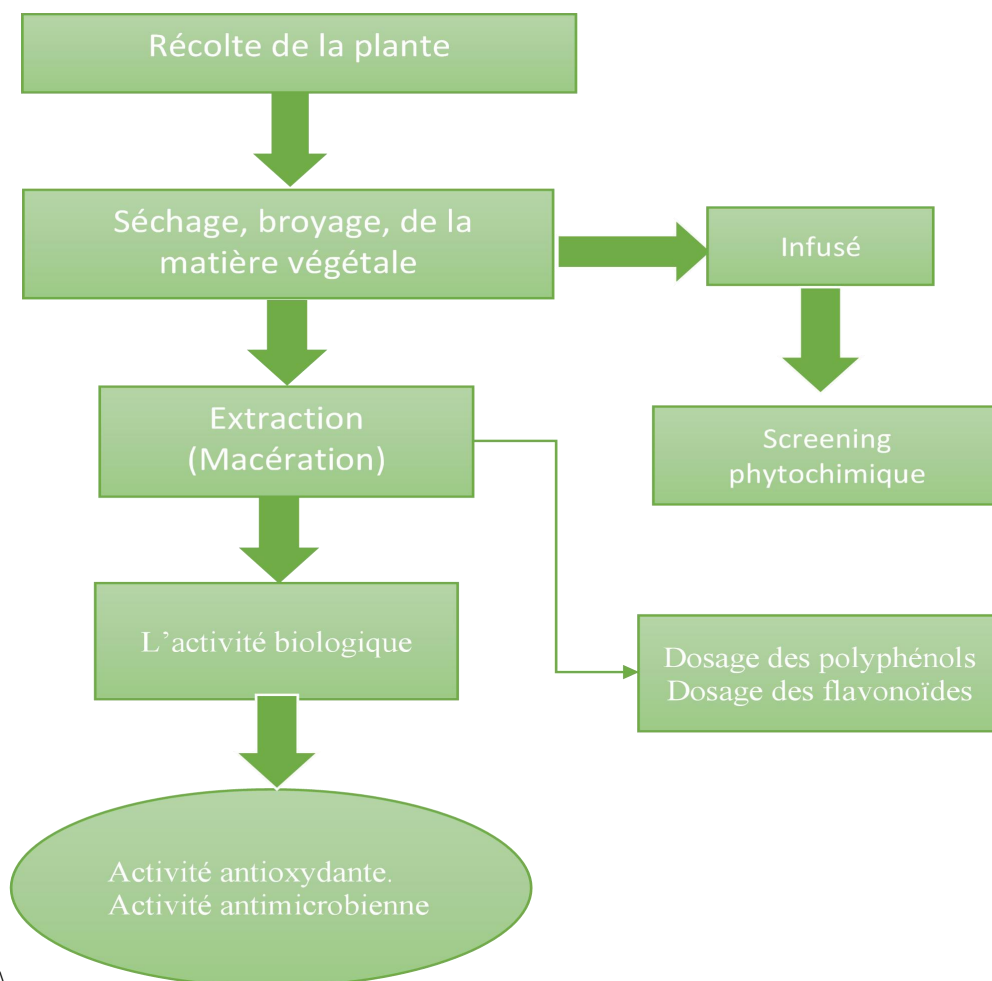


Figure 15. Schéma de protocole expérimental

II.2.1. Collecte du matériel végétal

La plante est récoltée dans de la région de Boudouaou, commune à l'est de la wilaya de Boumerdes. La récolte est effectuée à la mi-février 2024.

La plante a été lavée par l'eau de robinet pour éliminer les grosses particules (la poussière) présent dans cette plante récoltée, puis rincée à l'aide de l'eau distillée pour éviter la présence des impuretés.



Figure 16. Une carte géographique de la wilaya de Boumerdes

II.2.2. Séchage

Le matériel végétal fraîchement collecté a été séché sur du papier à l'ombre, à température ambiante et dans un endroit sec à l'abri de l'humidité pendant quelques jours jusqu'au moment de préparation des extraits.

II.2.3. Broyage

Le broyage a été fait à l'aide d'un mixeur pour diminuer la taille de la matière végétale. L'objectif de cette opération est d'augmenter le rendement d'extraction en élevant la surface du contact avec le solvant utilisé.

II.2.3. Screening phytochimique

Le criblage phytochimique est une opération importante permettant de mettre en évidence la présence ou l'absence de certains métabolites primaires et secondaires existants dans les différentes parties de la plante étudiée (la Grande ortie). Cette étude est réalisée soit sur la poudre végétale, soit sur l'infusé de la plante.

Il s'agit d'une analyse qualitative basée sur des réactions de coloration et/ou de précipitation ainsi qu'à des examens en lumière (UV)

II.2.3.1. Préparation de l'infusé

Afin de préparer l'infusé à 10%, servant aux tests phytochimiques, 10g de la poudre végétale de Ortie sont placés dans 100 ml d'eau distillée, on laisse infuser sur une plaque chauffant. Après 15 à 20 min de contact, nous filtrons la solution à l'aide d'un papier filtre, le filtra obtenue est ajusté à 100 ml d'eau distillée. Les différents tests analytiques réalisés sont notés dans le (tableau 2).

Tableau 2. Les différents tests du screening phytochimique et les réactifs spécifiques utilisés.

Métabolite	Protocol	Résultat attendu
Anthocyanes	5 ml d'infuser + quelques gouttes de HCl.	Coloration rouge.
Tanins	7,5 ml de infusé +3,5mlreinactive de stiansy 10ml de formdo a 40,+5ml d hcl	Coloration bleue noire ou Vert foncé
Flavonoïdes	5ml d'infusé + 5 ml d'HCl, un coupeau de Mg (0.5g)	Coloration rouge orange
Polyphénols	s2 ml d'infusé + quelques gouttes de FeCl3 à 5%	Coloration Bleue-noirâtre ou Vert foncé.
Quinones	5 ml d'infusé + quelque goutte de hydroxide de potassium (NaOH).	Coloration rouge, jaune ou viole
Anthquinones	5 ml d'infusé + quelque goutte de KOH	Coloration rouge
Saponosides	15 ml d'infusé ont été versés dans un tube à essai ; le tube, agité pendant 15 s puis laissé au repos durant 15	La formation d'une mousse persistante avec une hauteur de 1 cm indique la présence de saponosides
Coumarines	On place 1g de poudre végétale dans un tube, avec quelques gouttes d'eau. Recouvert le tube avec un papier imbibé de NaOH dilué et sont portés à l'ébullition.	Une fluorescence jaune après l'examen sous UV indique la présence de coumarines.
Alcaloïdes	2 ml de l'infusé + un petit volume de réactif de Draggen dorf.	La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes

II.2.4. Préparation de l'extrait éthanoliques

L'extraction est réalisée sur la poudre végétale d'*Urtica dioica* L. Cette étape consiste à extraire le maximum de substance bioactive contenue dans la plante par macération en utilisant dans ce cas l'éthanol comme solvant organique.

Pour ce faire, 50 g de la poudre végétale sont macérés dans une quantité suffisante d'éthanol. Le mélange est porté sur un agitateur pendant 24 h. cette opération est répété trois fois avec un renouvellement du savant chaque 24h. A la fin de macération, les extraits obtenus sont combinés, filtrée et évaporer à sec à l'aide d'un Rotavapor.

Le rendement de l'extraction est calculé en pourcentage du rapport de la masse de l'extrait obtenu sur la masse totale de la poudre végétale utilisée dans l'extraction (50g) suivant la formule :

$$\text{Rendement d'extraction (\%)} = (m - m_0) / m_T \times 100$$

Avec :

m : la masse du ballon après évaporation.

m₀ : la masse du ballon vide.

(m - m₀) : la masse de l'extrait brut.

m_T : la masse totale de poudre végétale utilisée dans l'extraction.

II.2.5. Dosage quantitatif de l'extrait éthanolique

II.2.5.1. Détermination de la teneur en composées phénoliques

II.2.5.1.1. Principe

La détermination des polyphénols est réalisée selon la méthode Folin- Ciocalteu basée sur le transfert d'électrons (**Lamuela-Raventós., 2017**). Dans cette méthode, le polyphénol existant réagit avec le Folin- Ciocalteu pour former un complexe bleu de tungstène et de molybdène, qui peut être quantifié par spectrophotométrie (**Blainski et al., 2013**).

II.2.5.1.2. Mode opératoire

L'extrait végétal est dilué trois fois avec un facteur de dilution de l'ordre de 1/10. Ensuite, 0,5 ml de l'extrait est ajouté à 5ml d'eau distillée. Après avoir bien mélangé, on rajoute 0,5 ml de réactif de Folin- Ciocalteu (diluoui 1/10) et on laisse la sollution reposer pendant 3 min. On ajouter par la suite 0,5 ml du carbonate de sodium Na₂CO₃ à 20% et on laisse incuber la sollution pendant 1h à température ambiante et à l'abri de la lumière. L'absorbance est ensuite mesurée à 760 nm contre un blanc.

Le blanc est représenté par 5ml d'eau distillée additionné de 0,5ml du Folin- Ciocalteu (dilué 1/10) et 0,5ml de bicarbonate de sodium à 20%.

La quantification des polyphénols est déterminée à l'aide d'une courbe d'étalonnage, réalisée par le standard étalon « l'acide gallique » à différentes concentrations, dans les mêmes conditions que l'échantillon. Les résultats sont exprimés en mg d'équivalent acide gallique par g d'extrait.

II.2.5.2. Détermination de la teneur en flavonoïdes

II.2.5.2.1. Principe

Les flavonoïdes sont quantifiés à l'aide de la méthode au trichlorure d'aluminium (AlCl_3). Il s'agit d'une méthode colorimétrique basée sur la formation de complexes stables ou sensibles aux acides à l'aide de trichlorure d'aluminium (**Bhaigyabat *et al.*, 2014 ; Bag *et al.*, 2015**).

II.2.5.2.2. Mode opératoire

L'opération consiste à mélanger 1 ml de l'extrait éthanolique avec 1 ml de la solution de trichlorure d'aluminium (AlCl_3) à 2%. Le mélange est laissé incuber pendant 10 min, ensuite l'absorbance est lue à 430 nm.

La concentration des flavonoïdes est déduite à partir de la courbe d'étalonnage établie avec la quercétine. Le résultat est exprimé en milligramme d'équivalent de quercétine par gramme d'extrait (mg EQ/ 100g) en se référant à la courbe d'étalonnage de la quercétine.

II.2.6. Activité antioxydante au DPPH°

II.2.6.1. Principe

L'activité antioxydante des extraits est déterminée par la méthode de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl). Il s'agit d'une méthode basée sur la mesure de la capacité de balayage des antioxydants, dans laquelle les électrons impairs des atomes d'azote du DPPH sont réduits par l'ajout d'atomes d'hydrogène des antioxydants, entraînant une perte de couleur violet foncé (**Kedare et Singh, 2011**).

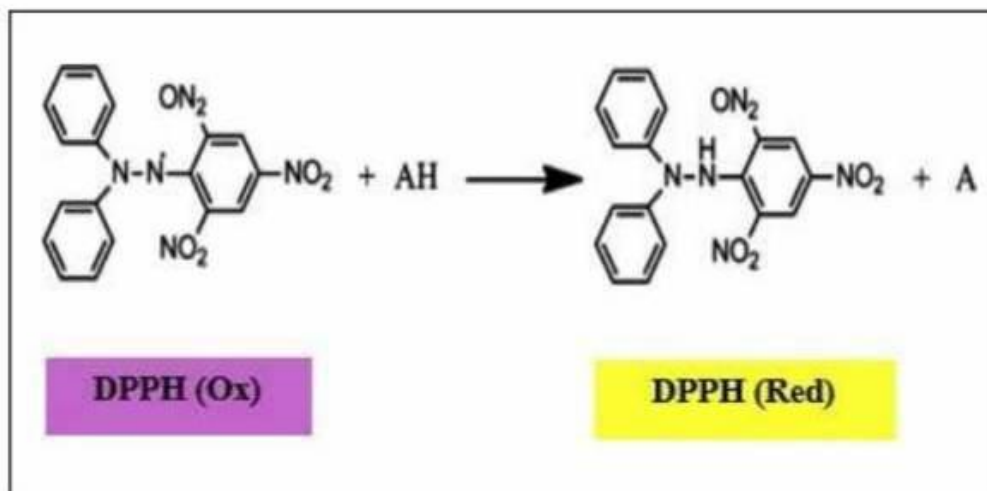


Figure 17. Réaction d'un antioxydant avec le radical DPPH (Bouguerra., 2012)

II.2.6.2. Mode opératoire

Le protocole suivi est celui décrit par **Braca *et al.* (2002)** avec quelques modifications. Pour la préparation du DPPH, 2,4 mg de DPPH sont dissous dans 100 ml de méthanol pur pour obtenir une solution de DPPH. Ensuite, à partir d'une solution mère de l'extrait à 50 mg/ml, une série de dilutions est préparée avec les concentrations suivantes : 25 mg/ml, 12,5 mg/ml, 6,25 mg/ml et 3,125 mg/ml.

Le protocole expérimental consiste à prélever 975 μ l de la solution de DPPH dans un tube à essai et à y ajouter 25 μ l de l'extrait pour chaque concentration préparée, portant le volume total à 1 ml. Le mélange est ensuite incubé pendant 30 minutes à l'abri de la lumière. Cette expérience est répétée trois fois pour assurer la fiabilité des résultats. En parallèle, un tube témoin est préparé en mélangeant 25 μ l de méthanol avec 975 μ l de la solution de DPPH, et son absorbance initiale, notée A_c , est mesurée.

✓ Expression des résultats

La transition de la première forme (coloration violette du DPPH^{•+}) à la deuxième (la forme non radicalaire de couleur jaune pâle) s'accompagne d'une diminution de l'absorbance. Cette diminution peut être exprimée en pourcentage de réduction du DPPH^{•+} selon l'équation suivante :

$$\text{Inhibition de DPPH (\%)} = (A_c - A_e) / A_c \times 100$$

Avec :

A_c : l'absorbance du contrôle.

A_e : l'absorbance de l'échantillon.

Le tracé de la courbe de régression du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de l'extrait permet de déterminer la valeur de l'IC50, c'est-à-dire la concentration nécessaire pour obtenir 50 % de l'effet antioxydant recherché.

II.2.7. Evaluation de l'activité bactérienne

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'extrait éthanolique de *U. dioica* est effectuée selon la méthode de diffusion sur gélose. Le protocole suivi est celui décrit par **Mazari *et al.* (2010)**.

II.2.7.1. Revivification des souches

Les souches fournies sur des milieux de gélose de conservation sont repiquées par la méthode des stries sur un milieu de gélose nutritive (GN). Après ensemencement, les bactéries sont incubées à 37°C pendant 24 heures afin d'obtenir une culture jeune et des colonies isolées, qui serviront à la préparation de l'inoculum.

II.2.7.2. Préparation de l'inoculum

L'inoculum est préparé à partir de jeunes colonies de bactéries dans de l'eau physiologique stérile. Les colonies sont prélevées à l'aide d'une anse de platine et homogénéisées dans de l'eau physiologique. Il est important de noter que pour obtenir une suspension contenant 10^8 germes par ml, l'absorbance à 620 nm doit être comprise entre 0,08 et 0,1.

II.2.7.3. Préparation des milieux de culture

La gélose Mueller-Hinton stérile, prête à l'emploi, a été coulée dans des boîtes de Pétri stériles de 90 mm de diamètre, avec une épaisseur uniforme de 4mm. Les boîtes ainsi préparées sont laissées à solidifier près d'un bec Bunsen avant leur utilisation.

II.2.7.4. Préparation des disques

Des disques de papier Wattman N° 3 à 6mm de diamètre sont préalablement stérilisés à 120°C pendant 20 mn par autoclavage. Ils sont ensuite chargés de 10µl de l'extrait à tester à différentes dilutions allant de 50 à 3,125 mg/ml.

II.2.7.5. Ensemencement

Des boîtes de Pétri stériles, préalablement coulées, sontensemencées par étalage à l'aide d'un écouvillon pour assurer une distribution homogène des bactéries. Ensuite, à l'aide

d'une pince stérile, des disques chargés de l'extrait à tester sont déposés à la surface de la gélose, avec trois répétitions pour chaque concentration. Les boîtes sont ensuite incubées à 37°C pendant 24 heures.

✓ Expression des résultats

L'activité antibactérienne a été évaluée en mesurant, à l'aide d'un pied à coulisse, le diamètre des zones d'inhibition provoquées par l'extrait de *U. dioica* à différentes concentrations autour des disques. Un extrait est considéré comme actif lorsque le diamètre de la zone d'inhibition mesuré autour du disque est supérieur à 6 mm et aucune croissance bactérienne n'est observée à l'intérieur de cette zone. Les résultats sont interprétés selon le Tableau 3.

Tableau 5. Sensibilité des souches selon le diamètre de la zone d'inhibition

Diamètres des zones d'inhibitions (mm)	Sensibilité des souches
d < 7	Non sensible/résistante (-)
7 < d < 14	Sensible (+)
14 < d < 19	Très sensible (++)
d > 19	Extrêmement sensible (+++)



Chapitre III : Résultats et discussion

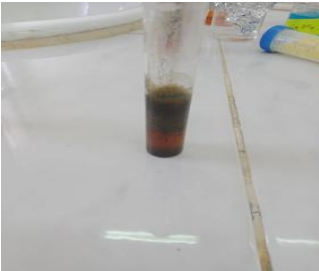

Dans ce chapitre, les résultats obtenus lors de cette étude sont présentés analysés et discutés. Ils portent essentiellement sur une étude phytochimique d'une plante médicinale *Urtica dioica* L. ainsi que l'évaluation du potentiel antioxydant et antimicrobien de son extrait éthanolique. Les résultats des expériences réalisées sont aussi présentés dans des tableaux et illustrés par des figures.

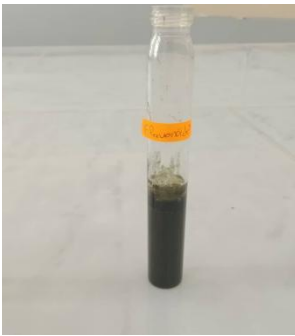



III.1. Caractérisation phytochimique de la Grande ortie




III.1.1. Screening phytochimique

Les résultats du criblage phytochimique de l'infusé à 10% la poudre d'*A.Longa* L. ont mentionnés dans le tableau 2.

Tableau 6 : Screening phytochimique de plante de l'Ortie dioïque.

Molécules Bioactives	Résultats Attendus	Résultats obtenus	
Anthocyanes	Coloration rouge.		(--)
Tanins	Coloration bleue noire ou Vert foncé.		(++)

Flavonoïdes .	Coloration rouge		(++)
Polyphénols	Coloration Bleuenoirâtre ou Vert foncé		(++)
Quinones	Coloration rouge ou violette,		(--)
Anthraquinones	Coloration rouge		(--)

Alcaloïdes	La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes.		(--)
Saponosides	La formation d'une mousse persistante avec une hauteur de 1 cm indique la présence de saponosides		(++)
Coumarines	Une fluorescence jaune après l'examen sous UV indique la présence de coumarines		(++)

Absence de la substance recherchée (-) ; Faible teneur (+) ; Forte teneur de la substance recherchée (++)

Les tests phytochimiques réalisés sur *Urtica dioica* ont révélé une grande diversité en termes d'intensité et d'hétérogénéité des métabolites secondaires produits par cette plante. Nous avons observé une forte teneur en tanins, polyphénols, saponosides et coumarines. En revanche, nous avons enregistré une faible présence de flavonoïdes, anthraquinones, anthocyanes et quinones. Nos recherches sur *Urtica dioica* ont mis en évidence sa richesse en

divers métabolites secondaires, suscitant l'intérêt de nombreux chercheurs et scientifiques depuis l'Antiquité jusqu'à nos jours.

Les tests phytochimiques ont révélé la présence de tanins galliques et catéchiques, ainsi que de flavonoïdes dans *Urtica dioica*. **Wilfrid et al. (2015)** ont également signalé la présence de coumarines, de stérols, de triterpènes, de saponosides, de mucilages, d'oses, d'holosides, d'anthocyanes et de leucoanthocyanes dans les feuilles de cette plante, confirmant ainsi les résultats de notre étude portant sur la partie aérienne de la plante. En outre, **Kheraro et Adams (1974)** ont rapporté la présence d'alcaloïdes dans *Urtica dioica*.

Contrairement aux résultats de **Diarra (2006)**, nous n'avons pas détecté d'alcaloïdes, d'hétérosides cardiotoniques, de caroténoïdes ni de composés réducteurs dans l'échantillon étudié.

III.2. Résultat de l'extraction hydroalcoolique

III.2.1. Rendement d'extraction

Après avoir extrait la poudre végétale d'*U. dioica* L. par macération dans l'éthanol, nous avons calculé le rendement en extrait éthanolique en utilisant la masse d'extrait sec obtenue par rapport à 50g de poudre végétale. Le rendement de cette extraction donne une valeur de 24,01 %.

Bensella (2015) a obtenu un rendement en polyphénols de 8,34 % à partir des racines de Grande ortie récoltée à Dellys. De plus, **Afif Chaouche (2015)** a obtenu des rendements supérieurs sur la partie aérienne (feuilles, fleurs, tiges) de la Grande ortie récoltée en pleine floraison dans la région de Tademaït (Algérie) : 45,86 % pour l'extrait aqueux, 27,50 % pour la fraction d'acétate d'éthyle. Ainsi, **Laoufi (2017)** a noté des rendements de $33,90 \pm 0,02$ % (fraction aqueuse), $11,98 \pm 0,53$ % (fraction butanolique), $1,006 \pm 0,34$ % (fraction d'acétate d'éthyle) et $0,256 \pm 0,65$ % (fraction d'éther diéthylique). De même, **Daoudi et al. (2015)** ont enregistré des valeurs de 6,17 % pour l'extrait aqueux, 2,53 % pour l'extrait butanolique et 5,4 % pour l'extrait d'acétate d'éthyle d'*U. pilluliferae* récoltée à Meknès (Maroc).

Le rendement dépend étroitement de la nature du solvant utilisé (**Isfahlan et al., 2010**), des facteurs abiotiques (température, humidité, lumière et salinité du sol), des facteurs biotiques (physiologie de la plante, sol et agents pathogènes) (**Podsędek, 2007 ; Falleh et al., 2008**), ainsi que de la méthode d'extraction adoptée (**Laoufi, 2017**).

III.3. Dosage qualitative de l'extrait

D'après nos résultats, la teneur en polyphénols obtenue est estimée à 912,23 mg EAG/g d'extrait, ce qui représente une valeur de 218,93 mg EAG/g de la poudre végétale sèche. Ainsi, la teneur en flavonoïdes donne une valeur de 548,34 mg EQ/g d'extrait ce qui représente une valeur de 131,60 mg EQ/g de la poudre végétale sèche. Les résultats de dosage sont illustrés dans la figure 16.

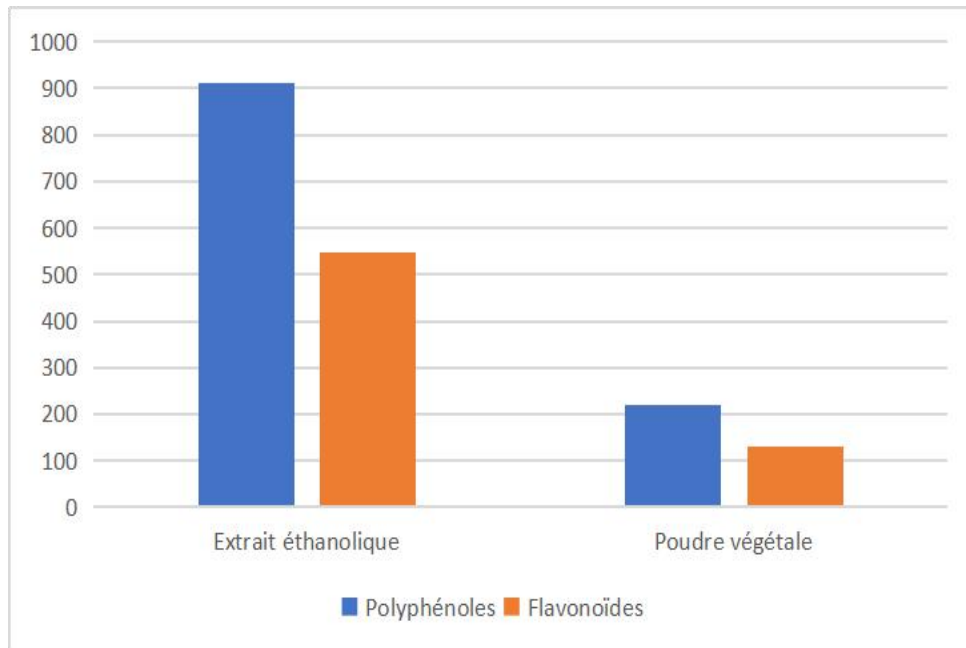


Figure 18: Teneur en polyphénols et en flavonoïdes de l'extrait éthanolique d'*U. dioica* L.

Ces résultats sont corroborés par plusieurs travaux qui ont démontré la richesse des extraits d'*Urtica dioica* L. en composés phénoliques, comme en témoignent les études publiées par par **Afif-Chaouche (2015)**, soit une valeur de 71,093 mg EQ/ml d'extrait pour la fraction aqueuse. Par ailleurs, une teneur inférieure ($20,29 \pm 0,48$ mg EQ/g dw) est enregistrée par **Zoran et al. (2012)** sur les feuilles de la Grande ortie récoltée en juin dans la forêt de Laktaši (Banja Luka, République de Srpska).

De plus, Laoufi (2017), a enregistré une richesse en flavonoïdes polaire (EA) extraits à partir des feuilles de la Grande ortie, soit une valeur de $150,30 \pm 0,06$ mg EQ/g, suivi des flavonoïdes di et tri glycosides (EB) ($100,59 \pm 0,03$ mg EQ/g), ensuite des flavonoïdes monoglycosides (EAE) ($50,73 \pm 0,43$ mg EQ/g) et enfin des flavonoïdes aglycones (EED) ($4,59 \pm 0,05$ mg EQ/g).

Ainsi, **Falleh et al. (2008)**, ont également constaté des différences significatives dans les taux des composés phénoliques et des flavonoïdes entre les espèces étudiées. Les taux d'*Urtica membranacea* étaient de $0,453 \pm 0,05$ mg EAG/30 g MS pour les composés

phénoliques et de $0,217 \pm 0,012$ mg EQ/30 g MS pour les flavonoïdes, surpassant ceux d'*Urtica urens* qui étaient respectivement de $0,098 \pm 0,002$ mg EAG/30 g MS et de $0,03 \pm 0,005$ mg EQ/30 g MS.

III.4. Résultat de l'activité antioxydante

L'activité antioxydante de l'extrait éthanolique d'*U. dioica* a été évaluée par la méthode de réduction du radical libre le DPPH°.

L'absorbance a été mesurée par spectrophotométrie à 430 nm. À partir des valeurs obtenues, nous avons calculé les pourcentages d'inhibition en utilisant la formule précédemment mentionnée. Ces valeurs nous ont permis de tracer une courbe représentant les variations du pourcentage d'inhibition en fonction de la concentration de l'extrait éthanolique. La détermination graphique de l'IC50 a été réalisée à partir de cette courbe, illustrant l'activité antioxydante de l'extrait éthanolique d'*Urtica dioica*. L'IC50 est inversement lié à la capacité antioxydante d'un composé, car il représente la quantité d'antioxydant nécessaire pour réduire de 50 % la concentration de radicaux libres.

La variation de l'absorbance et du pouvoir anti-radicalaire (%) en fonction des concentrations (mg/ml) de l'extrait éthanolique est indiquée dans les figures 17 et 18 respectivement.

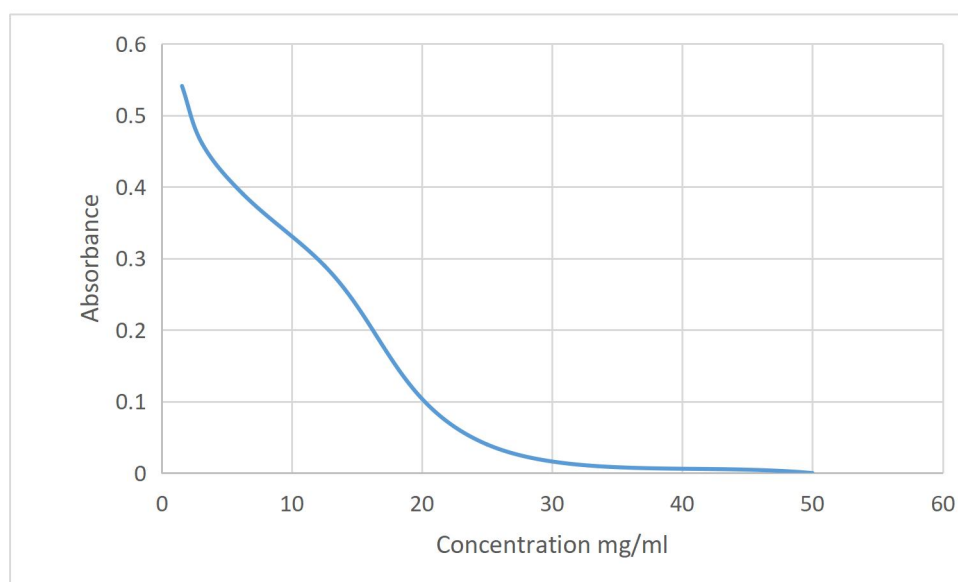


Figure 17. Variation de l'absorbance en fonction de la concentration de l'extrait

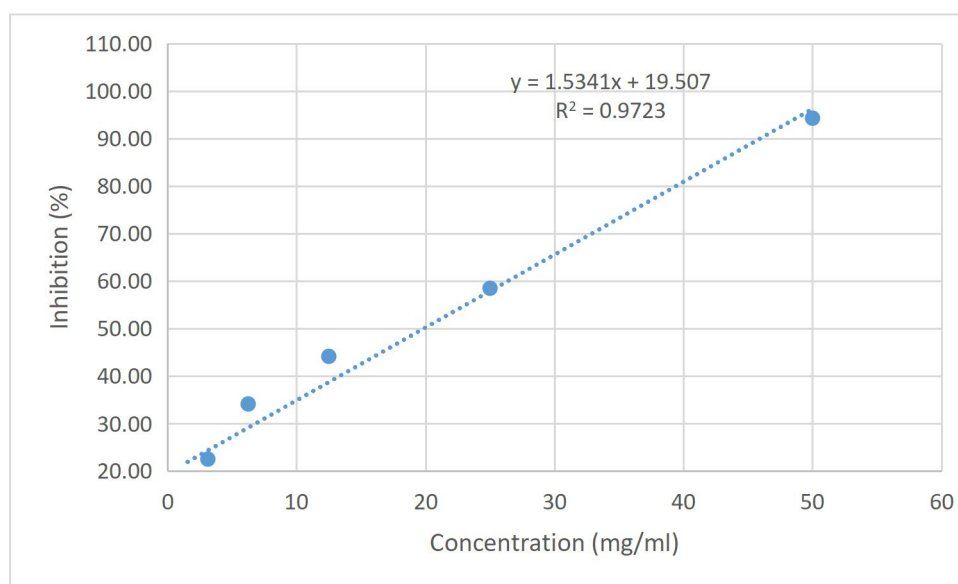


Figure 19. Variation du pouvoir anti-radicalaire en fonction de la concentration de l'extrait

Les résultats de l'activité antiradicalaire, montrent que l'extrait éthanolique d'*U. dioica* L. présente un pouvoir antioxydant hautement significatif ($P < 0,005$). En effet, l'extrait à la concentration 50 mg/ml a engendré un taux d'inhibition du radical libre DPPH° de l'ordre de 94,27%. Tandis qu'à la concentration la plus faible (1,562 mg/ml), l'extrait a réduit de plus de 14% (14,61%).

La valeur d'IC₅₀ est déduite de l'équation de la régression ($y = 1,5341x + 19,507$), qui donne une valeur de 19,87 mg/ml. Cette valeur faible est témoin d'une bonne activité antiradicalaire.

L'étude réalisée par **Güler (2013)** sur deux types de macérations (aqueuse et acide) d'*Urtica dioica* de Turquie a révélé des IC₅₀ plus faibles que les nôtres, avec 0,30 mg/ml pour la macération aqueuse et 0,37 mg/ml pour la macération acide. De plus, **Monfared et al. (2011)** ont montré une bonne efficacité inhibitrice du radical DPPH par l'extrait aqueux d'*Urtica dioica* de Turquie, enregistrant des IC₅₀ de $8,4 \pm 0,1 \mu\text{g/ml}$ et $11,7 \pm 0,2 \mu\text{g/ml}$ respectivement pour les phases de pré-floraison et post-floraison, comparé à l'extrait d'éther de la même plante qui a des IC₅₀ de $12,4 \pm 0,1 \mu\text{g/ml}$ et $22,5 \pm 0,2 \mu\text{g/ml}$.

De plus, **Hudec et al. (2007)**, ont constaté une faible efficacité de l'extrait aqueux d'*Urtica dioica*, que ce soit en post-floraison ou en pré-floraison, tandis que l'extrait d'éther a montré une forte efficacité dans les deux phases. L'étude de **Joshi et al. (2015)** portant sur

l'efficacité des différents extraits d'*U. dioica* de l'Inde a révélé une bonne efficacité de l'extrait d'acétate d'éthyle vis-à-vis du radical DPPH, avec une IC50 de $78,99 \pm 0,171$ µg/ml, comparée aux autres extraits ayant des IC50 de $168,2 \pm 0,364$ µg/ml pour le n-butanol, $215,96 \pm 0,066$ µg/ml pour le Pet-éther, et $302,90 \pm 0,141$ µg/ml pour l'extrait éthanolique.

Contrairement à ces résultats, **Dall'Acqua et al. (2008)**, ont trouvé que l'extrait méthanolique d'*Urtica dioica* d'Italie avait la plus faible activité vis-à-vis du radical DPPH, avec une IC50 de 419 ± 10 µg/ml, comparée aux autres extraits de la même région, comme *Rubus ulmifolius* (IC50 de $5,1 \pm 0,5$ µg/ml) et *Mentha pulegium* (IC50 de $8,3 \pm 0,5$ µg/ml). Malgré cette faible activité pour *Urtica dioica*, elle reste plus forte que celle enregistrée dans notre étude. De même, l'extrait méthanolique de cette plante n'a pas été satisfaisant, enregistrant un pourcentage d'inhibition du radical DPPH de 21,18 %. Ainsi, **Deliorman-Orhan et al. (2012)** ont également constaté que la décoction d'ortie d'origine turque était inefficace contre le radical DPPH, avec un pourcentage maximal d'inhibition de $21,4 \pm 0,2$ %.

Cette variation d'efficacité des extraits cette plante en tanque antioxydants est expliquée principalement par **Monfared et al. (2011)** par la région de cueillette et le stade physiologique de la plante.

III.5. Evaluation de l'activité antimicrobienne

L'évaluation de l'activité antimicrobienne de l'extrait éthanolique d'*U. dioica* a été réalisée en utilisant des dilutions allant de 50 mg/ml à 3,125 mg/ml, préparées à partir de la solution mère. Les résultats montrent une sensibilité variable des souches bactériennes testées, tant Gram positif que Gram négatif, avec une sensibilité plus importante observée chez *Staphylococcus aureus*.

Les diamètres des zones d'inhibitions pour les différentes concentrations de l'extrait d'*U. dioica* vis-à-vis les souches microbiennes testées sont illustrés dans le tableau 4.

Tableau 4. Diamètres des zones d'inhibition en fonction de la concentration de l'extrait

Souches	50 mg/ml	25 mg/ml	12,5 mg/ml	6,25 mg/ml	3,125 mg/ml	Signification
<i>Escherichia coli</i>	16	14	12	9	7	Très sensible
	15	13	11	8	6	
	15	11	9	7	7	
Moyenne	15.33	12.67	10.67	8.00	6.67	
ESM						
<i>Enterococcus faecalis</i>	18	15	13	8	8	Très Sensible
	18	14	12	11	7	
	19	16	12	9	7	
Moyenne	18.33	15.00	12.33	9.33	7.33	
ESM	0.41	0.71	0.41	1.08	0.41	
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	15	13	11	9	7	Sensible
	14	12	9	8	7	
	15	11	11	8	6	
Moyenne	14.67	12.00	10.33	8.33	6.67	
ESM	0.41	0.71	0.82	0.41	0.41	
<i>Streptococcus aureus</i>	17	17	15	12	9	Très Sensible
	19	17	16	11	8	
	23	18	15	11	8	
Moyenne	19.67	17.33	15.33	11.33	8.33	
ESM	2.16	0.41	0.41	0.41	0.41	

A la lumière de ces résultats, l'extrait a agit d'une manière très efficace vis-à-vis l'ensembles des souches testées, tant gram positif que négatif, avec une sensibilité plus importante observée cher les bactéries Gram positif. En effet, l'extrait à la plus forte concentration à provoqué une zone d'inhibition de 19,67 et de 18,33mm cher les souches *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis* respectivement. Quant aux bactérie Gram négatif, l'extrait à la meme concentration a engendré des zones d'inhibition de 15,33 et de 14,67 sur les souches *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* respectivement.

Il est à noter que pour l'ensemble des souches testées, le diamètre de la zone d'inhibition était directement proportionnel à la concentration de l'extrait.

Les recherches disponibles portent principalement sur *Urtica dioica*, notamment avec l'extrait brut. En effet, **Modarresi-Chahardehi et al. (2012)** ont constaté qu'à une concentration de 100 mg/mL, l'extrait brut était actif contre plusieurs souches bactériennes (*Acinetobacter calcoaceticus*, *Bacillus cereus*, *Bacillus subtilis subsp. spizizenii* ATCC 6633, *Micrococcus sp.*, *Vibrio para haemolyticus*, *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella paratyphi*, et *Saccharomyces cerevisiae*).

De plus, **Ghaima, (2013)**, ont montré que tous les isolats bactériens testés ont été sensibles à l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles, dont la zone d'inhibition la plus élevée (24 mm) a été observée chez *B. cereus*. Cependant, *E. coli* était la plus résistante avec 10mm.

Contrairement à cette étude, une absence d'effet bactériostatique ou bactéricide de l'extrait éthanolique de cette plante a été rapporté par **Ncube et al., 2008**. En effet, la méthode d'extraction et les solvants utilisés pour l'extraction pourraient être à l'origine de ces variations. Cela a été rapporté par **Hayouni et al., (2007)** qui ont montré que la méthode d'extraction et la nature du solvant peuvent influencer l'activité antibactérienne des composés phénoliques des plantes.

..



Conclusion

Les résultats de cette étude ont permis de caractériser phytochimiquement *Urtica dioica* L. et d'évaluer son potentiel antioxydant et antimicrobien à partir de son extrait éthanolique. La diversité des métabolites secondaires tels que les tanins, polyphénols, saponosides et coumarines dans cette plante a été mise en évidence, avec une concentration notable en polyphénols et flavonoïdes. Ces composés sont connus pour leurs propriétés bénéfiques pour la santé, ce qui suscite un intérêt continu de la part des chercheurs depuis des siècles.

L'extraction hydroalcoolique a donné un rendement de 24,01 %, et l'analyse qualitative a révélé des concentrations élevées de polyphénols (912,23 mg EAG/g) et de flavonoïdes (548,34 mg EQ/g), ce qui témoigne de la richesse de l'extrait en composés bioactifs.

L'évaluation de l'activité antioxydante par la méthode DPPH° a montré une forte capacité antiradicalaire de l'extrait éthanolique, avec un IC50 de 19,87 mg/ml, indiquant une efficacité significative dans la neutralisation des radicaux libres.

L'activité antimicrobienne de l'extrait a été prometteuse contre différentes souches bactériennes, avec des zones d'inhibition proportionnelles à la concentration de l'extrait, particulièrement marquées contre *Staphylococcus aureus* et *Enterococcus faecalis* chez les bactéries Gram positif, ainsi que contre *Escherichia coli* et *Pseudomonas aeruginosa* chez les bactéries Gram négatif.

Pour approfondir cette étude et ouvrir de nouvelles perspectives :

Investiguer les mécanismes moléculaires sous-jacents à l'activité antioxydante et antimicrobienne de l'extrait éthanolique, notamment à travers des études sur les voies de signalisation cellulaire et l'interaction avec les membranes cellulaires bactériennes.

Explorer des méthodes d'extraction plus efficaces pour maximiser le rendement en composés bioactifs tout en minimisant l'utilisation de solvants et les coûts associés.

Élargir les investigations vers des études pharmacologiques *in vivo* pour évaluer l'effet de l'extrait sur des modèles animaux, en mettant l'accent sur ses effets sur le système immunitaire et les réponses inflammatoires.

Développer des formulations pharmaceutiques ou cosmétiques à base de l'extrait éthanolique d'*Urtica dioica* pour leur application potentielle en santé humaine, par exemple comme agents.



**Références
Bibliographiques**

1. Guillaume D. et Charrouf z., 2005. Saponines et métabolites secondaires de l'arganier (*Argania spinosa*). Cahier Agriculture., vol 14 N°6: 509-5 13
2. ' Hadi M. 2004. La quercétine et ses dérivés: molécules à caractère pro-oxydant ou capteur de radicaux libres, études et applications thérapeutiques. Thèse présentée en vue de l'obtention du grade de Docteur en Sciences de l'Université Louis Pasteur Domaine, Pharmacochimie: 155
3. .Haslam E. 1989. Plante polyphenols vegetables tannins revisited University press Cambridge: 56
4. Paris M, Hurabielle M. 1981. Abrégé de matière médicale (pharmacognosie) tome I, généralité-morphologies. Ed. Masson, Paris: 182-216.
5. Bruneton, J. (2009). Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales. 4ème édition. TEC & DOC, Paris, 1288p
6. Mpondo, E. M., Yinyang, J., et Dibong, S. D. (2015). Valorisation des plantes médicinales à coumarines des marchés de Douala Est (Cameroun). Journal of Applied Biosciences, 85(1), 7804-7823
7. 9. Katak MS, Murugamani V, Rajkumari A, Mehra PS, Awasthi D, Yadav RS. Antioxydant, Hepatoprotective, and Anthelmintic Activities of Methanol Extract of *Urtica dioica* L. Leaves. Pharm Crops 2012;3:38-46.
8. SeliyaMand Kothiyal P. *Urtica dioica* (stinging nettle): A review of its chemical, pharmacological, Toxicological and ethnomedical properties. Int J Pharm 2014;4:270-7. 40. Wagner H, Willer F, Kreher B. Biologically active com
9. Asgarpanah J, Mihajerani R. Phytochemistry and pharmacologic properties of *Urtica dioica* L. J Med Plants Res 2012;6:5714-19. doi: 10.5897/JMPR12.540. 8.
10. SeliyaMand Kothiyal P. *Urtica dioica* (stinging nettle): A review of its chemical, pharmacological, Toxicological and ethnomedical properties. Int J Pharm 2014;4:270-7. 40.

11. 3802-3813. 41. Wilfrid KDD. Agbodjogbe, Judith F. Ahounou Aïkpe, Marc Abel Ayedoun, Fidèle M. traditionnel de l'hypertrophie de la prostate (HBP) .Thèse de pharmac, Bamako. FMPOS, Bamako143P
12. British Journal of Pharmacology; 127(3):747-755. 43. Zeinabou MTA, Madi N , Yaya K, Moumouni G, Ahmet TL, Hassane DM, Idé AEC Magni Yogo (2016). Insuffisance Rénale Aigue Obstétricale : Expérience De La Maternité Issaka GAZOBY de Niamey (Niger) European Scientific Journal. edition vol.12, No .33 : 1857-7881 44. Zerargui F, Boumerfeg S, Charef N, Baghiani A, Djarmouni M, Khenouf S, Arrar L, Musa H. Abu Zarga, Mohammad SM. (2015). Antioxidant Potentials and Xanthine Oxidase Inhibitory Effect of Two Furanocoumarins Isolated from *Tamus communis* L. Medicinal Chemistry; 11:506-513
13. Diarra Y, (2006). Etude phytochimique et des activités biologiques de *Acanthospermum hispidum* et de *Curculigo pilosa* schun et Thonn deux plantes utilisées dans le traitement traditionnel de l'hypertrophie de la prostate (HBP) .Thèse de pharmacie, Bamako. FMPOS, Bamako 143p
14. Kerharo J. et Adams J. G. (1974). La pharmacopée sénégalaise traditionnelle plantes médicinales et toxiques. Edition Vigot et Frères, Paris, 1011p.

Abstract

This work presents a study on *Urtica dioica* L., focusing on its phytochemical characterization and the evaluation of its ethanol extract's antioxidant and antimicrobial activities. Phytochemical characterization revealed significant diversity in secondary metabolites, including tannins, polyphenols, saponins, and coumarins, with high concentrations of polyphenols and flavonoids.

Hydroalcoholic extraction yielded an extraction efficiency of 24.01%, and qualitative analysis demonstrated substantial concentrations of polyphenols (912.23 mg EAG/g) and flavonoids (548.34 mg EQ/g) in the extract. Evaluation of antioxidant activity, measured using the DPPH° method, showed strong radical scavenging capacity, with an IC50 of 19.87 mg/ml, indicating notable effectiveness in neutralizing free radicals.

Regarding antimicrobial activity, the ethanol extract exhibited efficacy against various bacterial strains, with inhibition zones proportional to the extract concentration. Particularly, the results highlighted pronounced sensitivity of *Staphylococcus aureus* and *Enterococcus faecalis* among Gram-positive bacteria, as well as *Escherichia coli* and *Pseudomonas aeruginosa* among Gram-negative bacteria.

This work contributes to enriching knowledge on the potential applications of *Urtica dioica* as a natural source of bioactive compounds beneficial for human health, while opening avenues for future studies on mechanisms of action, extraction process optimization, and development of innovative health products.

Keywords: Antioxidant activity, Antimicrobial activity, *Urtica dioica* L., Phytochemistry, Polyphenols

ملخص

هذا العمل يقدم دراسة حول *Urtica dioica* L. ، متمحورة حول توصيفها الفيتوكيميائي وتقييم نشاطها المضاد للأكسدة والمضاد للميكروبات من خلال مستخلصها الإيثانولي. كشف التوصيف الفيتوكيميائي عن تنوع كبير في المركبات الثانوية، بما في ذلك التانينات، البوليفينولات، السابونينات، والكومارينات، مع تراكيزات عالية من البوليفينولات والفلافونويدات. الاستخلاص الهيدروكولي يسمح بالحصول على نسبة استخراج تبلغ 24.01%، وأظهر التحليل الكمي وجود تراكيز مهمة من البوليفينولات (912.23) ملغ EAG/جم (والفلافونويدات 548.34) ملغ/EQ جم (في المستخلص. أظهر تقييم النشاط الأنتي أكسداني، المقاس باستخدام طريقة DPPH°، قدرة قوية على مكافحة الجذور الحرة، مع IC50 يبلغ 19.87 ملغ/مل، مما يشير إلى فعالية ملحوظة في التخلص من الجذور الحرة. فيما يتعلق بالنشاط المضاد للميكروبات، أظهر المستخلص الإيثانولي فعالية ضد سلالات بكتيرية متنوعة، مع مناطق تثبيط تتناسب مع تركيز المستخلص. كشفت النتائج عن حساسية كبيرة لـ *Staphylococcus aureus* و *Enterococcus faecalis* لدى البكتيريا غرام موجب، بالإضافة إلى *Escherichia coli* و *Pseudomonas aeruginosa* لدى البكتيريا غرام سالب. يساهم هذا العمل في إثراء المعرفة حول التطبيقات المحتملة لـ *Urtica dioica* كمصدر طبيعي للمركبات البيولوجية المفيدة لصحة الإنسان، مع فتح آفاق لدراسات مستقبلية حول آليات العمل، وتحسين عمليات الاستخلاص، وتطوير منتجات صحية مبتكرة.

الكلمات المفتاحية: نشاط أنتي أكسداني، نشاط مضاد للميكروبات، *Urtica dioica* L.، فيتوكيمياء، بوليفينولات

