

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية  
REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE  
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي  
MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
جامعة محمد بوضياف/المسيلة  
UNIVERSITE MOHAMED BOUDIAF DE M'SILA



FACULTEDES SCIENCES  
DEPARTEMENT DE MICROBIOLOGIE ET BIOCHIMIE  
MEMOIRE : MASTER ACADEMIQUE  
FILIERE: BIOLOGIE  
OPTION: MICROBIOLOGIE APPLIQUEE

Présenté par  
**MYAH Oumhani**  
**TOUATI Fairouz**

Thème :

***Etude phytochimique et biologique de l'espèce  
urtica***

DEVANT LE JURY :

**Encadreur**  
**Examineur**  
**Examineur**

**MEDJEKAL Samir**  
**GUETOUACHE Mourad**  
**ARIECH Mounira**

***Promotion : 2019-2020***

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail*

*À mon très cher père qui m'a soutenu dans la vie et pour tous ces encouragements,*

*À la source de gentillesse, tendresse et l'amour ma très chère mère,*

*Que Dieu, le tout puissant les protège et les garde pour nous.*

*À mon très cher frère, À mes chères sœurs.*

*À mes neveux et nièces chacun à son nom.*

*Ainsi qu'à toute ma belle-famille.*

*À ma chère collègue avec qui j'ai passé les difficultés et les plus beaux moments de notre carrière universitaire, Fairouz.*

*À toutes mes copines et amis (es).*

*À tous mes enseignants.*

*À ma promotion (2020).*

*À tous ceux qui me connaissent de près ou de loin.*

***Oumhani***

## *Dédicace*

*Je dédie ce modeste travail :*

*À mon cher papa qui nous a quittés très tôt et qui est toujours présent dans nos cœurs. Je ne t'oublierai jamais, je t'aime infiniment. Que Dieu, le tout puissant, te garde dans son vaste paradis.*

*À ma mère, je te dis un grand merci, je te souhaite tout le bonheur, que Dieu te protège et te garde pour moi.*

*À mes frères Salim, Khaled et Chouaib et mes sœur Khalida, Ibtissame et Donia qui m'ont toujours entourée d'amour.*

*À ma chère binôme et amie Oumhani qui m'a toujours encouragé.*

*Je ne pourrai oublier d'exprimer ma gratitude à mon chère amie Nesrine.*

*À tous mes collègues et amis.*

**Fairouz**

## **Remerciements**

*Tous d'abord et Avant tout nous remercions Dieu « ALLAH » le Tout-Puissant de nous avoir donné la force, la patience et la volonté de mener à bien ce modeste travail dans ces situations actuelles.*

*Nous exprimons nos sincères remerciements et notre gratitude à notre promoteur, Mr MEDJEKAL Samir, pour son aide, sa patience et ses encouragements pour pouvoir structurer et terminer cet humble travail.*

*Nous profitons l'occasion pour remercier les membres de jury d'avoir d'examiner et d'évaluer notre travail.*

*Nous remercions tous les enseignants qui nous ont donné tous leurs savoir-faire pendant tout notre cycle universitaire*

*Nous adressons nos remerciements à tous mes amis, et toute la promotion de microbiologie appliquée 2020, avec qui j'ai passé un bon parcours d'étude.*

**Fairouz et Oumhani**

## Table des matières

<b>Liste des abréviations.....</b>	<b>I</b>
<b>Liste des tableaux .....</b>	<b>II</b>
<b>Liste des figures .....</b>	<b>III</b>
<b>Introduction.....</b>	<b>1</b>
<b>Partie I : Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre I : Présentation botanique</b>	
I.1. La famille des Urticacées .....	2
I .2. Le genre urtica.....	2
I.3. Urtica dioica (la grande ortie) .....	3
I .3.1. Dénomination .....	3
I .3.2. Position systématique .....	3
I.3.3. Description botanique.....	4
I .3.4. Répartition géographique .....	7
I .3.5. Propriétés thérapeutiques et nutritionnelles.....	7
I .3.6. Toxicité.....	8
I .3.7. Composition chimique.....	9
<b>Chapitre II : Les métabolites secondaire et les activités biologiques .....</b>	<b>11</b>
II.1. Les métabolites secondaires.....	11
II.1.1. Les molécules phénoliques.....	12
II.1.2. Isoprénoïdes = terpénoïdes.....	17
II.1.3. Les composés azotés (les alcaloïdes) .....	18
II.2. Les activités biologiques.....	18
II.2.1. L'activité antioxydant .....	18
II.2.2. L'activité antimicrobienne .....	19
<b>Partie II : Matériel et méthodes</b>	
<b>II. Matériel et méthodes.....</b>	<b>21</b>
II.1. Matériel.....	21
II.1.1. Matériel biologique .....	21
II.1.2. Matériel non biologique .....	21
II.2. Méthodes.....	21

II.2.1. Caractérisation phytochimique.....	21
<b>Partie III : Résultats et discussion</b>	
<b>III. Résultats et discussion .....</b>	<b>24</b>
III.1. Caractérisation phytochimique de la Grande ortie .....	24
III.2. Présentation d'études de littérature.....	28
<b>Conclusion.....</b>	<b>34</b>
<b>Références bibliographiques</b>	
<b>Annexe</b>	

## Résumé

*Urtica dioica* est une plante herbacée, appartenant à la famille des Urticacées. Elle est utilisée dans différents domaines depuis la préhistoire. Le présent travail a comme but l'étude phytochimique de cette plante et également des extraits de la partie racinaire et de la partie aérienne à savoir : les activités biologiques attribuées à lui qui sont investiguées dans la littérature de recherches antérieures. Les résultats des tests phytochimiques ont révélés la richesse d'extrait de la partie aérienne en composés phénoliques (flavonoïdes, polyphénols, tanins, anthraquinones et anthocyanes) et aussi en stérols et triterpènes cependant une présence des flavonoïdes, alcaloïdes, anthocyanes et triterpènes en faible quantité est marqué pour l'extrait de la partie racinaire. On note l'absence totale des coumarines, des saponosides et des quinones dans les deux extraits. Concernant les études réalisées sur les activités biologiques, elles ont montrées que cette plante est dotée des effets biologiques y compris d'activité antibactérienne contre quelques bactéries Gram positif et Gram négatif avec des zones d'inhibition allant jusqu'à 27 mm chez l'espèce *Klebsiella pneumoniae*, une activité antifongique contre certaines espèces fongiques ; avec une inhibition de 75% de croissance chez *Alternaria solani*, ainsi qu'une activité antioxydante hautement significative. L'ensemble de ces résultats suggèrent que cette plante peut être utilisé dans plusieurs domaines et plus particulièrement thérapeutiques et nutritionnel.

**Mots clés :** *Urtica dioica*, Urticacées, la partie aérienne, la partie racinaire, composés phénoliques, activité antibactérienne, activité antifongique, activité antioxydant.

## **Abstract**

*Urtica dioica* is an herbaceous plant, belonging to the Urticaceae family. It has been used in various fields since prehistoric times. The present work aims to study phytochemical compounds contained in this plant focusing on extracts from the root part and leaves as well as the biological activities attributed to it that have been investigated from previous research. The results of phytochemical tests have revealed the richness of the extract from leaves in phenolic compounds (flavonoids, polyphenols, tannins, anthraquinones and anthocyanins) and also in sterols and triterpenes. However, the analysis of the root part extract has marked the presence of flavonoids, alkaloids, anthocyanins and triterpenes in small quantities. Nevertheless, both extracts have displayed a complete absence of coumarins, saponosides and quinones. Regarding the studies carried out on biological activities, it has been shown that *Urtica dioica* is endowed with biological effects including antibacterial activity against some Gram positive and Gram negative bacteria with zones of inhibition up to 27 mm in *Klebsiella pneumoniae* species, antifungal activity against certain fungal species with 75% growth inhibition in *Alternaria solani*, as well as effective antioxidant activity. All of these results suggest that this plant can be used in several fields, more particularly therapeutic and nutritional.

**Key words:** *Urtica dioica*, Urticaceae, root part, phenolic compounds, antibacterial activity, antifungal activity, antioxidant activity.

## ملخص

*Urtica dioica* هو نبات عشبي ينتمي إلى عائلة Urticacées، وقد استخدم في مختلف المجالات منذ عصور ما قبل التاريخ. يهدف العمل الحالي إلى الدراسة الكيميائية النباتية لهذا النبات وكذلك المستخلصات من الجزء الجذري ومن الجزء الخضري وكذلك الأنشطة البيولوجية المنسوبة إليه والتي تم بحثها في الأبحاث السابقة. أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية النباتية ثراء المستخلص من الجزء الخضري في المركبات الفينولية (الفلافونويد ، البوليفينول ، التانينات ، الأنثراكينون والأنثوسيانين) وأيضًا في الستيرويدات والتريتربين ، مع وجود الفلافونويد والقلويدات والأنثوسيانين والتريتربين بكميات صغيرة في مستخلص الجزء الجذري . في حين أن الغياب التام للكومارين ، والسابونوزيدات والكينون تم تمييزه في كلا المستخلصين. فيما يتعلق بالدراسات التي أجريت على الأنشطة البيولوجية، فقد تبين أن *Urtica dioica* يتمتع بتأثيرات بيولوجية بما في ذلك النشاط المضاد للبكتيريا ضد بعض البكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام مع مناطق تثبيط تصل إلى 27 مم في فصيلة *Klebsiella pneumoniae*، نشاط مضاد للفطريات ضد بعض الأنواع الفطرية ؛ مع تثبيط نمو بنسبة 75٪ في *Alternaria solani*، بالإضافة إلى فعالية مضادات الأكسدة. يشير مجموع هذه النتائج إلى أنه يمكن استخدام هذا النبات في العديد من المجالات، وخاصة العلاجية والتغذية.

**الكلمات المفتاحية:** *Urtica dioica* ، Urticacées، الجزء الخضري ، الجزء الجذري ، المركبات الفينولية ، النشاط المضاد للبكتيريا ، النشاط المضاد للفطريات ، النشاط المضاد للأكسدة.

## Liste des abréviations

[ ] : Concentration

**μMAAE** : micromètre acide ascorbique équivalent

**AND** : l'Acide Désoxyribo Nucléique

**ARN** : l'Acide Ribo Nucléique

**C** : atome de carbone

**CHCl<sub>3</sub>** : 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

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

**Fig**: figure

**FRAP**: ferric reducing antioxidant power

**FTC** : thiocyanate ferrique

**g** : gramme

**Gram<sup>-</sup>** : Gram négatif

**Gram<sup>+</sup>** : Gram positif

**H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>**: acide sulfurique

**HCl** : acide chlorhydrique

**KOH** : Hydroxide de potassium

**m** : mètre

**Mg** : Magnésium

**mg** : milligramme

**min** : minutes

**ml** : millilitre

**mm** : millimetre

**n°** : numéro

**NA** : non active

**NaOH** : hydroxyde de sodium

**ORAC** : Oxygen Radical Absorbance Capacity

**SARS-CoV** : le coronavirus du syndrome respiratoire aigu sévère

**TTC** : tétracycline

**U. dioica** : *Urtica dioica*

**UDA** : agglutinine d'urtica dioica

**UV** : ultraviolette

**v/v** : volume/ volume

**ZI** : zone d'inhibition

**Les microorganismes à testés**

**A. solani** : *Alternaria solani*

**A. hydrophila** : *Aeromonas hydrophila*

**B. cereus** : *Bacillus cereus*

**B. subtilis** : *Bacillus subtilis*

***C. albicans*** : *Candida albicans*

***E. Aerogenes*** : *Enterobacter aerogenes*

***E. Faecalis*** : *Enterococcus faecalis*

***E.coli*** : *Escherichia coli*

***G. rubripertinca*** : *Gordonia rubripertincta*

***K. pneumonia*** : *Klebsiella pneumoniae*

***L. Monocytogenes*** : *Listeria monocytogenes*

***P. Vulgaris*** : *Proteus vulgaris*

***S. Aureus*** : *Staphylococcus aureus*

***S. epidermidis*** : *Staphylococcus epidermidis*

***S. Typhimorium*** : *Salmonella enterica typhimorium*

***S. typhi*** : *Salmonella typhi*

## Liste des tableaux

<b>Tableau 1</b> : Composants chimiques des différentes parties de l'ortie dioïque .....	10
<b>Tableau 2</b> : Les différents tests du screening phytochimique et les réactifs spécifiques utilisés et leurs résultats attendus .....	23
<b>Tableau 3</b> : Les réactions de screening phytochimique des feuilles et racines de l'Ortie dioïque	26
<b>Tableau 4</b> : les activités, antioxydante et antibactérienne, d'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'ortie. ....	28
<b>Tableau 5</b> : l'activité antioxydant des extraits de différentes parties d'ortie préparé dans divers conditions .....	29
<b>Tableau 6</b> : l'activité antibactérienne des différents extraits de la partie aérienne d'U.dioica ...	30
<b>Tableau 7</b> : Activité antifongique de l'extrait aqueux des deux parties de l'ortie .....	31
<b>Tableau 8</b> : Activité antimicrobienne de l'extrait aqueux et éthanoïque de la plante Urtica dioica .....	32

## Liste des figures

<b>Figure 1</b> : <i>Urtica dioica</i> Linn (original). .....	4
<b>Figure 2</b> : la tige d' <i>Urtica dioica</i> L.....	5
<b>Figure 3</b> : Partie racinaire d' <i>Urtica dioica</i> L .....	5
<b>Figure 4</b> : La feuille d' <i>Urtica dioica</i> L .....	6
<b>Figure 5</b> : poils urticants d' <i>Urtica dioica</i> L .....	6
<b>Figure 6</b> : Origine biosynthétique des métabolites secondaires .....	12
<b>Figure 7</b> : Structure de base des flavonoïdes .....	13
<b>Figure 8</b> : Structures des squelettes de base des flavonoïdes .....	14
<b>Figure 9</b> : Structure chimique des tanins hydrolysables (a) et condensés (b) .....	15
<b>Figure 10</b> : Structure des anthocyanidols .....	16
<b>Figure 11</b> : Structure des coumarines .....	16
<b>Figure 12</b> : Structure d'isoprène.....	17
<b>Figure 13</b> : Structures chimiques de quelques alcaloïdes.....	18
<b>Figure 14</b> : Mode d'extraction de la plante. ....	20



***Introduction  
générale***

## **Introduction**

Depuis la préhistoire, l'homme a utilisé les plantes qualifiées de plantes médicinales existantes dans la nature pour de différents objectifs à savoir : la nourriture, la confection de vêtements, la construction des maisons, ... et plus particulièrement pour le traitement des maladies ce qui a donné naissance par la suite à la phytothérapie. Cette utilisation au départ était sans savoir la composition chimique, les bienfaits et les inconvénients de ces plantes. Dans le contexte de la découverte de leurs secrets et de satisfaire sa curiosité scientifique, plusieurs études et recherches ont été réalisées. Parmi ces plantes, l'ortie est considérée comme une plante médicinale par excellence.

En effet, L'ortie (*Urtica dioica L.*) est une plante herbacée de la famille des urticacées. Elle est employée depuis plus de 2000 ans, comme un remède naturel. Cependant, la mise en valeur de son importance médicinale n'a pris de l'ampleur qu'au début du XXe siècle. Grâce aux études qui sont réalisées, la plupart de ses indications revendiquées en médecine traditionnelle ont été confirmées, et de nouvelles caractéristiques ont été rajoutées. Par ailleurs, eu égard à sa richesse en minéraux et vitamines, et sa composition protéique équilibrée, cette plante a marqué une grande importance, aussi bien sur le plan thérapeutique que nutritionnel (Ait Haj said et *al.*, 2016).

Le présent travail a comme but l'étude phytochimique de l'infusion des deux parties (aérienne et racinaire) d'*Urtica dioica* récoltée à partir de la région de Mila, et aussi d'investiguer les activités biologiques de cette plante déjà montrées dans des études antérieures. Dans ce contexte, notre travail est divisé en trois parties : la première comporte deux chapitres dont la recherche bibliographique sur la composition chimique, la classification et la répartition géographique de la plante ainsi que sa toxicité et ses propriétés thérapeutiques et nutritionnelles fait l'objet du premier chapitre. Le deuxième chapitre porte des généralités sur les activités biologiques notamment l'activité antibactérienne et antioxydante et sur les métabolites secondaires. Cependant la seconde partie décrit le matériel et les méthodes utilisées pour le screening phytochimique. Et enfin une troisième partie portera les résultats obtenus avec leur discussion suivie d'une présentation des études antérieures réalisées sur la plante étudiée concernant ses activités biologiques.



***PARTIE I***

***SYNTHESE***

***BIBLIOGRAPHIQUE***

## **Chapitre I : Présentation botanique**

### **I.1. La famille des Urticacées**

La famille des Urticacées comprend une cinquantaine de genres et près de 1000 espèces réparties à travers le monde. On distingue les Urticacées avec poils urticants (genre *Urtica*) ou sans (genres *Parietaria* et *Boehmeria*). Les Urticacées sont des plantes herbacées élancées à feuilles stipulées opposées par deux dont, l'épiderme porte des poils (protecteurs, sécréteurs ou urticants). Il existe une reproduction végétative (c'est-à-dire asexuée). Les fleurs mâles possèdent quatre sépales et quatre étamines, les fleurs femelles sont formées de quatre sépales et d'un carpelle, et donnent naissance à un fruit sec : un akène.

Les plantes de cette famille sont dites nitrophiles, c'est-à-dire poussant sur des terrains riches en azote, et rudérales, c'est-à-dire poussant sur des sols « sales » et où vivent les hommes. Nous allons voir par la suite que l'ortie est un bon représentant de cette famille puisqu'elle en possède les principales caractéristiques (Draghi, 2005).

### **I.2. Le genre *urtica***

Le genre *Urtica* tire son nom du latin *uro* ou *urere* qui veut dire « je brûle » faisant allusion à ses poils urticants qui piquent la peau dont le contact est très irritant. Le mot *dioica* vient de *dioïque* en français qui signifie que les deux sexes mâle et femelle sont séparés c'est-à-dire ils sont portés sur des individus différents (Manon, 2005). Ce genre est le plus répandu dans le monde de la famille d'Urticacée (les orties vraies) qui regroupe environ 40 espèces, la plus commune de toutes est la Grande Ortie (*Urtica dioica* L.). 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* Poiret. (Draghi, 2005).

### **I.3. *Urtica dioica* (la grande ortie)**

#### **I.3.1. Dénomination**

L'Ortie dioïque est appelée aussi, grande ortie (ortie commune, ortie vivace, ortie majeur, ortie femelle, ortie de grain, ortie à tige rouge) (Bertrand, 2008; Fleurin, 2008). Son nom latin est *Urtica dioica* où le nom du genre *Urtica* provient du verbe «urere » qui veut dire «bruler » en référence au caractère urticant due aux poils urticants de la plante. Le nom de l'espèce *dioica*, dioïque en français provient du grec *di-oikos* qui signifie: « deux maisons » parce que les fleurs mâles et les fleurs femelles sont séparées c'est -à dire portées par des tiges différentes (Tissier, 2011). Dans *Urtica dioica L.*, le « L. » fait référence à la classification de Carl Von Linné (1707-1778) (Langlade, 2010).

L'Ortie est connue sous différentes appellations :

Nom latin : *Urtica dioica L.*

Nom vernaculaire arabe : Horaiig, Bent en nar, Bou zegdouf.

Nom Kabyle : Rimezrit, Azekdouf, Harrous.

Appellation française : Ortie.

Appellation anglaise : Nettle (Beloued, 2005; Langlade, 2010).

#### **I.3.2. Position systématique**

L'Ortie (*Urtica dioica*) appartient à la famille des Urticacées qui regroupe une trentaine d'espèces de plantes herbacées à feuilles velue. Selon la classification publiée par (Afif Chaouche, 2015) *Urtica dioica L.* possède la position systématique suivante :

Règne : Plantae

Sous règne : Tracheobionta

Super division : Spermatophyta

Division : Magnoliophyta

Classe : *Magnoliopsida*

Sous classe : *Rosidaeae* dialycarpellées

Ordre : Urticales

Famille : *Urticaceae*

Genre : *Urtica*

Espèce : *Urtica dioica* L.

### **I.3.3. Description botanique**

L'Ortie dioïque est aussi nommée « Grande Ortie », « Ortie commune » ou « Ortie vivace ». C'est une plante herbacée élancée, d'un vert sombre, mesurant de 60 à 90 cm de haut et peut dépasser 1m 50cm (Draghi, 2005) (Figure. 1).

Les différentes parties de la plante sont illustrées ci-dessous avec des figures originales :



Figure 01. *Urtica dioica* linn (original).

- **La racine**

La grande ortie pourvue des longs rhizomes traçants de couleur jaune caractéristique où il existe deux types de racines : des grosses racines « pivotantes » qui pénètrent dans la profondeur du sol et des racines plus fine portées sur ces derniers.(Bertrand, 2008). Elles fixent l'azote de l'air grâce à l'action des micro-organismes *Rhizobium frankia* (Toubal, 2018).

- **La tige**

La tige d'*Urtica dioica* est une tige dressée à section quadrangulaire, non ramifiée et comme la feuille, elle est recouverte des poils urticants et courts (Beloued, 2005).



Figure 02. Partie racinaire d'*Urtica dioica* L.



Figure 03. la tige d'*Urtica dioica* L.

- **La feuille**

Les feuilles d'*Urtica dioica* sont grandes, ovoïdes, lancéolées, pétiolées où les pétioles sont de 1 à 2 fois plus court que le limbe, stipulées (deux stipules linéaires), acuminées et bien plus longues que larges, elles sont opposées deux par deux et terminées en pointe et bordées des grosses dents triangulaires, comme la tige, elles sont recouverte des poils urticant et des poils non urticants. Elles sont caractérisées par une faible odeur herbacée et leur astringence (Draghi, 2005; Langlade, 2010).

- **Le poil urticant**

La grande ortie est caractérisée par son action urticante qui est due à la présence des poils urticants sur la face supérieure des feuilles et sur la tige et plus exactement au liquide contenu dans ces poils. Grâce à la structure de ces derniers (ils sont constitués de deux parties : à la base, d'un bulbe renflé contenant le liquide urticant auquel fait suite une longue cellule creuse terminée par une pointe recourbée, cette structure ressemble à une ampoule) ce liquide va libérer aisément au moindre contact (Draghi, 2005).

Les poils urticant contiennent un véritable cocktail chimique riche en histamine, acide formique, acide acétique, acétylcholine, acide butyrique, des leucotriènes, de sérotonine ainsi que d'autres substances irritantes (Fleurentin, 2008).



Figure 04. La feuille d'*Urtica dioica* L.



Figure 05. poils urticants d'*Urtica dioica* L.

- **La fleur**

Les fleurs d'*Urtica dioica* sont petites de couleur verdâtre, elles sont disposées à l'aisselle des feuilles et réunies en grappes ramifiées et allongées, elles sont portées par des pieds différents c'est-à-dire qu'il y a des fleurs mâles et des fleurs femelles, c'est pourquoi la *grande ortie* est dioïque, où la fleur femelle est verdâtre et pourvu de quatre sépales et d'un ovaire ovoïde et surmonté d'un stigmate en pinceau, alors que la fleur mâle est jaunâtre et comporte quatre étamines. La floraison est étalée de juin à septembre, et donne naissance à un fruit qui dite un akène (Draghi, 2005).

- **Le fruit**

Le fruit d'*Urtica dioica* est constitué d'un akène ovale enfermé dans un calice persistant contenant une graine. Provenant des panicules à maturité, il est de couleur sable à jaune-brun, de forme aplatie, il est très souvent entouré par deux petites feuilles extérieures, et deux grandes feuilles intérieures (Wichtl et Anton, 2003).

### **I.3.4. Répartition géographique**

Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* L. est la plus grande et la plus répandue. Elle se trouve 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 peut signer de sa présence jusqu'à 2400 mètres d'altitude dans les régions montagneuses (Draghi, 2005). En effet, elle est présente dans les Alpes et les Pyrénées et peut atteindre les sommets du Jura et du Massif Central (Fleurentin, 2008).

Elle peut pousser sur tous les types de terrains, argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux mais en particulier ceux qui sont fumés riches en matière organique et notamment en azote (une plante nitrophile) et humide (plante hydrophile). *Urtica dioica* L. résiste très bien à la sécheresse, c'est pour quoi on peut la rencontrer dans les endroits ensoleillés mais ombrés, l'Ortie aime le voisinage donc elle peut indiquer la présence de l'homme pour cela elle est dite plante rudérale ; elle pousse près de maison, sur les chemins dans les haies, les fossés, les décombres, les champs... Elle ne pousse jamais seul mais en grands massifs compacts à l'abri des insectes. Sa répartition est déterminée par les conditions climatiques et hydriques (pluviosité, températures...) (Draghi, 2005).

### **I.3.5. Propriétés thérapeutiques et nutritionnelles**

L'ortie dioïque est une espèce largement utilisée comme une plante médicinale, par ses propriétés thérapeutiques depuis l'antiquité dans le traitement de nombreuses maladies, et pour cette raison, les chercheurs scientifiques l'ont mise en évidence en menant de plusieurs expériences appuyées sur des tests *in vitro*, *in vivo* et des études cliniques pour prouver l'efficacité de ses utilisations traditionnelles. *Urtica dioica* est inscrite à la pharmacopée (10<sup>ème</sup> édition) sur la liste A pouvant être délivrées en pharmacie. Les parties les plus utilisées en thérapeutique sont les feuilles et les racines (Draghi, 2005).

- **Les feuilles d'ortie**

Elle est conseillée en usage interne, soit en infusion, en capsules ou sous forme de jus frais contre l'anémie et pour tonifier et redonner de l'énergie grâce à sa haute teneur en fer, vitamine C et autres minéraux, et agir contre l'inflammation des voies urinaires et en traitement ou en prévention des calculs rénaux, elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac), elle est prescrite comme diurétique et astringente. L'ortie est aussi employée pour les

troubles biliaires et hépatiques, et stimuler la production enzymatique du pancréas (Draghi, 2005).

L'ortie est aussi utilisée par voie externe pour traiter les entorses, la tendinite et la névralgie, ainsi que pour soulager les douleurs arthritiques et rhumatismales. On la retrouve dans certains produits pour traiter les maladies de la peau comme l'eczéma, le psoriasis, l'acné et les infections (Orcica et *al.*, 2014).

- **Les racines d'ortie**

Sont utilisées sous forme de tisanes ou d'extraits pour traiter l'hyperplasie bénigne de la prostate, aussi comme astringent et en gargarisme (Draghi, 2005), aussi une action antivirale dont l'exemple qui suggère que le traitement par l'agglutinine d'*Urtica dioica* racinaire (UDA) de l'infection par le SRAS-COV mortel chez les souris conduit à un effet thérapeutique substantiel qui protège les souris contre la mort et la perte de poids (Kumaki et *al.*, 2011).

Beaucoup d'autres actions sont attribuées à l'ortie sur l'organisme sont : inhibition de l'agrégation plaquettaire, adjuvant dans le traitement de cancer, stimulante dépurative et antidiabétique, action diurétique et drainante, action anti goutteuse, action hypotensive, amélioration du profil lipidique, astringent et anti-diarrhéique, et les plus important, l'action anti oxydante et l'action antimicrobiennes (Boyrie, 2016).

### **I.3.6. La toxicité**

*Urtica dioica* est une plante bénéfique qui est utilisée largement dans différentes domaines, et plus particulièrement thérapeutique mais ce n'est pas là le seul caractère de l'ortie. En effet, l'ortie a une toxicité qui est due d'une part aux ses poils urticants en contact de la peau résultant à son irritation, cette réaction est due au complexe chimique contenue dans les poils ; l'acide formique, de l'histamine, de l'acétyl choline et de la sérotonine.

Le résultat de cette irritation est la formation d'une papule dite « ortiée », avec au centre une rougeur entourée d'une auréole érythémateuse de 1 cm de diamètre, et tout autour une papule œdémateuse irrégulière, avec chaleur locale et prurit. L'ensemble de ces symptômes est appelé l'urticaire, ainsi nommée parce qu'elle évoque l'effet de la piqure d'ortie (Botineau, 2010). D'autre part, la toxicité de l'ortie est due à son extrait, et son effet n'est pas le même chez les hommes et les animaux, ou elle est négligeable chez l'homme par apport aux animaux (Wichtl et Anton, 2003).

### I.3.7. Composition chimique

Au cours du temps et depuis la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle, de multiples études réalisées concernent les différents organes de l'ortie dioïque, à savoir les feuilles, les fruits, les racines et les poils, et leurs compositions chimiques.

Les principaux constituants de l'ortie dioïque sont d'un intérêt thérapeutiques qui sont différents selon la partie de plante que l'on étudie, en tant que les extraits des racines et des feuilles sont largement utilisés en médecine traditionnelle dans de nombreuses régions du monde (Draghi, 2005).

La partie chimique active de l'ortie dioïque comprend près de cinquante composés de la fraction lipophile et dont la structure chimique est connue, à savoir les feuilles de l'ortie sont riches en flavonoïdes, ainsi qu'en composés phénoliques, en acides organiques, en vitamines et en sels minéraux. La racine contient les lectines, les polysaccharides, les stérols et les lignanes (tableau 1). L'action urticante de l'ortie est due au liquide contenu dans ses poils. Ce liquide renferme au moins trois composés qui pourraient être à l'origine de ses réactions allergiques : l'acétylcholine, l'histamine et la sérotonine (5-hydroxy-tryptamine). L'ortie constitue également une importante source de protéines et de chlorophylle. Le fruit de l'*urtica dioica*, est composé de l'huile fixe contenant d'acides gras saturés et insaturés. Alors que les graines se composent de caroténoïdes :  $\beta$  carotène, lutéine, violaxantine et les polysaccharides (Ait Haj said et al., 2016).

Tableau 1 : composants chimiques des différentes parties de l'ortie dioïque.

Parties utilisées	Composition chimique
La partie aérienne (les feuilles)	Flavonoïdes : Quercétine-3-O-rutinoside (rutine), kaempférol-3-O-rutinoside et isorhamnetin-3-O-glucoside.
	Acides organiques : acide caféique et ses esters, acide férulique, chlorogénique, citrique, fumarique, phosphorique,
	Huile essentielle: Carvacrol, carvone, naphthalene, (E)-anethol, hexahydrofarnesyl acetone, (E)-geranyl acetone, (E)- $\beta$ -ionone and phytol.
	Eléments minéraux et oligo-éléments : Calcium, Potassium, Magnésium , Phosphore, Fer, Soufre, Zinc, Manganèse, Cuivre, Sélénium et Nickel.
	Vitamines : vitamine A (rétinol), vitamine B2 (riboflavine), vitamine B5 (acide pantothénique), vitamine B9 (acide folique), vitamine C (acide ascorbique), vitamine K (phylloquinone).
	Autres : Tanins, Chlorophylle et Caroténoïdes

<p>La partie souterraine (les Racines)</p>	Polysaccharides acides: glycanes, arabinogalactane et rhamnogalacturonans
	Flavonoïdes : Myricétine, Quercétine, kaempférol, Quercétine-3-O-rutinoside (rutine), kaempférol-3-O-rutinoside et isorhamnetine.
	Eléments minéraux et oligo-éléments : Calcium, Magnésium, Zinc, manganèse, Cuivre.
	Lectines : L'UDA ( <i>Urtica dioica</i> agglutinin), composée d'une simple chaîne polypeptidique de 89 acides aminés avec une grande proportion de glycine, cystéine et tryptophane.
	Phytosterols : 3- $\beta$ -sitostérol, sitostérol-3-O- $\beta$ -D-glucoside (6'-O-palmitoyl)- sitostérol-3-O- $\beta$ -D-glucoside, 7 $\beta$ - hydroxysitosterol, 7 $\alpha$ -hydroxysitosterol, 7 $\beta$ -hydroxysitosterol- $\beta$ -D-glucoside, 7 $\alpha$ -hydroxysitosterol - $\beta$ -glucoside, 24R-ethyl-5 $\alpha$ -cholestane-3 $\beta$ , 6 $\alpha$ -diol, stigmasterol, campesterol, stigmast-4-en-3-on, hecogenin.
	Lignanes : (+)-neoolivil, (-)-secoisolariciresinol, dehydrodiconiferyl alcool, isolariciresinol, pinosinol et 3,4-divanillyltetrahydrofurane
Coumarines : scopoletine	

## **Chapitre II : Les métabolites secondaire et les activités biologiques**

### **II.1. Les métabolites secondaires**

La production métabolique des plantes est très différente que dans la plupart des autres organismes. Outre la production des métabolites primaires qui fournit les molécules de base (acides nucléiques, lipides, protéines, acides aminés et glucides) les plantes synthétisent également un grand nombre de composés qui ne sont pas issus directement lors de la photosynthèse, mais résultent des réactions chimiques ultérieures à partir de ces derniers. Ces composés sont appelés métabolites secondaires. On distingue généralement trois grandes classes des métabolites secondaires : les molécules phénoliques (qui dérivent de la voie des phénylpropanoïdes, issues de l'acide shikimique et de l'acide malonique), les alcaloïdes (qui dérivent des acides aminés), et les terpénoïdes (qui dérivent de l'isopentényl pyrophosphate, issu du methylerythritol-4-phosphate ou de l'acide mévalonique). (Aharoni et Galili, 2011; Nacoulma, 2013) (Figure. 6).

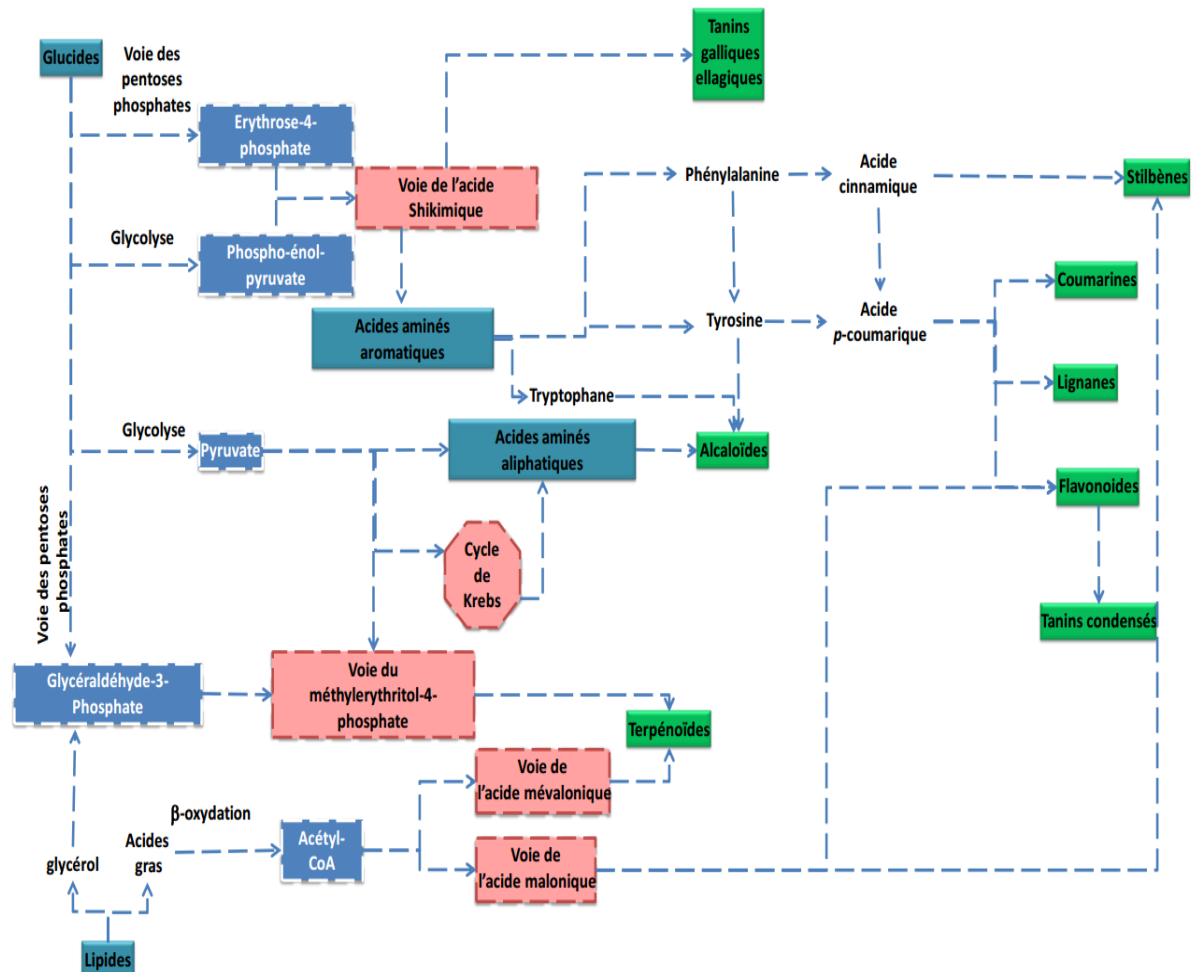


Figure 06: Origine biosynthétique des métabolites secondaires (Nacoulma, 2013).

### II.1.1. Les molécules phénoliques

Les composés phénoliques, ou polyphénols sont des phytomicronutriments synthétisés par les végétaux et qui appartiennent à leur métabolisme secondaire, ils sont caractérisés par la présence d'au moins un noyau benzénique auquel est directement lié au moins un groupement hydroxyle ainsi que des groupes fonctionnels (ester, méthyle ester, glycoside...). Ils sont présents dans toutes les parties des végétaux supérieurs (racines, tiges, feuilles, fleurs, pollens, fruits, graines et bois). Ce vaste groupe est divisé en plusieurs catégories: les flavonoïdes qui représentent plus de la moitié des polyphénols; les tanins qui sont des produits de la polymérisation des flavonoïdes; les acides phénoliques, les coumarines, les lignanes et d'autres classes existant en nombres considérables (Toubal, 2018).

#### II.1.1.1. Les flavonoïdes

Les flavonoïdes c'est le groupe le plus représentatif des composés phénoliques. Largement distribué dans les feuilles, fruits, les graines, écorces et d'autres parties de la plantes, Ce sont des pigments quasiment universels des végétaux. Ils interviennent aussi dans les

processus de défense contre le rayonnement UV (ultraviolette), les herbivores et les attaques microbiennes, attracteurs de pollinisateurs et de signalisation/communication (Interactions légumineuses/Rhizobium), certains ont aussi des propriétés anti-inflammatoires et antivirales, et sont connus principalement pour leur activité antioxydante.

Les flavonoïdes peuvent être subdivisés en plusieurs classes dont les plus importantes sont : flavones, isoflavandiols, flavanols, flavondiols, aurones, chalcones, anthocyanines et ont tous le même squelette de base à quinze atomes de carbones qui sont arrangés à une configuration (C6-C3-C6) du diphenylpropane (Nacoulma, 2013; Toubal, 2018) (Figures 7 et 8).

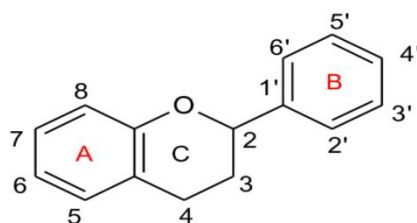


Figure 07 . Structure de base des flavonoïdes.

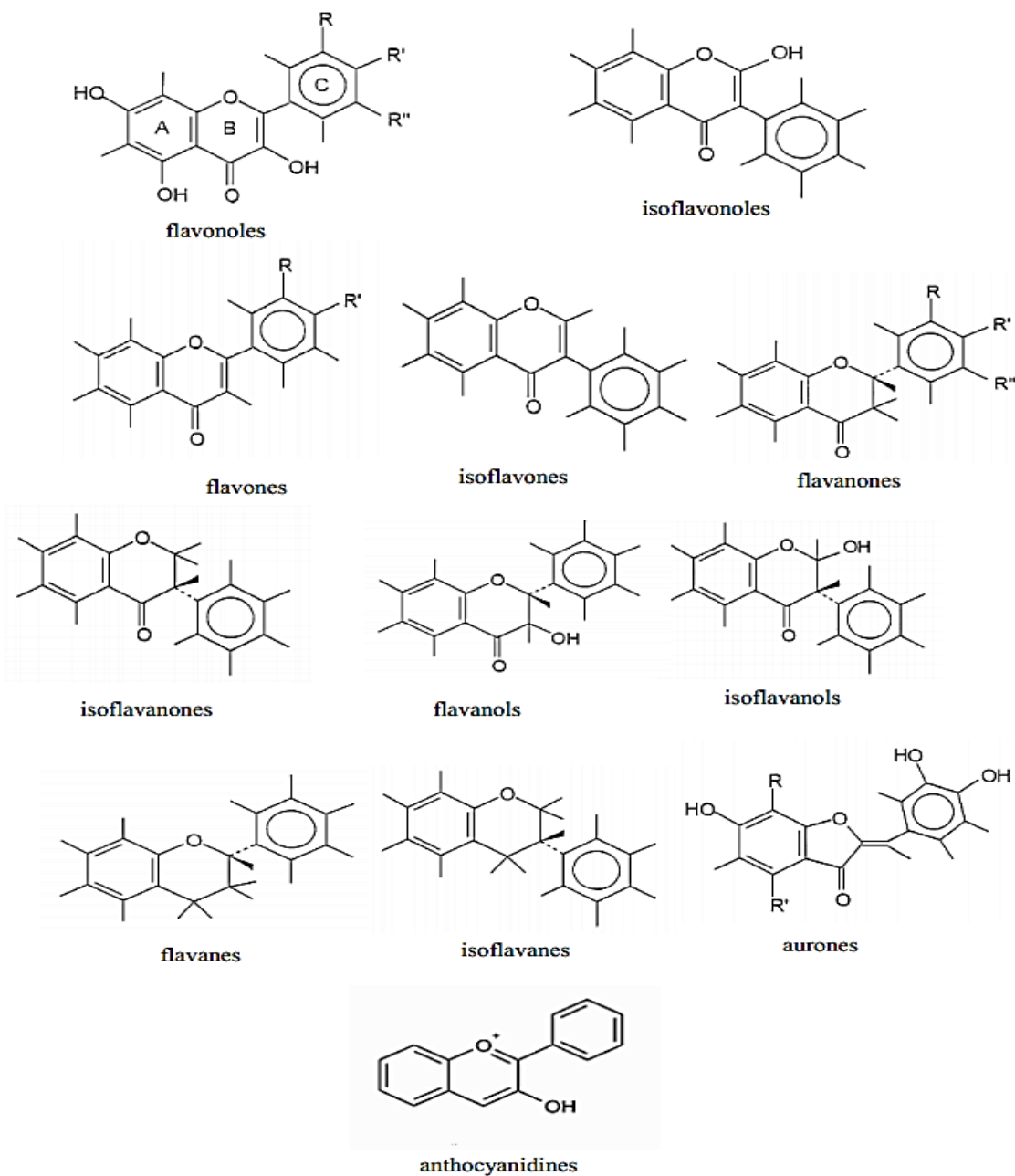


Figure 08. Structures des squelettes de base des flavonoïdes (Benhammou, 2011).

### II.1.1.2. Les tanins

Le terme tanin vient du mot tannage. Les tanins sont des composés polyphénoliques hydrosoluble avec un poids moléculaire entre 500 et 3000, qui existent dans presque chaque partie de la plante : écorce, bois, feuilles et racines, et qui présentent, à côté des réactions des phénols des propriétés de précipiter les alcaloïdes, la gélatine et d'autres protéines, certains tanins auraient des propriétés anti oxydantes et bactériostatiques.

Il est classique de distinguer deux grands groupes de tanins: les tanins hydrolysables et les tanins condensés, qui diffèrent par leur structure chimique et leur origine biogénétique. (Bruneton, 2009) (Figure 9).

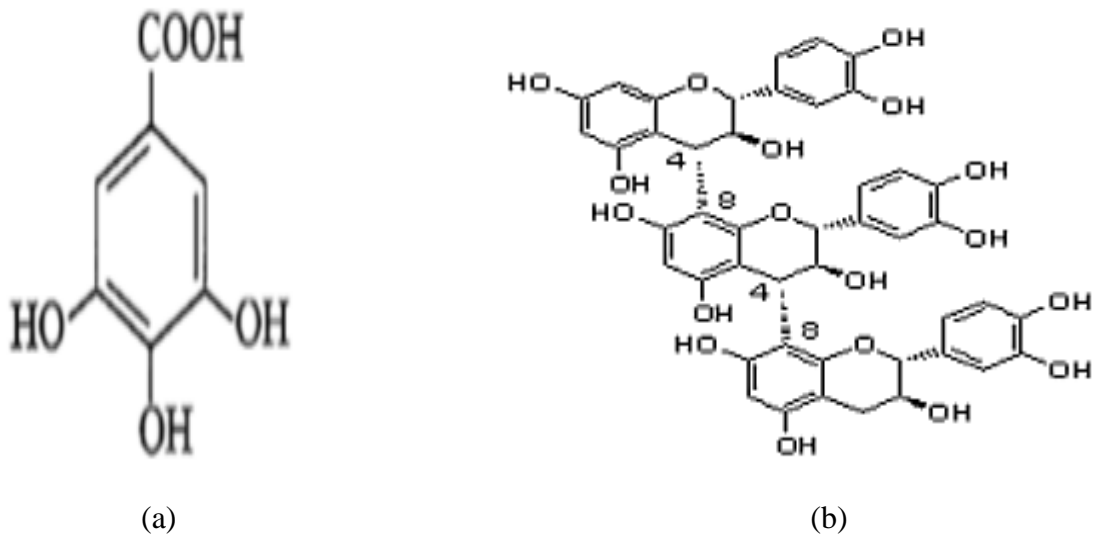


Figure 09. Structure chimique des tanins hydrolysables (a) et condensés (b) (Bruneton, 2009).

### II.1.1.3. Les 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 plus part 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 10).

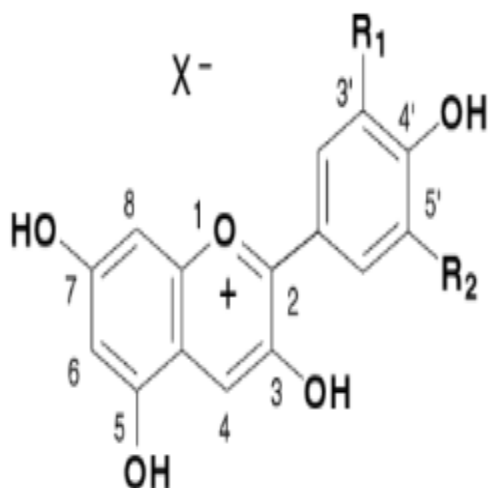


Figure 10. Structure des anthocyanidols.

#### II.1.1.4. Les coumarines

Ce sont des substances naturelles, organiques et aromatiques constituées de neuf atomes de carbone caractérisées par le noyau 2H-1- benzopyrane-2-one (Figure 08). 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 11).

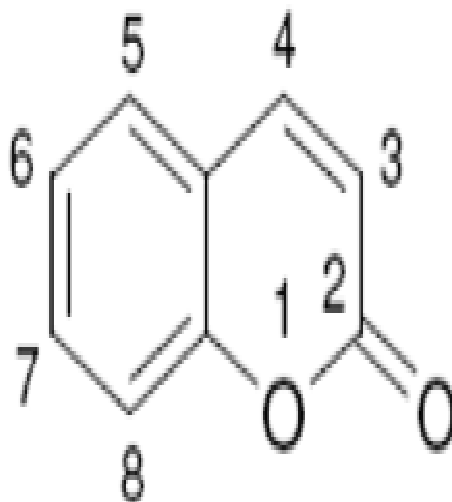


Figure 11. Structure des coumarines.

### **II.1.1.5. Les quinones**

Ce sont des composés aromatiques et constituent une série de diènes plutôt que des composés aromatiques, comportant un noyau de benzène sur lequel quatre atomes d'hydrogène sont remplacés par deux atomes d'oxygène formant deux liaisons carbonyles. Les quinones sont des transporteurs d'électrons dans la membrane mitochondriale interne et dans la membrane des thylakoïdes.

### **II.1.2. Isoprénoïdes = terpénoïdes**

Les isoprénoïdes sont des composés issus de la condensation d'unités de base à 5 carbones de type isoprène, ces squelettes peuvent être arrangés de façon linéaire ou bien former des cycles (Figure 12). On parle également de composés terpéniques ou terpénoïdes. De façon analogue à la famille des composés phénoliques, les isoprénoïdes regroupent à la fois des molécules de faibles poids moléculaires, volatiles et non-volatiles, composants principaux d'huiles essentielles, mais aussi des molécules de haut poids moléculaire.

La classification des terpénoïdes repose sur le nombre d'unités isopréniques. On parle d'hémiterpènes (C<sub>5</sub>), de mono-(C<sub>10</sub>), sesqui-(C<sub>15</sub>), di-(C<sub>20</sub>), tri-(C<sub>30</sub>) et de tétra-(C<sub>40</sub>) terpènes notamment, par ailleurs, les isoprénoïdes participent à la biosynthèse d'autres composés, tels que les chlorophylles, β carotène. (Nacoulma, 2013).

Les terpénoïdes ont des activités biologiques et pharmacologiques variées : anti-inflammatoire, antiviral, analgésiques, antibactériennes et antifongiques (Bruneton, 2009).

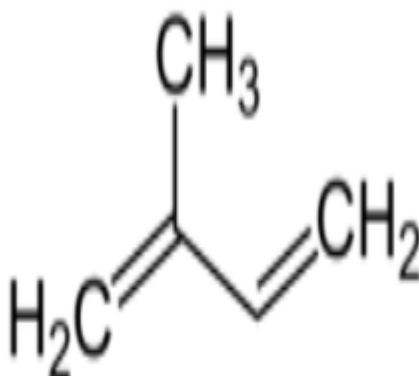


Figure 12. Structure d'Isoprène.

### II.1.3. Les composés azotés (les 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 moléculaire complexe et dérivent de différents acides aminés ou de l'acide mévalonique en passant par différentes voies biosynthétique, 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 13).

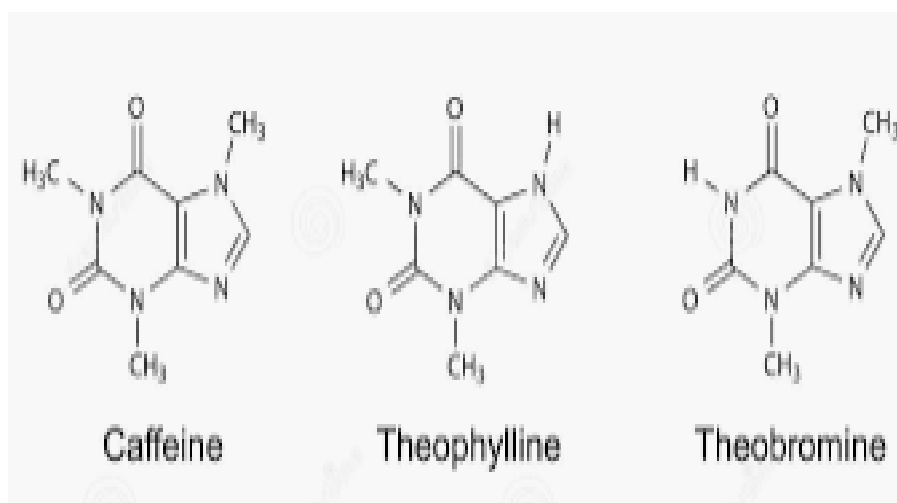


Figure 13. Structures chimiques de quelques alcaloïdes (Bruneton, 2009).

## II.2. Les activités biologiques

### II.2.1. L'activité antioxydant

Le stress oxydant est communément défini comme un déséquilibre de la balance entre les systèmes de défenses antioxydants et la production des espèces réactives de l'oxygène (ERO) d'un organisme. Toutefois, une production excessive de ces molécules ou une insuffisance des mécanismes antioxydants peut perturber cette équilibre, les ERO peuvent causer des lésions cellulaires et induire des dommages oxydatifs au niveau des protéines, lipides, ADN et ARN, et donc impliqué dans la physiopathologie des maladies cardio-vasculaires, des cancers, du diabète voire du vieillissement. Ces dernières molécules réactives sont cependant contrôlées par les antioxydants, qui sont des substances capables de neutraliser ou de réduire leurs dommages dans l'organisme et permettent de maintenir au

niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques d'ERO. On peut distinguer plusieurs types de défenses antioxydants, enzymatiques ou non-enzymatiques, endogènes ou exogènes (Hamid et *al.*, 2018). Cependant, les plantes s'avèrent être de puissantes sources d'antioxydants naturels, c'est une bonne source de polyphénols et de composés phytochimiques liés à sa haute activité antioxydant.

Différents tests d'antioxydant tels que le pouvoir réducteur de fer FRAP, piégeage des radicaux libres DPPH, l'inhibition de la peroxydation lipidique de l'acide linoléique FTC, et l'absorption des radicaux oxygène ORAC...etc., ont été utilisées pour évaluer les propriétés antioxydantes.

### **II.2.2. L'activité antimicrobienne**

Les antimicrobiens consistent à l'ensemble des substances appelés : les antibiotique. Ces derniers sont synthétisés par des microorganismes (le plus souvent des champignons). Ils ont la capacité soit de détruire (microbicide) ou d'inhiber (microbiostatique) la croissance des microbes tels que les bactéries (activité antibactérienne), les champignons (antifongique), les virus (antiviral). En raison de l'utilisation généralisée des antibiotiques et de leur propagation aveugle, qui conduit à une grande résistance à ces éléments ces dernières années. L'un des moyens de diminuer cette résistance consiste à utiliser des inhibiteurs de la résistance aux antibiotiques obtenus à partir des plantes dont les extraits de ces derniers génèrent de nombreux composés pour se défendre contre les agents pathogène, avec une efficacité plus importante que les drogues synthétiques d'une part et bien accepté par l'organisme d'autre part (Boudjouref, 2011; Külcü et *al.*, 2019).



**PARTIE II**

**MATERIEL ET**

**METHODES**

Le présent travail consiste à une caractérisation phytochimique des extraits de la partie aérienne et racinaire d'une plante médicinale (*Urtica dioica*) poussant spontanément dans la wilaya de Mila.

L'expérimentation s'est déroulée au niveau du laboratoire n°2, département de Microbiologie et de Biochimie de la Faculté des sciences de l'Université Mohamed Boudiaf de M'sila. Nous présentons ci-après les principales étapes établies depuis la récolte jusqu'à l'obtention d'un infusé.

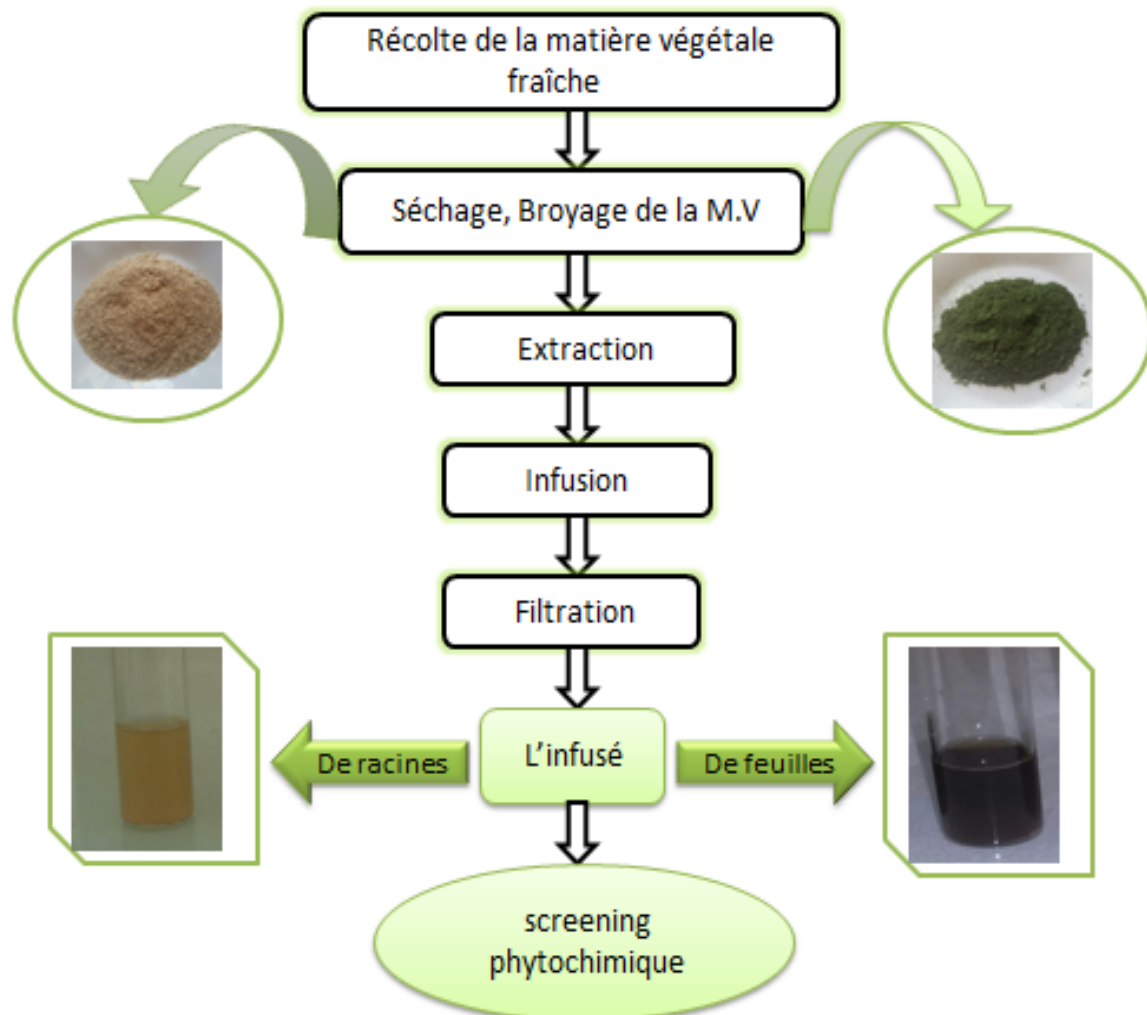


Figure 14. Mode d'extraction de la plante.

## **II. Matériel et méthodes**

### **II.1. Matériel**

#### **II.1.1. Matériel biologique**

##### **II.1.1.1. La plante**

Notre travail a été effectué sur la partie aérienne et la partie racinaire de l'espèce végétale *urtica dioica* (la grande ortie) de la famille des Urticacées. La plante *Urtica dioica* (les feuilles et les racines) a été récoltée durant le mois de Février 2020 au niveau d'une région dans la wilaya de Mila.

Les feuilles et les racines récoltées ont été séchées à température ambiante, à l'ombre, à l'air libre et à l'abri de l'humidité pour mieux conserver les molécules sensibles à leurs exposition pendant 7 à 10 jours. Après avoir séché les feuilles et les racines, nous les broyons séparément dans un moulin électrique jusqu'à l'obtention d'une poudre fine. Cette dernière a été tamisée et conservée dans des flacons en verre fermé et stockés à l'abri de la lumière.

#### **II.1.2. Matériel non biologique**

Pour réaliser cette étude, le matériel utilisé est composé d'un ensemble de réactifs, de produits chimiques, de verreries et d'appareillages annexe 01

## **II.2. Méthodes**

### **II.2.1. Caractérisation phytochimique**

L'objectif de notre étude nécessite une recherche afin de mettre en évidence la présence ou l'absence de certains métabolites 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 partie aérienne et de partie racinaire. 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).

#### **Préparation de l'infusé**

Afin de préparer l'infusé à 10%, à travers lequel nous révélons les principaux métabolites secondaire synesthésies par notre plante, 10g de la poudre végétale de chaque partie (feuilles et racines) sont placés dans 100 ml d'eau distillée, on laisse infuser sur une plaque chauffante.

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 notées dans le (tableau 2).

Tableau 2: Les différents tests du screening phytochimique et les réactifs spécifiques utilisés et leurs résultats attendus. (Daoudi, 2015; Boukeria, 2020).

Métabolites	Protocole	Résultats attendus
Anthocyanes	5 ml d'infuser + quelques gouttes de HCl.	Coloration rouge.
Tanins	5 ml d'infusé + quelques gouttes d'une solution de FeCl <sub>3</sub> à 5%.	Coloration bleue noire ou Vert foncé.
Flavonoïdes	5 ml d'infusé + 5 ml d'HCl, un coupeau de Mg (0.5 g)	Coloration rouge orangé
Polyphénols	2 ml d'infusé + quelques gouttes de FeCl <sub>3</sub> à 5%.	Coloration Bleue-noirâtre ou Vert foncé.
Quinones	5 ml d'infusé + quelque goutte de hydroxide de potassium (NaOH).	Coloration rouge, jaune ou violet
Anthraquinones	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 min.	La formation d'une mousse persistante avec une hauteur de 1 cm indique la présence de saponosides.
Stérols et des Triterpènes	5 ml d'infusé + 2 ml de Chloroforme (CHCl <sub>3</sub> ), puis à l'aide d'une pipette, 2 à 3 ml de l'acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ) concentré ont été déposés au fond du tube à essai sans agitation.	La formation de deux phases séparées par un anneau rouge brunâtre ou violet indique la présence de stérols et de triterpènes.

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 Dragendorff.	La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes.



**RESULTATS ET  
DISCUSSION**

### III. Résultats et discussion

#### III.1. Caractérisation phytochimique de la Grande ortie

##### III.1.1. Screening phytochimique

Le screening phytochimique a été réalisé par une étude comparative des composés bioactives des différentes parties (feuilles et racines) de la Grande ortie, récoltée de la région de Mila. Ces tests phytochimiques révèlent la présence de plusieurs familles de composés dont les résultats sont présents dans le tableau ci-dessous.

Selon leur intensité, les réactions qui se produisent sont classées de :





Absence de la substance recherchée (-).



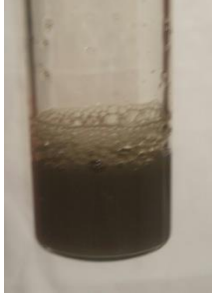





Faible teneur (+).







Moyenne teneur (++).

Forte teneur de la substance recherchée (+++).

Tableau 3 : Les réactions de screening phytochimique des feuilles et racines de l'Ortie dioïque

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

Flavonoïdes	Coloration rouge orangé.		
		(+++)	(-)
Polyphénols	Coloration Bleue-noirâtre ou Vert foncé.		
		(-)	(-)
Quinones	Coloration rouge, jaune ou violet.		
		(+++)	(-)
Anthraquinones	Coloration rouge.		

<p>Stérols et des Triterpènes</p>	<p>La formation de deux phases séparées par un anneau rouge brunâtre ou violet indique la présence de stérols et de triterpènes.</p>	<p>(+++)</p> 	<p>(++)</p> 
<p>Alcaloïdes</p>	<p>La formation d'un précipité brun ou rougeâtre indique la présence d'alcaloïdes.</p>	<p>(+)</p> 	<p>(+)</p> 
<p>Saponosides</p>	<p>La formation d'une mousse persistante avec une hauteur de 1 cm indique la présence de saponosides.</p>	<p>(-)</p> 	<p>(-)</p> 
<p>Coumarines</p>	<p>Une fluorescence jaune après l'examen sous UV indique la présence de coumarines.</p>	<p>(-)</p>	<p>(-)</p>

A la suite des tests phytochimiques effectuées sur les différentes parties d'*Urtica dioica* (feuilles et racines), nous avons montré une diversité d'intensité et d'hétérogénéité pour les métabolites secondaires produits par cette plante étudiée.

En ce qui concerne les feuilles, il y a une forte teneur de tanins, flavonoïdes, polyphénols, anthraquinones, et stérols et des triterpènes. Elles sont moyennement riches en anthocyanes. Nous avons enregistré également une faible teneur en alcaloïdes et une absence des saponosides, coumarines, et quinones.

Pour les racines, elles sont présente une moyenne richesse en stérols et des triterpènes, avec une faible teneur en anthocyanes, flavonoïdes, et alcaloïdes. Par contre elles sont dépourvues des tanins, polyphénols, quinones, anthraquinones, saponosides, et coumarines.

Nos travaux sur l'*Urtica dioica* nous ont montré que ses différentes parties, dont les feuilles et les racines riches en divers métabolites secondaires, ce qui a attiré l'attention de nombreux chercheurs et scientifiques de l'Antiquité à nos jours.

En effet, les tests phytochimiques réalisés par (Safanah et al., 2012), en Iraq, ont montré également la présence des tanins, des flavonoïdes, des saponosides et des alcaloïdes. De même d'autres travaux effectués par (Moses et al., 2013), en Kenya, indiquent que cette plante est riche en saponosides, en alcaloïdes, glucosides et en coumarines. Un autre screening phytochimique (Afif chaouche, 2015) décrit la richesse des feuilles de la Grande ortie récoltées du nord de l'Algérie, en tanins, en flavonoïdes, en anthocyanes, en alcaloïdes, en saponines, en glucosides et en mucilages. (Francišković et al., 2017) ont observé la présence des flavonoïdes, des glucosides avec d'autre molécule notamment les quinones. D'autres travaux ont trouvé que les principaux composants chimiques des feuilles d'*Urtica dioica* sont les flavonoïdes, les tanins, les anthocyanes, les saponosides, les alcaloïdes, les coumarines, les glucosides, et les mucilages. (Toubal, 2018). De façon générale, les familles chimiques détectées par les travaux de ces auteurs sur les feuilles d'*Urtica dioica* sont en accord avec nos résultats vis-à-vis de la présence des tanins, les flavonoïdes, des alcaloïdes et des anthocyanes (Afif chaouche, 2015) et (Toubal, 2018). Par ailleurs l'absence de certains métabolites notamment des anthraquinones, stérols et des triterpènes a été signalée par ces travaux, qui ont aussi révélés la présence des saponosides, des coumarines, et les quinones par (Francišković et al., 2017).

Les résultats du test phytochimique effectué par (Toubal, 2018) ont montré la richesse des racines de la Grande ortie en saponosides, en coumarines, en alcaloïdes, en glucosides et en

mucilages. (Francišković et al., 2017) décrivent que les racines de cette plante comme étant une source très faible en composés phénoliques avec la présence des quinones et des coumarines. Par ailleurs, ces résultats obtenus sont en désaccord avec nos résultats. De nombreux facteurs affectent les différences des métabolites secondaires d'une plante à l'autre d'une même espèce, notamment les milieux biotiques et abiotiques, l'âge de la plante et surtout la période de récolte (Toubal, 2018).

### III.2. Présentation d'études de littérature

*Urtica dioica* est connue depuis l'Antiquité pour ses propriétés et ses utilisations nutritionnelles et médicinales importantes, qui ont été prises en compte par la plupart des scientifiques et chercheurs, et c'est ce qui fait se devenir le centre de recherche, (sur diverses parties de cette plante) en raison des maladies qui se propagent rapidement dans les sociétés modernes et dans divers domaines sanitaires en particulier ces dernier temps.

Dans la littérature, il existe un grand nombre de méthodes de test, il a donc été jugé nécessaire de fournir une analyse qui compare les tests de l'activité antimicrobienne et antioxydant de divers extraits des différentes parties de la Grande Ortie, et parmi ces recherches, nous les présentons 5 études ci-dessous:

- 1<sup>ère</sup> étude

Tableau 4: les activités, antioxydante et antibactérienne, d'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'ortie.

L'activité antioxydant					
L'auteur	La partie utilisée	Type d'extrait	Résultat		Conclusion
Kais Kassim et al., 2013	La partie aérienne (les feuilles)	Extrait d'acétate d'éthyle	76 %		Ce résultat présente une grande activité antioxydant par la méthode de FTC.
L'activité antibactérienne					
Kais Kassim et al., 2013	La partie aérienne (les feuilles)	Extrait d'acétate d'éthyle	Les bactéries	La zone d'inhibition	Les résultats montrent l'efficacité d'extrait d'ortie sur tous les isolats bactériens à l'exception d' <i>E.coli</i> .
			<i>A.hydrophila</i>	14	
			<i>S.typhi</i>	22	
			<i>S.aureus</i>	20	
			<i>B.cereus</i>	24	
			<i>E.coli</i>	10	

Cette étude réalisée par (Kais Kassim et *al.*, 2013) en Iraq, afin d'étudier l'efficacité de l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'Ortie sur l'activité antioxydant et l'activité antibactériennes.

Par la méthode de thiocyanate ferrique (FTC), ont révélé une activité antioxydant significative et évalué à 76 % de l'inhibition de la peroxydation lipidique de l'acide linoléique comparable à des composés antioxydants standard d'  $\alpha$ -tocophérol (65%). Cette activité peut être due aux composés phénoliques existant, qui ont des propriétés antioxydants en raison de leur capacité à piéger les radicaux libres. Alors que ont révélé que l'extrait étudié était plus efficace sur tous les isolats bactériens, avec une zone d'inhibition plus élevée (24 mm) pour *Bacillus cereus*, aussi une grande zone d'inhibition à *Salmonella typhi* (22 mm), et (20 mm) pour *Staphylocoque aureus*, tandis que *Escherichia coli* et *Aeromonas hydrophila* (des bactéries à Gram négatif) étaient plus résistant que d'autres bactéries avec des zones d'inhibitions(10 mm) et (14 mm) respectivement, est dû à la membrane externe de leur paroi cellulaire qui jou le rôle de barrière de nombreuses substances, y compris les antibiotiques.

Ces résultats présenté que l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'ortie avait des activités antioxydants et antibactériennes évidentes, et cela peut être dû à une teneur élevée en phénol et en composés actifs tels que les alcaloïdes, les terpénoïdes, et des tanins.

- **2<sup>ème</sup> étude :**

Tableau 5: l'activité antioxydant des extraits de différentes parties d'ortie préparé dans divers conditions

L'activité antioxydant					
L'auteur	Les types d'extraits	La partie utilisée	Avril	Octobre	Conclusion
			$\mu$ MAAE/g		
Kőszegi et <i>al.</i> , 2020)	Extrait aqueux 60C°	Feuilles	10.86±0.18	11.87±0.06	Ces résultats obtenus indiquent que la quasi-totalité des extraits donnent un effet significatif sur l'activité antioxydant par (FRAP) en avril, plus qu'en octobre.
		Racines	10.43±0.45	6.79±0.03	
	Extrait aqueux 80C°	Feuilles	21.89±0.77	19.71±0.07	
		Racines	13.71±0.71	8.55±0.06	
	Extrait aqueux 100C°	Feuilles	28.57±0.52	25.32±0.13	
		Racines	15.32±0.57	10.89±0.03	
	Extrait éthanolique 20%	Feuilles	12.29±0.57	7.27±0.07	
		Racines	12.27±0.57	4.90±0.09	
	Extrait éthanolique 70%	Feuilles	10.38±1.59	10.67±0.11	
		Racines	11.68±0.85	5.80±0.09	

Nous présentant une autre étude réalisé par (Kőszegi et al., 2020) afin de caractériser les effets bénéfiques sur l'activité antioxydant, des extraits de feuilles et de racines d'ortie préparés par différentes méthodes d'extraction et de déterminer le moment optimal de récolte des feuilles et de racines. La capacité antioxydant a également montré des valeurs plus élevées pour les extraits de feuilles et de racines récoltées en avril que pour celles d'octobre. Cette activité augmente avec une température d'extraction plus élevée, cependant la méthode d'extraction la plus efficace était à 100C° pendant 3 heures (28.57±0.52 pour les feuilles et 15.32±0.57 pour les racines en Avril), (25.32±0.13 et 10.89±0.03 respectivement en Octobre). Aussi la concentration la plus élevée d'éthanol a entraîné une diminution de la capacité antioxydante des feuilles et des racines.

L'extraction à l'eau permet une libération de plus de composés polyphénoliques améliorant l'activité réductrice, par rapport à l'extraction éthylique, ainsi que le plus haut niveau des propriétés antioxydants, il est recommandé de récolter la plante au printemps, au début de la période de végétation. Donc ces différences détectées pourraient être causées par plusieurs facteurs biotiques et abiotiques, tel que le solvant d'extraction, les conditions d'extraction et le temps de récolte de la plante.

- 3<sup>ème</sup> étude :

Tableau 6: l'activité antibactérienne des différents extraits de la partie aérienne d'*U.dioica*

L'activité antibactérienne							
L'auteur	La partie utilisée	Les bactéries à testés	Les types d'extraits et les ZI				Conclusion
			EEO	ECO	EHO	TTC	
(Külcü et al., 2019)	La partie aérienne	<i>S. Typhimirium</i>	8	11	11	14	Les résultats montrent que tous les extraits ont une efficacité antimicrobienne sur toutes les bactéries étudiées à l'exception d'E. coli.
		<i>E. Aerogenes</i>	15	15	7	10	
		<i>S. Aureus</i>	7	12	7	17	
		<i>B. subtilis</i>	9	13	12	13	
		<i>B. cereus</i>	7	7	7	18	
		<i>L. Monocytogenes</i>	10	10	8	15	
		<i>P. Vulgaris</i>	8	10	10	10	
		<i>E. Coli</i>	NA	NA	NA	18	
		<i>G. rubripertinca</i>	8	8	8	17	
<i>E. Faecalis</i>	7	7	10	20			

Il s'agit d'une étude réalisée dans la Turquie par (Külcü et *al.*, 2019) pour évaluer l'activité antimicrobienne à travers divers extraits des feuilles d'ortie (Extrait Ethanolique d'Ortie EEO , Extrait Chloroformique d'Ortie ECO, Extrait d'Hexane d'Ortie EHO).

Les résultats de l'activité antibactérienne sont démontrés dans le tableau ci-dessus, ce tableau ont révélé que tous les extraits sont de puissants antimicrobiens contre tous les micro-organismes à testés, à l'exception l'E. Coli de gram (-) qui a été résisté à ces extraits et considérées comme non active (NA). Les zone d'inhibition apparaissent allaient de 7 à 15 mm, et la plus élevée sensibilité a été trouvée dans les extraits d'éthanol et de chloroforme d'ortie contre *Enterobacter aerogenes* malgré sa coloration de gram est négative, tandis que la tétracycline (TTC) présent des zones plus élevées par rapport aux extraits. Les différents niveaux de sensibilité des espèces bactériennes pourraient provenir de la tolérance intrinsèque des bactéries et des composés phytochimiques présent dans les plantes.

- **4<sup>ème</sup> étude**

Tableau 7 : Activité antifongique de l'extrait aqueux des deux parties de l'ortie

l'activité antifongique contre <i>Alternaria solani</i>						
L'auteur	La partie utilisée	Type d'extrait	Mode de stérilisation d'extrait	Le résultat pour [40 %]		conclusion
				La croissance de mycélium	La germination des spores	
Nabrdalik et Grata en 2015	Les racines	Extrait aqueux	Filtration	Inhibition de 75%	Inhibition de 38%	Les extraits stérilisés avec filtration ont une activité antifongique au contraire de ceux qui sont stérilisés avec un autoclave
			Autoclave	Inhibition de 7%	Pas d'inhibition	
	Les feuilles		Filtration	Inhibition de 70 %	Inhibition de 24 %	
			Autoclave	Inhibition de 04 %	Pas d'inhibition	

Cette étude est réalisé par (Nabrdalik et Grata, 2015) afin d'évaluer l'activité antifongique de l'extrait aqueux des deux parties d'*Urtica dioica* (aérienne et souterraine) contre l'espèce phytopathogène *Alternaria solani*. Cette évaluation est basée sur la croissance du mycélium et la

germination des spores, en parallèle avec la stérilisation des extraits par deux techniques : la filtration et l'autoclave, où ils ont révélés que l'extrait stérilisé avec l'autoclave ne présente pas un effet antifongique tandis que celle qui est stérilisé par la filtration inhibe 75% de la croissance du mycélium et 38% de la germination des spores pour l'extrait des racines et 70 % de la croissance du mycélium et 24% de la germination des spores pour l'extrait des feuilles. En comparaison, d'une part l'extrait des racines a une grande activité antifongique par rapport à celle des feuilles qui peut être expliquée par la différence de la composition chimique entre ces deux organes. D'autre part, les spores sont plus résistantes que le mycélium, ce qui est dû à la rigidité des spores et la fragilité de ce dernier. Concernant l'effet de la technique de stérilisation, ils ont expliqués l'absence d'un effet antifongique des extraits stérilisés avec l'autoclave par la probabilité que les substances actives d'extrait sont thermolabiles donc la filtration c'est une bonne technique de stérilisation. Comme une conclusion l'extrait aqueux d'*U. dioica* a une activité antifongique contre *A. solani*.

- 5<sup>ème</sup> étude

Tableau 8: Activité antimicrobienne de l'extrait aqueux et éthanolique de la plante *Urtica dioica*

L'activité antibactérienne et antifongique							
L'auteur	La partie utilisée	Les microorganismes	Le resultat				Conclusion
			Extrait aqueux		Extrait éthanolique		
			ZI (mm)	CMI (g/ml)	ZI (mm)	CMI (g/ml)	
Mahmoudi et al., 2014	Les racines	<i>S. aureus</i>	14.5	0.313	15	0.008	Les extraits aqueux et éthanoliques ont un effet important contre des bactéries Gram positive et Gram négative et la levure <i>C.albicans</i>
		<i>K. pneumoniae</i>	27.5	0.004		0.0156	
		<i>P. vullgaris</i>	21.5	0.008		0.008	
		<i>L. monocytogenes</i>	17.5	0.0625	13.5	0.0625	
		<i>C. albicans</i>	13	0.008	12.5		
	Les tiges	<i>S. aureus</i>	17.5	0.313	13	0.0625	
		<i>K. pneumoniae</i>	17	0.0156	12.5		
		<i>P. vullgaris</i>	11	0.125	11	0.25	
		<i>L. monocytogenes</i>			10		
		<i>C. albicans</i>	13.5	0.0156	14	0.0156	
	Les feuilles	<i>S. aureus</i>	17	0.313	10.5	0.125	
		<i>K. pneumoniae</i>	13.5	0.0625	10	0.0625	
		<i>P. vullgaris</i>					
		<i>L. monocytogenes</i>	17		0.125		
		<i>C. albicans</i>	17.5	0.004	10		

Cette étude est réalisée par (Mahmoudi et *al.*, 2014) afin d'évaluer l'activité antibactérienne de l'extrait aqueux et éthanoïque d'*Urtica dioica* contre des souches Gram positive et Gram négatif et l'activité anti fongique contre *Candida albicans*. Les résultats montrent que l'extrait aqueux a une activité antibactérienne et antifongique élevée par rapport à l'extrait éthanoïque, ceci pourrait expliquer par le fait que l'ébullition permet d'extraire plus des composés actifs. Le diamètre d'inhibition des bactéries le plus élevé est marqué pour l'extrait aqueux des racines chez *Proteus vulgaris*, *Listeria monocytogenes* et *Klebsiella pneumoniae* et pour l'extrait éthanoïque des racines chez *S. aureus*, *K. pneumoniae* et de *P. vulgaris*. Cependant, le diamètre le plus élevé contre *C.albicans* est observé pour l'extrait aqueux des feuilles. Concernent les valeurs de la concentration minimale inhibitrice (CMI), la CMI le plus faible est marqué pour l'extrait aqueux des racines avec *P. vullgaris*, *K. pneumoniae* et *C. albicans*, et pour l'extrait éthanoïque des racines avec *P. vullgaris* et *S. aureus*. ce grande effet antibactérien des racines peut être expliqué par une grande concentration des composés actifs par rapport aux feuilles et tiges. Ces résultats nos présent que l'extrait d'*U. dioica* (aqueux et éthanoïque) a une activité antimicrobienne contre des Gram+ et Gram - et un effet antifongique contre *C.albicans*.



***Conclusion générale***

## **Conclusion**

Le présent travail est axé sur l'étude phytochimique de l'infusion obtenus à partir des deux parties aérienne et racinaire d'*Urtica dioica* et voir ses activités biologiques évaluées dans des études antérieur réalisées sur cette plante.

Les résultats obtenus de screening phytochimique ont montrés la grande richesse d'extrait de la partie aérienne en composés phénoliques (polyphénols, flavonoïdes, anthocyanes, tanins et anthraquinones), et en stérols et triterpènes par contre d'extrait de la partie racinaire qui présente des faibles teneures en flavonoides, alcaloides, anthocyanes et triterpènes. Les extraits des deux parties étudiées donnent des résultats négative avec : les coumarines, les saponosides et les quinones. Parallèlement, d'après les travaux antérieurs qui s'intéressent aux effets biologiques dont *Urtica dioica* est dotée, on révèle que cette plante a des fortes activités biologiques et en particulier une activité antimicrobienne ; elle a une activité antibactérienne contre une large gamme des deux catégories des bactéries (Gram<sup>+</sup> et Gram<sup>-</sup>) et une activité antifongique contre quelques souches fongiques y compris des espèces phytophatogenes. Ainsi d'une activité antioxydant très évident. L'ensemble de ces activités biologiques est due à la richesse de cette plante en composés bioactives. Mais ce n'est pas là les seuls pouvoirs biologiques attribués à *Urtica dioica*. Il serait donc intéressant d'envisager comme perspective d'investiguer les autres activités biologiques de cette plante et notamment ceux qui aident l'homme à traiter les maladies très difficiles comme le cancer, et aussi d'introduire *Urtica dioica* dans la fabrication alimentaire et pharmaceutique.

**Références bibliographiques**

**Afif Chaouche, T. (2015).** Etude ethno-pharmacologique et évaluation de l'activité antimicrobienne et antioxydante de quelques plantes médicinales de la région de Tizi Ouzou - Algérie. Thèse de Doctorat en Microbiologie appliquée, Université Abou Beker Belkaid, Tlemcen, 141p.

**Aharoni, A., et Galili, G. (2011).** Metabolic engineering of the plant primary secondary metabolism interface. *Current Opinion in Biotechnology*, 22, 239–244.

**Ait Haj said, S. A., Sbai El Otmani, I., Derfoufi, S., et Benmoussa, A. (2016).** Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioica* L.). *HEGEL*, 6(3), 280-292.

**Beloued, A. (2005).** Plantes médicinales d'Algérie. N°: 4276 éd, Office des publications Universitaires, 296p.

**Benhammou, N. (2012).** Activité antioxydante des extraits des composés phénoliques de dix plantes médicinales de l'Ouest et du Sud-Ouest Algérien. Thèse de Doctorat en Biologie, Université Abou Beker Belkaid, Tlemcen, 96p.

**Bertrand, B. (2008).** Les secrets de l'ortie. Le Compagnon Végétal ,10ème édition, Terran, 223p.

**Botineau, M. (2010).** *Botanique systématique et appliquée des plantes à fleurs*. Éd TEC & DOC, Lavoisier, Paris ,699p.

**Boudjouref, M. (2011).** Etude de l'activité antioxydante et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L. Mémoire pour l'obtention du diplôme de Magister en Biochimie, Université Ferhat Abbas, Sétif, 99p.

**Boukeria, S., Mnasri, S.R., Kadi, K., Benbott, A., Bouguerria, H., Biri, K., et Lazbbache, W. (2020).** Evaluation of the antibacterial and anticoagulant activity of phenolic extracts of *Linum usitatissimum*L. *Journal of Fundamental and Applied Sciences* [en ligne]. 12(2), 667-682.

<http://doi.org/https://doi.org/10.4314/jfas.v12i2.10> (consulté le: 01 May 2020)

**Boyrie, J. (2016).** *Urtica dioica* L.: une plante aux usages multiples. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université de Bordeaux, Bordeaux, 144p.

- Bruneton, J. (2009).** *Pharmacognosie et phytochimie des plantes médicinales*. 4ème édition. TEC & DOC, Paris, 1288p.
- Daoudi, A., Sabiri, M., Bammou, M., Zair, T., Ibijbijen, J., et Nassiri, L. (2015).** Valorisation des extraits de trois espèces du genre *Urtica*: *Urtica urens* L., *Urtica membranacea* Poiret et *Urtica pilulifera* L. *Journal of Applied Biosciences*, 87(1), 8094- 8104.
- Draghi, F. (2005).** L'Ortie dioïque (*Urtica dioica* L.) : étude bibliographique. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincaré Nancy, 89p.
- Fleuretin, J. (2008).** *Plantes médicinales : traditions et thérapeutique*. Ed, OUEST-FRANC, 104-105p.
- Francišković, M., Gonzalez-Pérez, R., Orčić, D., Sánchez de Medina, F., Martínez-Augustin, O., Svirčev, E., ... et Mimica-Dukić, N. (2017).** Chemical Composition and Immuno Modulatory Effects of *Urtica dioica* L.(Stinging Nettle) Extracts. *Phytotherapy research*, 31(8), 1183-1191.
- Ghaima, K. K., Hashim, N. M., et Ali, S. A. (2013).** Antibacterial and antioxidant activities of ethyl acetate extract of nettle (*Urtica dioica*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(5), 96-99.
- Hamid, H.A., Ramli, A.N.M., Zamri, N., Yusoff, M.M., 2018.** UPLC-QTOF/MS-based phenolic profiling of Melastomaceae, their antioxidant activity and cytotoxic effects against human breast cancer cell MDA-MB-231. *Food chemistry*, 265, 253-259.
- Kószegi, K., Békássy-Molnár, E., Koczka, N., Kerner, T., et Stefanovits-Bányai, E. (2020).** Changes in Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Stinging Nettle (*Urtica dioica*L.) from Spring to Autumn. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 64(4), 548-554.
- Külcü, D. B., Gökşık, C. D., et Aydın, S. (2019).** An Investigation of Antibacterial and Antioxidant Activity of Nettle (*Urtica dioica* L.), Mint (*Mentha piperita*), Thyme (*Thyme serpyllum*) and *Chenopodium album* L. Plants from Yaylacık Plateau, Giresun, Turkey. *Turkish Journal of Agriculture - Food Science and Technology*, 7(1), 73-80.
- Kumaki, Y., Wandersee, M. K., Smith, A. J., Zhou, Y., Simmons, G., Nelson, N. M. ... et Smee, D. F.(2011).** Inhibition of severe acute respiratory syndrome coronavirus replication in a lethal SARS-CoV BALB/ c mouse model by stinging nettle lectin, *Urtica dioica* agglutinin. *Antiviral research*, 90(1), 22-32.

**Langlade, V. (2010).** L'Ortie dioïque, *Urtica dioica* L.: étude bibliographique en 2010, Thèse de Doctorat en pharmacie, Université de Nante.

**Mahmoudi, R., Amini, K., Fakhri, O., et Alem, M. (2014).** Aroma profile and antimicrobial properties of alcoholic and aqueous extracts from root, leaf and stalk of nettle (*Urtica dioica* L.). *Journal of Microbiology, Biotechnology and Food Sciences*, 4(3), 220-224.

**Manon, D. (2005).** L'Ortie dioïque, Guide de production sous régie biologique, Bibliothèque nationale du Québec.

**Moses, A. G., et Robert, M. N. (2013).** Fourier transformer infrared spectrophotometer analysis of *Urtica dioica* medicinal herb used for the treatment of diabetes, malaria and pneumonia in Kisii region, Southwest Kenya. *World Applied Sciences Journal*, 21(8), 1128-1135.

**Motamedi, H., Seyyednejad, S. M., Bakhtiari, A., et Vafaei, M. (2014).** Introducing *Urtica dioica*, a native plant of Khuzestan, as an antibacterial medicinal plant. *Jundishapur journal of natural pharmaceutical products*, 9(4).

**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.

**Nabrdalik, M., et Grata, K. (2015).** Assessment of antifungal activity of extracts from nettle (*Urtica dioica* L.) against *Alternaria solani*. *Proceedings of ECOpole*, 9(2), 473-481.

**Nacoulma, A.P. (2013).** Reprogrammation métabolique induite dans les tissus hyperplasiques formés chez le tabac infecté par *Rhodococcus fascians*: aspects fondamentaux et applications potentielles. Thèse de Doctorat en Sciences Biomédicales et Pharmaceutiques, Université Liber de Bruxelles, 187p.

**Orčić, D., Francišković, M., Bekvalac, K., Svirčev, E., Beara, I., Lesjak, M., et Mimica-Dukić, N. (2014).** Quantitative determination of plant phenolics in *Urtica dioica* extracts by highperformance liquid chromatography coupled with tandem mass spectrometric detection. *Food Chemistry*, 143, 48–53.

**Safanah A. F., Faraj M., Hadi, H., Al-Shemari, A. K., et Jassim, M.N. (2012).** Study of Some *Urtica dioica* L. Leaves Components and Effect of Their Extracts on Growth of Pathogenic Bacteria and Identify of Some Flavonoids by HPLC. *Journal of science*, 23 (3), 79-86.

**Tissier, Y. (2011).** Les vertus de l'ortie. édition, le courrier du livre, Tredaniel, France, 160p.

**Toubal, S. (2018).** Caractérisation de la relation chémotypes de l'ortie-bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activité sur culex sp. Thèse de Doctorat en Ecologie des Systèmes Vectoriels, Université M'hamed Bougara, Boumerdes, 166p.

**Wichtl, M., et Anton, R. ( 2003).** *Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique.* 2ème édition. Paris: éd. TEC & DOC ; Cachan. *Médicale Internationales*, 700p.

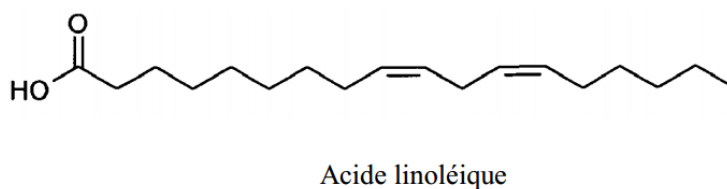
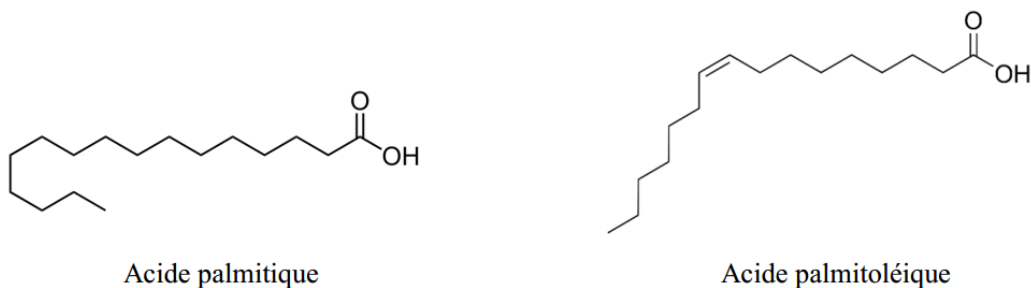
## Annexes

- Annexe 01 : réactifs et matériels utilisés

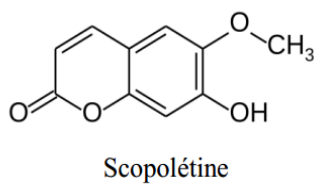
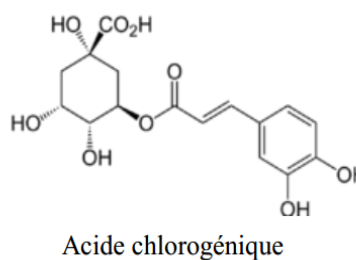
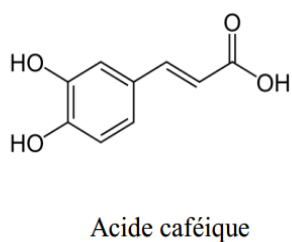
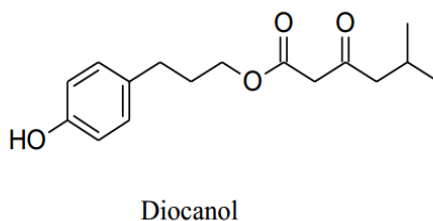
	<b>Produits utilisés</b>
Screening phytochimique	Acide chlorhydrique (HCl), trichlorure de fer (FeCl <sub>3</sub> ), coupeau de Magnésium (Mg), acide sulfurique (H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ), Hydroxide de potassium (KOH), chloroforme (CHCl <sub>3</sub> ), réactif de Dragendorff,

	<b>Matériels</b>	<b>Appareillages</b>
Screening phytochimique	spatule Erlenmeyer Papier aluminium Entonnoir Papier filtre Flacons en verre Tubes à essais Porte tubes Eprovettes graduées (05ml et 10ml) Béchers	Balance électrique Plaque agitatrice Bac à ultrason Moulin électrique Lampe à UV

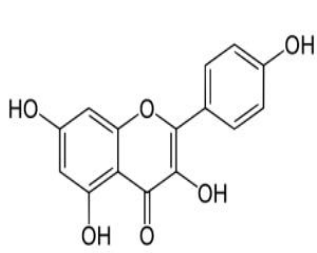
- **Annexe 02:** Structures des principaux composants retrouvés dans les différentes parties d'*Urtica dioica*.



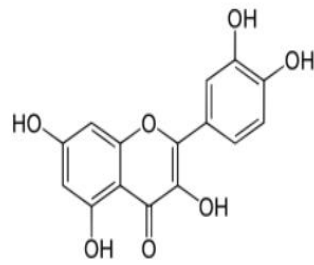
Structures des principaux acides gras retrouvés dans les feuilles d'ortie



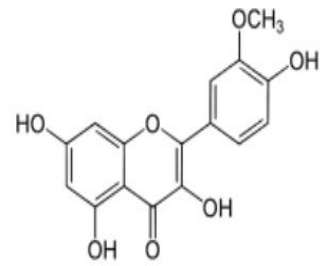
Structures des principaux phénols retrouvés dans les feuilles d'ortie



Kaempférol

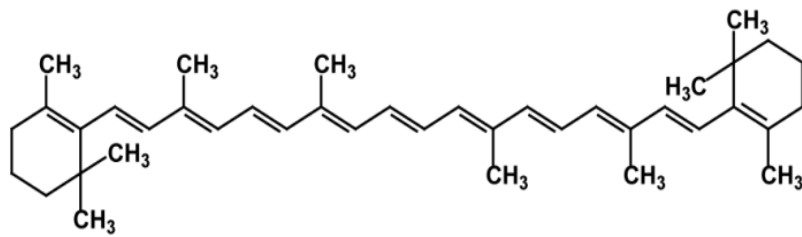


Quercétine

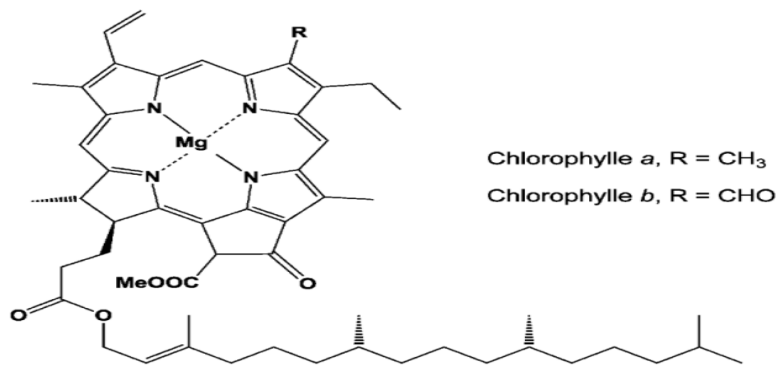


Isorhamnétine

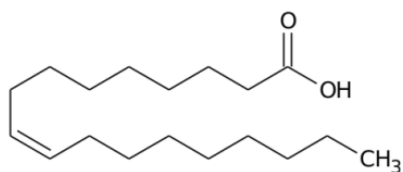
Structures des principaux flavonoïdes retrouvés dans les feuilles d'ortie



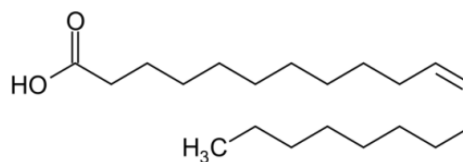
$\beta$ -carotène



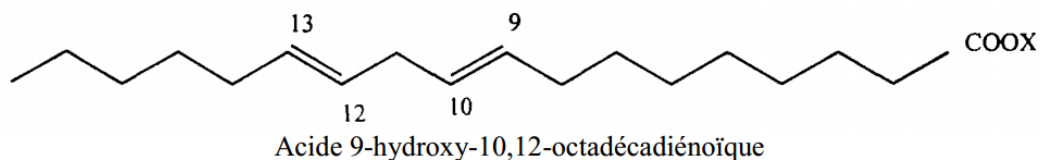
Structures des principaux pigments retrouvés dans les feuilles d'ortie



Acide oléique

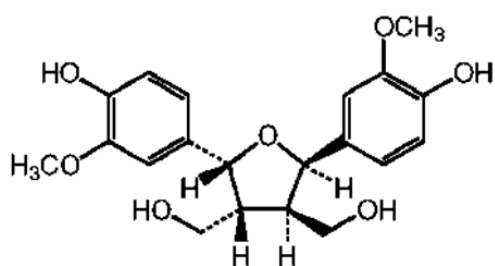


Acide gadoléique

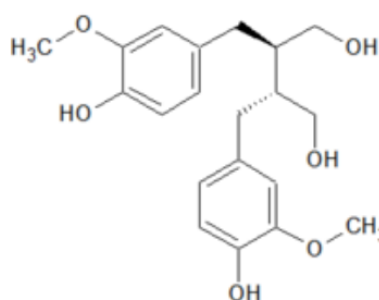


Acide 9-hydroxy-10,12-octadécadiénoïque

Structures des principaux acides gras retrouvés dans les racines d'ortie



Néo-olivil



Sécoisolaricirésinol

Structures des composés phénoliques retrouvés dans les racines d'ortie

## Résumé

*Urtica dioica* est une plante herbacée, appartenant à la famille des Urticacées. Elle est utilisée dans différents domaines depuis la préhistoire. Le présent travail a comme but l'étude phytochimique de cette plante et également des extraits de la partie racinaire et de la partie aérienne à savoir : les activités biologiques attribuées à lui qui sont investiguées dans la littérature de recherches antérieures. Les résultats des tests phytochimiques ont révélés la richesse d'extrait de la partie aérienne en composés phénoliques (flavonoïdes, polyphénols, tanins, anthraquinones et anthocyanes) et aussi en stérols et triterpènes cependant une présence des flavonoïdes, alcaloïdes, anthocyanes et triterpènes en faible quantité est marqué pour l'extrait de la partie racinaire. On note l'absence totale des coumarines, des saponosides et des quinones dans les deux extraits. Concernant les études réalisées sur les activités biologiques, elles ont montrées que cette plante est dotée des effets biologiques y compris d'activité antibactérienne contre quelques bactéries Gram positif et Gram négatif avec des zones d'inhibition allant jusqu'à 27 mm chez l'espèce *Klebsiella pneumoniae*, une activité antifongique contre certaines espèces fongiques ; avec une inhibition de 75% de croissance chez *Alternaria solani*, ainsi qu'une activité antioxydante hautement significative. L'ensemble de ces résultats suggèrent que cette plante peut être utilisé dans plusieurs domaines et plus particulièrement thérapeutiques et nutritionnel.

**Mots clés :** *Urtica dioica*, Urticacées, la partie aérienne, la partie racinaire, composés phénoliques, activité antibactérienne, activité antifongique, activité antioxydant.

## Abstract

*Urtica dioica* is an herbaceous plant, belonging to the Urticaceae family. It has been used in various fields since prehistoric times. The present work aims to study phytochemical compounds contained in this plant focusing on extracts from the root part and leaves as well as the biological activities attributed to it that have been investigated from previous research. The results of phytochemical tests have revealed the richness of the extract from leaves in phenolic compounds (flavonoids, polyphenols, tannins, anthraquinones and anthocyanins) and also in sterols and triterpenes. However, the analysis of the root part extract has marked the presence of flavonoids, alkaloids, anthocyanins and triterpenes in small quantities. Nevertheless, both extracts have displayed a complete absence of coumarins, saponosides and quinones. Regarding the studies carried out on biological activities, it has been shown that *Urtica dioica* is endowed with biological effects including antibacterial activity against some Gram positive and Gram negative bacteria with zones of inhibition up to 27 mm in *Klebsiella pneumoniae* species, antifungal activity against certain fungal species with 75% growth inhibition in *Alternaria solani*, as well as effective antioxidant activity. All of these results suggest that this plant can be used in several fields, more particularly therapeutic and nutritional.

**Key words:** *Urtica dioica*, Urticaceae, root part, phenolic compounds, antibacterial activity, antifungal activity, antioxidant activity.

## ملخص

*Urtica dioica* هو نبات عشبي ينتمي إلى عائلة Urticacées، وقد استخدم في مختلف المجالات منذ عصور ما قبل التاريخ. يهدف العمل الحالي إلى الدراسة الكيميائية النباتية لهذا النبات وكذلك المستخلصات من الجزء الجذري ومن الجزء الخضري وكذلك الأنشطة البيولوجية المنسوبة إليه والتي تم بحثها في الأبحاث السابقة. أظهرت نتائج الاختبارات الكيميائية النباتية ثراء المستخلص من الجزء الخضري في المركبات الفينولية (الفلافونويد ، البوليفينول ، التانينات ، الأنثراكينون والأنثوسيانين) وأيضًا في الستيرويدات والتريتربين ، مع وجود الفلافونويد والقلويدات والأنثوسيانين والتريتربين بكميات صغيرة في مستخلص الجزء الجذري . في حين أن الغياب التام للكومارين ، والسابونوزيدات والكينون تم تمييزه في كلا المستخلصين. فيما يتعلق بالدراسات التي أجريت على الأنشطة البيولوجية، فقد تبين أن *Urtica dioica* يتمتع بتأثيرات بيولوجية بما في ذلك النشاط المضاد للبكتيريا ضد بعض البكتيريا موجبة الجرام وسالبة الجرام مع مناطق تثبيط تصل إلى 27 مم في فصيلة *Klebsiella pneumoniae*، نشاط مضاد للفطريات ضد بعض الأنواع الفطرية ؛ مع تثبيط نمو بنسبة 75٪ في *Alternaria solani*، بالإضافة إلى فعالية مضادات الأكسدة. يشير مجموع هذه النتائج إلى أنه يمكن استخدام هذا النبات في العديد من المجالات، وخاصة العلاجية والتغذية.

**الكلمات المفتاحية:** *Urtica dioica* ، Urticacées، الجزء الخضري ، الجزء الجذري ، المركبات الفينولية ، النشاط المضاد للبكتيريا ، النشاط المضاد للفطريات ، النشاط المضاد للأكسدة.