

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE  
UNIVERSITE AKLI MOHAND OULHADJ – BOUIRA  
FACULTE DES SCIENCES DE LA NATURE ET DE LA VIE ET DES SCIENCES DE LA TERRE  
DEPARTEMENT DE BIOLOGIE



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.AGRO/20

**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES**  
**EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER**

**Domaine : SNV    Filière : Biotechnologies**  
**Spécialité : Biotechnologie microbienne**

**Présenté par :**

***ABBAS Widad & BEHAR Roumaissa***

***Thème***

***Etude phytochimique et biologique d'*Urtica dioïca* L.***

**Soutenu le : 30 / 09 / 2020**

**Devant le jury composé de :**

<i>Nom et Prénom</i>	<i>Grade</i>		
<i>BENSMAIL Souhila.</i>	<i>MCB.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Présidente</i>
<i>BOUTELDJA Razika.</i>	<i>MCB.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Examinatrice</i>
<i>DJOUAHRA-FAHEM Djamila.</i>	<i>MAA.</i>	<i>Univ. de Bouira</i>	<i>Promotrice</i>

***Année Universitaire : 2019/2020***

## **Remerciements**

*Nous tenons à remercier en premier lieu le bon Dieu de nous avoir donnés la santé, la volonté, la foi et le courage pour réaliser ce travail.*

*Nous tenons à remercier également toutes les personnes qui nous ont aidés et soutenus en particulier :*

*Notre promotrice : **Mme Djouahra–Fahem Djamilapour** pour avoir accepté de diriger notre travail par ses conseils, sa disponibilité et ses orientations.*

***Mme Bensmail Souhila** pour avoir accepté de présider le jury.*

***Mme Bouteldja Razikapour** pour avoir accepté d'examiner notre travail.*

*Enfin toute notre sympathie et nos remerciements vont également à tous ceux et celles, qui de près ou de loin, ont contribué à la réalisation de ce mémoire.*

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail à mes Parents

Pour leur soutien tout le long de mes études

A ma Sœur et mes Frères

A mon mari

A ma deuxième famille

À mes Amis

A ceux qui m'ont tout donnés sans rien en retour

**Behar Roumaissa**

## **DEDICACES**

Je dédie ce travail à mes Parents

Pour leur soutien tout le long de mes études

A mes Frères

À mes Amis

A ceux qui m'ont tout donnés sans rien en retour

**Abbas Widad**

## Liste des abréviations

---

### Liste des abréviations

ALP: Alcaline phosphatase

ALT: Alanine aminotransférase

APGIII: Angiosperm Phlogeny Group III

AST: Aspartate aminotransférase

BT-474: Breast tumor-474

CaCl<sub>2</sub>: Chlorure de cadmium

CFA: Complete Freund's Adjuvant

COVID-19: Corona virus disease 2019

CT: Cholestérol totale

DHT : Dihydroxytestostérone

DO: Densité optique

DPPH: 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyle

EGF: Epidermal growth factor

ERO: Espece réactives d'oxygène

FeCl<sub>2</sub>: Le chlorure de fer

G: Group

GABA: Gamma-aminobutyric acid

GMH: Gélose Mueller Hinton

GT: Triglyceride

HDL: High density lipoprotein (lipoprotéines de haute densité)

HeLa: Henrietta Lacks

L: Lot

LDL: Low density lipoprotein (lipoprotéines de basse densité)

n: Nombre de souris

NaCl: Chlorure de sodium

p/v: Pourcentage par volume

RBC: Red blood cell

UDA: *Urtica dioïca* agglutinine

UV: Ultra violet

# Liste des figures

---

## Liste des figures

Figure 1 : Les différentes parties de la plante <i>Urtica dioïca</i> L. ....	3
Figure 2 : La feuille .....	5
Figure 3 : La tige .....	5
Figure 4 : Les poils urticants.....	5
Figure 5 : Les racines.....	5
Figure 6 : Les fleurs males.....	6
Figure 7 : Les fleurs femelles.....	6
Figure 8 : Les fruits .....	6
Figure 9 :Ortie elusane .....	10
Figure 10 : Prost-flux.....	10
Figure 11 : Arkogelule.....	10

## Liste des tableaux

---

### Liste de tableaux

Tableau 1 : Classification d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	3
Tableau 2 : Aspect botanique de l'appareil végétatif.....	5
Tableau 3 : Aspect botanique de l'appareil reproductif.....	6
Tableau 4 : Quelques médicaments à base d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	10
Tableau 5 : Les métabolites secondaires contenus dans d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	11
Tableau 6 : Autres composés chimiques d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	12
Tableau 7 : Identification de la composition chimique des différents extraits de (feuilles + tige) d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	23
Tableau 8 : Identification de la composition phytochimique des différents extraits des racines d' <i>Urtica dioïca</i> L.....	24

## Table de matières

<b>Introduction</b> .....	<b>1</b>
<b>Partie 01 : Synthèse bibliographique</b>	
<b>Chapitre 01 : Présentation de la plante <i>Urtica dioïca</i> L.</b>	
1 Historique.....	2
2Description botanique.....	2
2.1 Définition .....	2
2.2Classification .....	3
2.3Biotope et répartition géographique .....	3
2.4Aspect botanique .....	5
2.4.1Appareil végétatif .....	5
2.4.2Appareil reproductif .....	6
3Utilisation d' <i>Urtica dioïca</i> L. ....	6
3.1L'utilisation traditionnelle .....	7
3.1.1Application thérapeutique d' <i>Urtica dioïca</i> L. ....	7
3.1.2La protection de la biodiversité .....	8
3.1.3Application industrielle .....	9
3.2L'utilisation moderne.....	9
3.2.1Application industrielle.....	9
3.2.2Application médicale .....	10
4La phytochimie d' <i>Urtica dioïca</i> L. ....	11
4.1 Les métabolites primaires.....	11
4.2Les métabolites secondaires .....	11
4.3Autre composés chimiques.....	12
<b>Chapitre 02 : Les métabolites secondaires</b>	
Généralites .....	13
1 Les composés phénoliques .....	13
1.1 Les classes des composés phénoliques .....	14
1.1.1 Les phénols simples (les acides phénoliques) .....	14
1.1.1.1 Les classes des phenols simples.....	14
1.1.1.2 Le rôle des phénols simples.....	14
1.1.2 Les flavonoïdes .....	15



1.1.2.1	Les classes des flavonoïdes .....	15
1.1.2.2	Le rôle de falvonoïdes.....	16
1.1.3	Les polyphénols complexes (les tanins).....	17
1.1.3.1	Les classes des polyphénols complexes.....	17
1.1.3.2	Le rôle des polypénols complexes.....	18
1.1.4	Les phytostérols .....	18
1.2	La biosynthèse des polyphénols .....	19
1.2.1	Voie de l'acide shikimique .....	19
1.2.2	Voie de l'acétate .....	19
2	Les alcaloïdes .....	19
3	Les terpènes .....	20
4	Les huiles essentielles .....	21
<b>Partie 02 : Etude phytochimique et biologique</b>		
	Introduction .....	22
<b>Chapitre 01 : Etude phytochimique sur les différentes parties d'<i>Urtica dioïca</i> L.</b>		
1	La composition phytochimique de la partie aérienne (feuilles+tige).....	23
2	La composition phytochimique de la partie racinaire .....	24
<b>Chapitre 02 : Etude des propriétés biologiques d'<i>Urtica dioïca</i> L.</b>		
1	Etude de l'activité anti oxydante .....	29
2	Etude de l'activité anti-inflammatoire .....	29
3	Etude de l'activité antimicrobienne .....	31
4	Etude de l'activité anti-hémolytique .....	31
5	Etude de l'activité anticancéreuse .....	33
6	Etude de l'activité hypolipidémique .....	34
7	Etude de l'activité hépato-protective .....	36
8	Etude de l'activité analgésique .....	37
<b>Conclusion et perspectives .....</b>		<b>38</b>
<b>Références bibliographiques.....</b>		<b>40</b>

**Annexes**

**Résumé**



# **Introduction**

### Introduction

La phytothérapie est le principal séjour d'environ 75 à 80% de la population mondiale, principalement dans les pays en développement (**Sayed-ahmadet al., 2014**). Aujourd'hui, l'utilisation des produits à base de plantes dans le traitement des maladies a fait l'objet d'attention de plusieurs études en raison de leur valeur médicinale qui réside dans la présence de certaines substances chimiques appelées métabolites secondaires qui ont une action physiologique certaine sur le corps humain. Les plus importants de ces constituants bioactifs des plantes sont les alcaloïdes, les tanins, les flavonoïdes et les acides phénoliques (**Sadegh et al., 2014 ; Sayed-ahmadet al., 2014**).


Notre choix est porté sur une plante intéressante« *Urtica dioïca* L. », qui est très répandue en Algérie et largement utilisée en médecine traditionnelle. C'est l'espèce la plus commune de la famille des Urticacées communément appelée Ortie. C'est une plante herbacée vivace à une longue histoire d'utilisation pour divers types de problèmes de santé (**Esposito et al., 2019**).

L'utilisation de l'Ortie dans la phytothérapie pour les préparations médicinales reste l'alternative la plus sérieuse pour traiter ou contrôler de nombreux problèmes de santé et d'infections, en tant qu'antioxydant, anti-inflammatoire, immunostimulant, hépatoprotectrice, anticancéreuse, analgésique et antimicrobien etc, grâce à sa richesse en molécules bioactives, une meilleure acceptabilité culturelle, une meilleure compatibilité avec le corps humain et peu d'effets secondaires (**Sayed-ahmadet al., 2014 ; Moussouni et al., 2019**).


Le présent travail consiste à étudier la phytochimie et les activités biologiques des différentes parties de l'*Urtica dioïca*L. Malheureusement, suite à la propagation de COVID-19, l'étude expérimentale n'a pas pu être réalisée. C'est pour cette raison que nous avons fait un travail qui porte essentiellement sur des études antérieures.

Notre travail est présenté en deux parties :

La première partie est l'étude bibliographique, elle contient deux chapitres, le premier c'est la présentation de la plante *Urtica dioïca*L. et le deuxième chapitre porte des généralités sur les métabolites secondaires. La deuxième partie porte sur l'étude de la composition phytochimique et les activités biologiques de différentes parties d'*Urticadioïca* L. et en fin une conclusion générale et des perspectives pour des travaux futurs.



**Partie n°01 :**  
**Synthèse**  
**bibliographique**



**Chapitre n°01:**  
**La**  
**présentation de**  
**la plante *Urtica***  
***dioica* L.**

### 1. Historique

« L'Ortie marque par sa présence, les lieux où l'homme vit ou a vécu. C'est une bonne indicatrice lorsqu'on essaie de retracer l'histoire des hommes à travers le paysage. Elle aurait pour mission de nettoyer le terrain après leur passage... » (**Langlade, 2010**).

L'*Urtica dioïca* L. est fortement enracinée dans la culture populaire, probablement parce que depuis la préhistoire, elle fut utilisée aux différents domaines durant différentes périodes et donna naissance à de nombreuses croyances subsistant encore aujourd'hui (**Langlade, 2010**).

L'*Urtica dioïca* L. est appréciée depuis longtemps à cause de ses propriétés médicinales. Dans la Grèce antique, au I<sup>er</sup> siècle ap. J.-C. Dioscoride et Galien ont signalé ses propriétés antiasmiques, diurétiques et laxatives (**Venstippen, 2005**).

La fabrication des textiles plus résistants que le lin est l'une des principales utilisations domestiques de l'*Urtica dioïca* L. fut pendant longtemps. Ses fibres sont résistantes à l'humidité, c'est la raison pour laquelle cette plante a fait l'objet d'une culture agricole et industrielle pour fabriquer des toiles de bonne qualité entre le 15<sup>ème</sup> et le 17<sup>ème</sup> siècle. Même durant la première guerre mondiale, les allemands ont utilisé les fibres d'Ortie dans la fabrication des capotes militaires, des toiles de tentes, des sacs à dos, des chandails, des chaussettes, des filets verts de camouflage et des uniformes de prisonniers allemands (**Langlade, 2010**).

Dans les années 50, les marchés des villes d'Europe orientale étaient approvisionnés en Ortie pour la consommation animale (**Draghi, 2005**) et humaine. Elle était utilisée comme ingrédient des soupes et des salades (**Langlade, 2010**).

Aujourd'hui, l'*Urtica dioïca* L. est tombée en désuétude, mais elle réapparaît néanmoins de plus en plus sur le marché de produits bio et certains des grands chefs l'utilisent (**Billotte et al., 2014**).

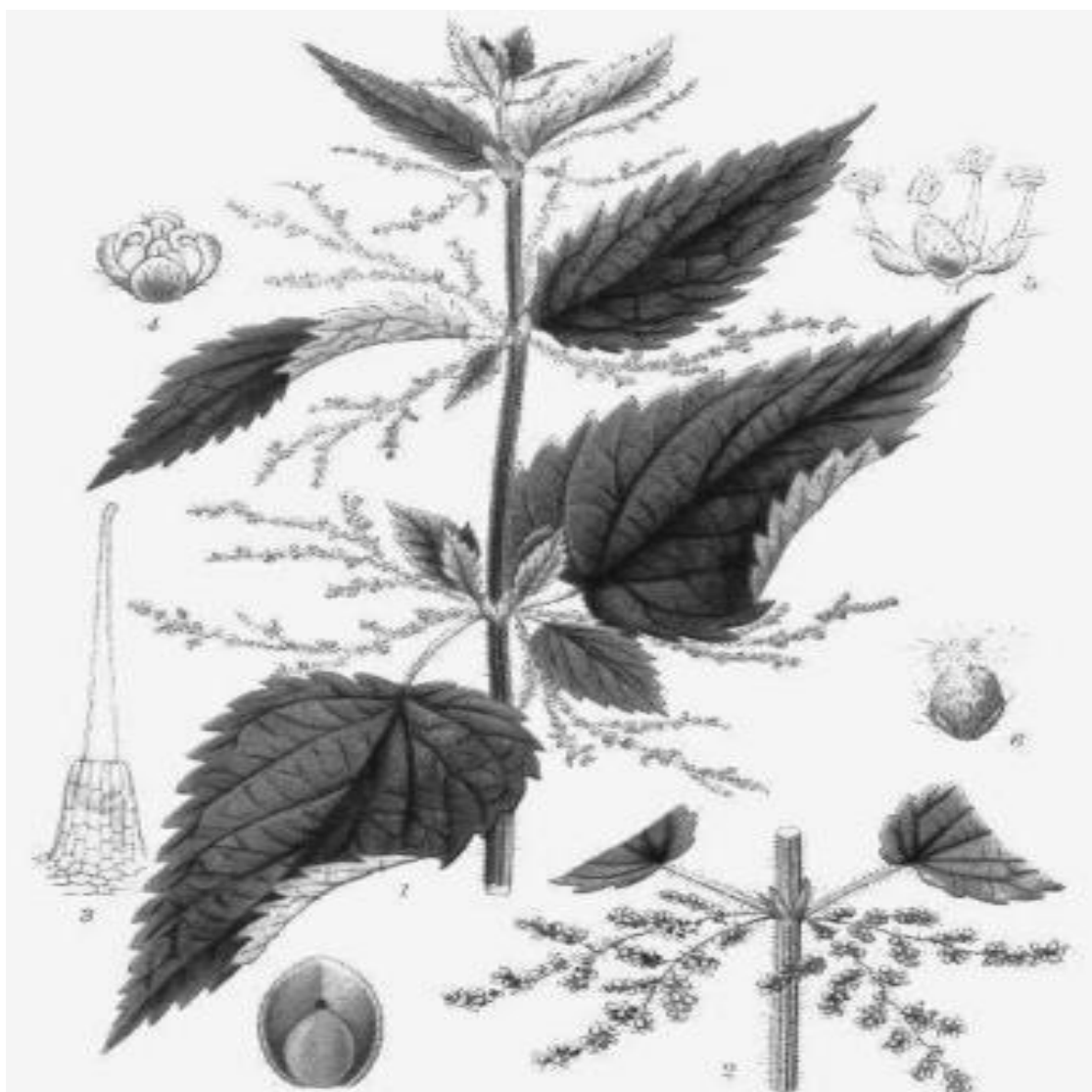
### 2. Description botanique

#### 2.1. Définition

*Urtica dioïca* L. est une plante herbacée vivace de 60 à 150 cm de hauteur. Connu sous le nom scientifique *Urtica dioïca* L., le terme *Urtica* tire son nom du latin *uro* ou *urere*

quisignifie « je brule », à cause de ses poils urticants dont le contact est très irritant. Le terme *dioica* vient du grec δίοικο, ce terme veut dire qu'il s'agit d'une plante unisexuée avec des fleurs mâles et femelles portés par des pieds séparés (Luc, 2010 ; Delahaye, 2015).

Elle a été décrite pour la première fois en 1753 par le naturaliste suédois Carl Von Linné, fondateur de la nomenclature binominale (Delahaye, 2015). Elle est nommée par d'autres noms vernaculaires tels que grande Ortie et Ortie piquante en français et aussi par Qarris (Elhourayg) en arabe, Azagtouf en kabyle et Common nettle en anglais (Toubal, 2018). Elle est très utilisée à des fins alimentaires, industrielles et agricoles, reconnue comme faisant partie des plantes médicinales les plus utiles et les plus efficaces (Warren, 2006).



**Figure 1:** Les différentes parties de la plante *Urtica dioica* L.(Draghi, 2005).

## 2.2. Classification

Selon l'Angiosperm Phlogeny Group APGIII (2009), la position systématique d'*Urtica dioïca* L est la suivante :

**Tableau 1** : Classification de l'*Urtica dioïca* L.(Toubal, 2018).

<b>Règne</b>	<i>Plantae</i> ,
<b>Sous-règne</b>	<i>Tracheobionta</i> , (plantes vasculaires)
<b>Embranchement</b>	<i>Magnoliophyta</i> (phanérogames),
<b>Sous-embranchement</b>	<i>Magnoliophytina</i> (angiospermes),
<b>Classe</b>	<i>Rosidae</i> (Magnoliopsida)
<b>Sous-classe</b>	<i>Rosidae</i> (dialycarpellées)
<b>Ordre</b>	Rosales
<b>Famille</b>	<i>Urticaceae</i> ,
<b>Genre</b>	<i>Urtica</i>
<b>Espèces</b>	<i>Urtica dioïca</i> L.

## 2.3 Biotope et répartition géographique

L'*Urtica dioïca* L est originaire d'Eurasie, très répandue en France, en Afrique, Amérique et en Asie, dans les régions tempérées et montagneuses jusqu'à 2400 mètres d'altitude (Delahaye, 2015). On la retrouve spécialement en Algérie dans les montagnes de kabylie (Bouira et Tizi-Ouzou) et les régions de Blida.Elle peut pousser sur tous les types de terrains, argileux ou sablonneux, calcaires ou siliceux qui doivent être riches en azote (plante nitrophile) et humides (plante hydrophile).

*Urtica dioïca* L est une plante «rudérale» très envahissante, ce qui signifie quelle affectionne particulièrement les terrains «pollués» et près des maisons qui lui fournit les éléments nécessaires à sa croissance.C'est pourquoi on la retrouve dans les jardins, les terrains abandonnés en friche, sur les chemins, dans les haies, les fossés, dans les ruines et les décombres (Delahye, 2015).







## 2.4. Aspect botanique

### 2.4.1. Appareil végétatif

L'appareil végétatif de l'*Urtica dioïca* L. est composé de quatre organes qui sont présentés dans le tableau suivant :




**Tableau 2** : Aspect botanique de l'appareil végétatif.

L'organe	Description
 <p data-bbox="209 965 477 999"><b>Figure 2</b> : La feuille</p>	<p data-bbox="523 577 1394 1016">Les feuilles d' <i>Urtica dioïca</i> L. sont généralement long de plus de 5cm, de couleur vert foncé à cause de sa richesse en chlorophylle, alternes ou opposées deux à deux, ovales à lancéolées, cordiformes qui se terminent par une pointe, à bords irrégulièrement dentelés, charnues et simples, généralement plus longues que larges. elles sont recouvertes par des poils urticants sur la face supérieure, tandis que les nervures sont proéminentes sur la face inférieure. Les cellules épidermiques renferment des corpuscules calcifiés appelés cystolithes (Delahaye, 2015).</p>
 <p data-bbox="185 1193 424 1227"><b>Figure 3</b> : La tige</p>	<p data-bbox="523 1055 1394 1189">La tige d'<i>Urtica dioïca</i> L. est non ramifiée, robuste, dressée, recouverte par des poils urticants et à section quadrangulaire. Elle peut atteindre 1,5 m de hauteur (Delahaye, 2015).</p>
 <p data-bbox="212 1552 472 1619"><b>Figure 4</b> : Les poils urticants</p>	<p data-bbox="523 1261 1394 1440">Les urticacées sont caractérisées par la présence des poils de forme conique et unicellulaires sur la face supérieure des feuilles et sur la tige, constitués d'un bulbe incrusté de silice et surmontés par une pointe recourbée.</p> <p data-bbox="523 1462 1394 1597">Ce poil est effilé, transparent, et comparable à une ampoule. Le petit renflement sphérique brise au moindre frottement et se plante dans la peau en libérant le liquide urticant (Draghi, 2005).</p>
 <p data-bbox="185 1827 477 1861"><b>Figure 5</b> : Les racines</p>	<p data-bbox="523 1648 1394 1834">Ce sont des rhizomes traçants, jaunâtres et abondamment ramifiés qui développent chaque année de nouvelles pousses d'où le caractère envahissant parfois de l'Ortie. Ils fixent l'azote de l'air en symbiose avec <i>Rhizobium frankia</i> (Langlade, 2010).</p>

## 2.5. Appareil reproducteur

Appareil reproducteur de l'*Urtica dioica* L. est composé de quatre organes qui sont présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 3 : Aspect botanique de l'appareil reproductif**

L'organe	Description
 <p><b>Figure 6 : Les fleurs mâles</b></p>	<p>Les fleurs sont petites, unisexuées, apétales, portées par des pieds différents et allongés à l'aisselle des feuilles, ceci dans la partie supérieure des tiges.</p> <p>Elles sont disposées en grappe ramifiées, dont les fleurs sont en alternance et au bout d'un pédoncule.</p>
 <p><b>Figure 7 : Les fleurs femelles</b></p>	<p>Les fleurs mâles (fig 6) sont de couleurs jaunes et forment des grappes dressées. Elles comportent quatre étamines contenant le pollen, elles sont superposées aux quatre sépales. Les fleurs femelles (fig 7) sont de couleur verte et forment des grappes tombantes. Elles sont constituées de quatre sépales libres entre elles et d'un seul carpelle avec un ovaire surmonté d'un stigmate en pinceau. (Candais, 2019).</p>
 <p><b>Figure 8 : Les fruits</b></p>	<p>Le fruit d'<i>Urtica dioica</i> L. est constitué d'un akène jaune brun ovale de forme aplatie. Il est enfermé dans un calice persistant contenant une graine. Généralement ils sont entourés de deux feuilles extérieures étroites et deux feuilles intérieures grandes et larges, elles s'ouvrent à maturité pour que cet akène tombe (Candais, 2019).</p>

## 3. Utilisation d'*Urtica dioica* L.

Cette mauvaise herbe est en fait un excellent légume plein de vitamines et de minéraux et dont les vertus médicinales sont nombreuses. Toutes ses parties peuvent être utilisées sous toutes formes grâce à ses nombreuses propriétés. Ses utilisations peuvent être à usage interne et externe, traditionnelle et moderne (Warren, 2006).

### 3.1. Utilisation traditionnelle

#### 3.1.1. Application thérapeutique

##### a) Chez la femme

Grâce à son action anti-ménorragique, l'*Urtica dioïca* L. sert à compenser les pertes en fer pour éviter l'anémie et resserrer les vaisseaux sanguins pour abaisser les pertes de sang chez les femmes souffrant de règles trop abondantes, utilisée en cas d'aménorrhée et dans les troubles de la miction causée par la cystite chronique (Warren, 2006).

Elle est bénéfique pour la femme enceinte à cause de sa richesse en vitamine B9 qui aurait une incidence importante sur le bon développement de fœtus c'est pour cela certains médecins la prescrivent (Homonaturo, 2011). Elle est considérée en prévention et au début de la pré-éclampsie (Warren, 2006) et aussi comme un galactagogue pour améliorer la lactation (Homonaturo, 2011).

##### b) Chez l'homme

Beaucoup d'études montrent que la racine d'*Urtica dioïca* L. contribue à traiter l'hypertrophie bénigne de la prostate et toutes ses manifestations par exemple les problèmes de miction, grâce à la présence de B-sitostérol. Les extraits concentrés de ces racines inhibent l'attachement de Dihydrotestostérone aux récepteurs des cellules de la prostate. En plus, ils renforcent la libido par l'empêchement de la conversion de la testostérone en DHT et aussi grâce à sa richesse en acétylcholine qui est utile pour la circulation de "testostérone libre" (Warren, 2006).

##### c) Cas courants

L'*Urtica dioïca* L. peut être utilisée en médecine, comme un bon antiasthénique, un agent dépuratif reminéralisant qui sert à éliminer les toxines du corps, pour favoriser la digestion grâce à l'histamine qu'elle contient dans ses poils urticants, aussi pour augmenter les sécrétions du suc gastrique (les enzymes et l'acide chlorhydrique) et pour réguler le taux de glucose sanguin.

Elle est recommandée en cas de déficience minérale avec grande pâleur et léthargie (anémie), en cas des problèmes pulmonaires, pour les personnes habituées à saigner régulièrement du nez, pour nettoyer la peau et fait disparaître les démangeaisons et les rougeurs que l'eczéma provoque ou en cas d'entorse, abcès ou des ulcères et aussi pour atténuer la gêne causée par l'infection ou le choc d'anaphylactique des piqûres d'insectes (Warren, 2006).

Ses utilisations peuvent être pour les frictions du cuir chevelu, contre les dermatoses grâce à sa haute teneur en sels minéraux et en vitamines A et C (acné et psoriasis) et contre les hémorragies grâce à sa richesse en vitamine K etc (**Warren, 2006**).

C'est la plante idéale pour favoriser la circulation du sang, l'optimisation du taux de cholestérol en baissant le taux de low densite lipoprotein (LDL) grâce à la vitamine B3, pour abaisser la pression artérielle, remettre l'équilibre acido-basique, et pour fortifier le corps en cas du spasme tout en calmant les contractions (**Warren, 2006**).

Parmi ses autres usages, on la retient surtout comme : un anti-inflammatoire puisqu'elle est riche en minéraux notamment la silice par exemple pour le soulagement et la cicatrisation des brulures que ce soit immédiatement ou sur de vieilles brulures, un antihistaminique puissant utilisé pour soulager les démangeaisons causés par l'allergie principalement la rhume des foins, un remède efficace contre artériosclérose et les problèmes de rein, et pour les personnes prédisposées aux légers œdèmes cardiaques (**Warren, 2006**).

L'*Urtica dioïca* L. est aussi utilisée dans le traitement de la goutte et l'arthrite, et comme un remède efficace pour prévenir et guérir les infections de la bouche, les aphtes, les gingivites, les irritations de la gorge et les angines (**Warren, 2006**).

### 3.1.2 La protection de la biodiversité

#### a) La fertilisation

Traditionnellement, l'*Urtica dioïca* L. est utilisée sous forme du purin sur toutes les plantes durant leur croissance ou la planter directement au milieu du potager en même temps que les légumes, pour favoriser la biodiversité, renforcer le système immunitaire et apporter d'azote aux plantes pour les aides à pousser (**Warren, 2006**).

#### b) L'*Urtica dioïca* L. comme pesticide

Nos aïeux nous ont appris que le purin d'*Urtica dioïca* L. est répulsif pour les pucerons, limaces et des insectes divers (**Draghi, 2005**). Il est aussi efficace contre les maladies cryptogamiques telles que le mildiou et comme un désherbant appliqué sur les herbes à éliminer (**Warren, 2006**).

#### c) Le fourrage

*Urtica dioïca* L. est une plante extrêmement nutritive que vous pouvez donner sans problème à vos animaux comme un « complément alimentaire » (**Warren, 2006**). Elle peut être consommée quand leur pouvoir urticant aura disparu (**Draghi, 2005**). Les apports d'Ortie

sont plus efficace quand elle est cuite jeune)(Warren, 2006).

Ses propriétés sont nombreuses et variées par exemple améliorer l'appétit du bovin, la qualité et la quantité des œufs chez les volailles, lutter contre la ladrerie et augmenter les graisses sous-cutanées du porc et guérir certains maladies des chevaux (Draghi, 2005). Elle est aussi utilisée comme un médicament naturel qui rend la vache plus résistante et renforce sa lactation (Warren, 2006).

Elle est bonne comme un antistress et pour les os, les dents, la vessie, les articulations, la beauté de poils pour les animaux domestiques (Warren, 2006).

### 3.1.3 Application industrielle

Les propriétés conservatrices des feuilles d'*Urtica dioïca* L.étaient mises à profit pour envelopper les poissons, les poires et les pommes pour garder leur fraîcheur(Delahaye, 2015).

Pour la fabrication de tissu, la façon dont elle est travaillée permet d'obtenir différentes sortes de tissus (Warren, 2006)et pour la coloration, on pouvait obtenir différentes couleurs selon la partie de la plante utilisée et selon le mélange que l'on faisait avec(Delahaye, 2015).

En montagne, la poudre d'*Urtica dioïca* L.est compatible à celui d'un détergent classique pour nettoyage des ustensiles (cuves) et les taches de graisses récalcitrantes.L'*Urtica dioïca* L.est aussi utilisée pour patiner les meubles, parquets et escaliers. En fromagerie, sous forme d'un jus fortement salé pour faire cailler le lait (Delahaye, 2015).

## 3.2. Utilisation moderne

### 3.2.1. Application industrielle

L'*Urtica dioïca* L.est utilisée pour l'extraction industrielle de la chlorophylle qui est employée comme colorant alimentaire (E 140) et agent aromatisant dans certains dentifrices et chewing-gum(Delahaye, 2015).

En Angleterre un consortium a réalisé un projet pour la fabrication des tissus très fins, souples et aérées, d'une blancheur parfaite, avec un aspect visuel moins agréable à partir les fibres d'*Urtica dioïca* L.En Allemagne, il existe une usine qui est spécialisée dans la fabrication de tissus d'*Urtica dioïca* L.avec une faible proportion des ses fibres. Cela suffit pourtant à renforcer la qualité de ces tissus (Delahaye, 2015).


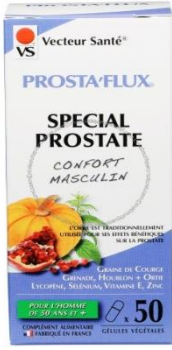

Le Klorane shampoing sec sébo-régulateur à base d'*Urtica dioïca* L est utilisé pour avoir des cheveux plus volumineux et légers. Il régularise l'activité des glandes sébacées, par le

cyclodextrines et les polysaccharides naturels, pour absorber l'excès de sébum et permet de remplacer les shampooings liquides en cas de cheveux gras (**Beauty garden**).

### 3.2.2. Application médicales

Le tableau suivant représente quelques médicaments à base des extraits de feuilles et des racines d'*Urtica dioïca* L.

**Tableau 4 :** Quelques médicaments à base d'*Urtica dioïca* L.

Médicament	La partie de la plante	L'effet du médicament	Prescrit pour
 <p><b>Figure 09 :</b> Ortie elusane</p>	L'extrait sec des feuilles.	Traiter les manifestations articulaire sdouloureuses, tendinites, fo ulures.	Adulte Adolescent de plus de 12 ans ( <b>Elusanes, 2017</b> ).
 <p><b>Figure 10 :</b> Prost-flux</p>	Extrait des racines d' <i>Urtica dioïca</i> L mélangé avec l'extrait des autres plantes.	Prévenir ou soulager tous les troubles de la prostate (le gonflement).	Adulte ou plus ( <b>Base de données publique des médicaments, 2013</b> )
 <p><b>Figure 11 :</b> Arkogelule</p>	Les racines d' <i>Urtica dioïca</i> L	Un adjuvant utilisé dans les troubles dela miction d'origine prostatique et il favorise l'élimination rénale d'eau.	Adulte ( <b>Onatira, 2020</b> ).

## 4. La phytochimie d'*Urtica dioïca* L.

La composition chimique d'*Urtica dioïca* L. a été le sujet de nombreuses études depuis la seconde moitié de 19<sup>ème</sup> siècle (Toubal, 2018), car ses extraits sont largement utilisés dans de nombreuses régions du monde en médecine traditionnelle (Draghi, 2005).

### 4.1. Les métabolites primaires

*Urtica dioïca* L. contient des métabolites primaires, lipides, glucides et acides aminés (Leucine, Lysine, Méthionine, Tryptophane et Valine... etc) (Billotte *et al.*, 2014 ; Ait Hadj Said *et al.*, 2016).

### 4.2. Les métabolites secondaires

Le tableau 05 englobe les différents métabolites secondaires isolés à partir des différentes parties d'*Urtica dioïca* L. Les structures de quelques uns sont données en annexe 1.

**Tableau 5:** Les métabolites secondaires contenus dans l'Ortie dioïque (Draghi, 2005 ; Ait Hadj Said *et al.*, 2016).

La partie de la plante	Sa composition
Les feuilles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flavonoïdes (comme la rutine), alcaloïdes, caroténoïdes, saponines, terpénoïdes et anthocyanes.</li><li>• Acides organiques comme acide caféique et ses esters et acide phosphorique.</li></ul>
Les racines	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flavonoïdes (isorhamnetine), lignanes, coumarines (scopoletine) et les céramides,</li><li>• Les terpènes diols et des terpènes diols glucosides.</li><li>• Les composés phénoliques (acide vanillique et acides phénols).</li><li>• Phytostérols comme campesterol.</li></ul>
Les fleurs	<ul style="list-style-type: none"><li>• Flavonoïdes et acides phénoliques</li></ul>
Graines	<ul style="list-style-type: none"><li>• Caroténoïdes : <math>\beta</math>-Carotène, Lutéine et Violaxantine .</li></ul>

### 4.3. Autres composés chimiques

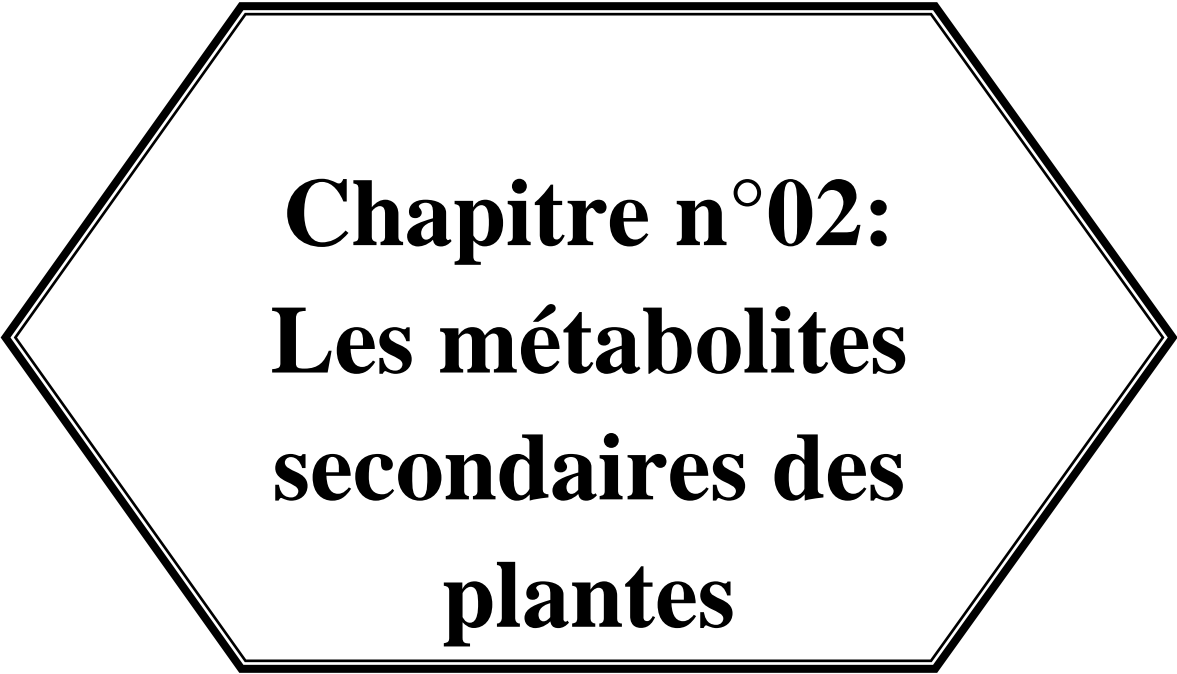
Le tableau suivant représente les autres composés chimiques trouvés dans les différentes parties d'*Urtica dioïca* L.

**Tableau 6 :** Autres composés chimiques d'*Urtica dioïca* L. (Draghi 2005 ; Ait Haj Said et al., 2016).

La partie de la plante	La composition chimique
Les poils urticants	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acide formique responsable de l'effet piquant.</li><li>• L'acétylcholine, histamine, la sérotonine et Leucotriène.</li></ul>
Les feuilles	<ul style="list-style-type: none"><li>• Traces de nicotine.</li><li>• Enzyme « Acétyl choline transférase ».</li><li>• Huiles essentiels comme le carvacol,</li></ul>
Les racines	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acides polysaccharides : glycanes, arabinogalactanes et rhamnogalacturonans.</li><li>• L'acide 10E, 12Z-9-hydroxy-10,12-octadécadiénoïque.</li><li>• La lectine (<i>Urtica dioïca</i> agglutinine) : C'est une petite protéine monomérique capable d'agglutiner les érythrocytes quelque soit le groupe sanguin.</li></ul>
Les fruits	<ul style="list-style-type: none"><li>• Acides gras saturés et insaturés.</li></ul>
Les graines	<ul style="list-style-type: none"><li>• La lectine.</li></ul>

Aussi des minéraux (calcium, magnésium, potassium, sodium, cobalt et phosphore), des oligo-éléments (fer, nickel, cuivre, sélénium, zinc, sélén et bore) en plus les vitamines (A, B, C, K, E) (Ait Hadj Said et al., 2016).





**Chapitre n°02:  
Les métabolites  
secondaires des  
plantes**

Les métabolites secondaires sont des substances qui dérivent de métabolites primaires et qui ne participent pas directement au développement de la plante (**Toubal, 2018**). Ils ne sont pas indispensables à la survie de l'individu mais à la survie de la population végétale dans son ensemble au sein de son biotope, grâce aux mécanismes de défense contre les insectes, les herbivores et les micro-organismes(**Toubal, 2018 ; Othman et al., 2018**).

La grande variété provient de la capacité des plantes à synthétiser un large arsenal de composés aromatiques et de leurs dérivés oxygénés. Ils sont plus limités dans leur distribution dans le règne végétal. Ils varient en qualité et en quantité pour une espèce végétale donnée qui pousse dans des endroits différents. Ils sont fréquemment accumulés en plus petites quantités et ont tendance à être synthétisés par des types de cellules spécialisées à des stades de développement distincts (**Jain et al., 2019**).

On distingue généralement trois grandes classes des métabolites secondaires : les molécules phénoliques, les alcaloïdes et les terpénoïdes (**Toubal, 2018**).

### 1. Les composés phénoliques

Les composés phénoliques (polyphénols) sont des produits du métabolisme secondaire constituent l'un des groupes de substances les plus nombreux et les plus complexes dans le règne végétal (**Bravo, 1998**). Ils comprennent une grande variété de molécules qui ont une structure poly phénolique, mais aussi des molécules avec un cycle phénol (**D'Archivio et al., 2007**). Ils se présentent sous forme conjuguée, avec un ou plusieurs résidus de sucre principalement le glucose, liés à des groupes hydroxyles, bien qu'il existe également des liens directs entre l'unité sucre et un atome de carbone aromatique ou en associations avec d'autres composés, tels que les acides carboxyliques et organiques, les amines et les lipides et des liens avec d'autres phénols sont également courants (**Bravo, 1998**).

Les polyphénols sont divisés en plusieurs classes en fonction du nombre d'anneaux phénoliques qu'ils contiennent et aux éléments structurels qui relient ces anneaux les uns aux autres (**D'Archivio et al., 2007**).

### 1.1. Les classes des composés phénoliques

#### 1.1.1 Les phénols simples (acides phénoliques)

Les acides phénoliques sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle. Elles peuvent être estérifiées et liées à des sucres sous forme d'hétéroside (Toubal, 2018).

##### 1.1.1.1 Les classes des acides phénoliques

Il existe deux principales classes des acides phénoliques et leurs structures et présentés dans l'annexe 02.

##### a) Dérivés de l'acide hydroxybenzoïque (C6-C1)

Ces acides se trouvent naturellement dans les algues, les bactéries, champignons, animaux et les plantes avec une teneur très faible, sauf pour certains fruits rouges, c'est pour cela ils ne présentent pas un grand intérêt nutritionnel, tels que l'acide protocatéchuïque (D'Archivio *et al.*, 2007 ; Khadem *et al.*, 2010).

##### b) Dérivés de l'acide hydroxycinnamique (C6-C3)

Ils sont principalement constitués d'acide coumarique, caféique et férulique, que l'on trouve rarement sous forme libre. Les formes liées sont des dérivés glycolysés ou des esters de l'acide quinique, shikimique ou acide tartrique. L'acide caféique et l'acide quinique se combinent pour former de l'acide chlorogénique, que l'on trouve dans de nombreux types de fruits et dans le café (Othman *et al.*, 2019).

##### 1.1.1.2 Le rôle des acides phénoliques

Les acides phénoliques sont responsables du piégeage des radicaux libres, de la chélation des ions métalliques et de la modification de l'activité enzymatique. En outre, ces composés présentent une activité antivirale (l'acide rosmarinique), activité anti-inflammatoire (le mélange entre l'ester d'acide hydroxybenzoïque et l'ester d'acide hydroxycinnamique), des activités diurétiques, antiallergiques, cholagogiques et aussi une activité cholérétique (Acreusz *et al.*, 2013).

Les acides phénoliques participent aux processus de régénération et d'adaptation chez l'homme. Ils sont utilisés dans la prévention de nombreuses maladies comme les maladies

coronariennes, l'inflammation et le diabète de type 2. Plusieurs de ces composés, par exemple les acides férulique et caféique, sont appelés inhibiteurs de croissance du cancer (**Areusz *et al.*, 2013**).

### 1.1.2 Les flavonoïdes

Les flavonoïdes représentent le groupe le plus courant et le plus largement distribué des substances phénoliques végétales (**Bravo, 1998**). Ils sont omniprésents dans les cellules photosynthétiques et couramment présents dans les fruits, les légumes, les noix, les graines, les tiges, les fleurs, le thé, le vin, la propolis et le miel (**Jain *et al.*, 2019**).

Leur structure commune est celle des diphenylpropanes (annexe 02) qui est constitué de deux cycles aromatiques reliés par trois carbones qui forment généralement un hétérocycle oxygéné. Les flavonoïdes sont parfois présents dans les plantes sous forme des aglycones, bien qu'on les trouve le plus souvent sous forme de dérivés de glycosides (**Bravo, 1998**). On distingue différents classe des flavonoïdes :

#### 1.1.2.1. Classification des flavonoïdes

##### a) Les 4-oxo flavonoïdes

- **Les flavones** : moins répandues dans les fruits et légumes que les flavonols. Les flavones sont principalement présentes sous forme de glycosides de lutéoline et d'apigénine.
- **Les flavonols** : ce sont les flavonoïdes les plus répandus dans le règne végétal à l'exception des algues et des champignons. Les composés principaux des flavonols sont le kaempférol, la quercétine, l'isorhamnétine et la myricétine.
- **Les flavanones** : les principaux aglycones sont la naringénine dans le pamplemousse, l'héspéridine dans l'orange et l'ériodictyol dans le citron. La position 7 est le siège de la glycosylation.
- **Les isoflavones** : les produits dérivés du soja sont la principale source d'isoflavones dans l'alimentation, qui peuvent être glycosylés ou non. On les rencontre aussi dans les légumineuses. (**Zemouri, 2015**).

### b) Les chalcones

Les chalcones sont peu présentes dans l'alimentation en raison de leur transformation en flavanones en milieu acide, principalement au cours des étapes d'extraction (**Zemouri, 2015**).

### c) Les flavanols

Les flavanols existent sous forme de monomères également appelés catéchines ainsi que et sous forme de polymères telle que les proanthocyanidines. La catéchine et l'épicatéchine sont les flavanols principaux présents dans de nombreux fruits, tandis que gallocatéchine, épigallocatéchine et épigallocatéchine gallate sont plus spécialement présents dans le thé (**Zemouri, 2015**).

### d) Les anthocyanes

Les anthocyanes constituent le groupe de pigments solubles dans l'eau le plus important. Ils sont dissous dans les vacuoles des cellules épidermiques des fleurs et des fruits auxquels ils donnent des couleurs rose, rouge, bleue et violette (**Zemouri, 2015**).

#### 1.1.2.2. Le rôle des flavonoïdes

Les flavonoïdes sont synthétisés dans des sites particuliers et ils sont responsables de l'arôme et de la couleur des fruits et des fleurs, pour attirer les pollinisateurs. Par conséquent, la dispersion des fruits aide à la semence, la germination des graines, la croissance et le développement des plantules (**Jain et al., 2019**).

Les flavonoïdes protègent les plantes contre différents stress abiotiques, biotiques et fonctionnent comme des molécules de signalisation, des composés allélopathiques, des phytoalexines, des agents détoxifiants, des composés de défense antimicrobiens et agissent comme un filtre Ultra violet unique (**Jain et al., 2019**).

Ce sont des puissants antioxydants hydrosolubles et des capteurs des radicaux libres (qui préviennent les dommages cellulaires oxydatifs) avec une forte activité anticancéreuse. Ils sont utilisés comme agents anti-inflammatoires, antispasmodiques, antiallergiques, antimicrobiens et aussi pour améliorer l'aquarésie, la circulation sanguine et abaisser la pression sanguine (**Jain et al., 2019**).

Il a été signalé qu'ils ont également un effet biochimique, qui inhibe certaines enzymes telles que l'aldose réductase, la xanthine oxydase, la phosphodiesterase, l'ATPase, la

lipoxygénase, la cyclooxygénase, etc, plus le rôle régulateur des différentes hormones comme les œstrogènes, les androgènes et l'hormone thyroïdienne (**Jain *et al.*, 2019**).

### **1.1.3. Les polyphénols complexes (les tanins)**

Les tanins sont un groupe de composés phénoliques polymères. Ils constituent des molécules fortement hydroxylées et peuvent former des complexes insolubles avec des glucides et des protéines(**Bravo, 1998 ; Othman *et al.*, 2019**).

Les tanins végétaux peuvent être subdivisés en deux grands groupes : tannins hydrolysables et tannins condensés, en plus le troisième groupe qui ne se trouve que dans les algues brunes marines, les phlorotannins qui ne sont pas couramment consommées par les êtres humains, la structure est en annexe 02 (**Bravo, 1998**).

#### **1.1.3.1. Les classes des tanins**

##### **a) Les tanins hydrolysables**

Les tanins hydrolysables consistent-en de l'acide gallique et son produit de condensation dimère, l'acide hexahydroxydiphénique, estérifié en un polyol, qui est principalement le glucose, la structure est en annexe 02 (**Bravo, 1998**).

Ces métabolites peuvent se condenser de manière oxydative à d'autres molécules galloyles ou hexahydroxydiphéniques et forment des polymères à haut poids moléculaire (**Bravo, 1998**).

Selon leur nature, les tanins hydrolysables peuvent être subdivisés en gallotannins, qui sont dérivés de l'acide gallique, ou ellagitannins, qui sont dérivés de l'acide hexahydroxydiphénique et qui tirent leur nom de l'acide lactone ellagique. Le tanin hydrolysable le plus connu est l'acide tannique, qui est un gallotannin (**Bravo, 1998**).

##### **b) Tanins condensés**

Les tanins condensés ou proanthocyanidines sont des polymères de haut poids moléculaire. L'unité monomère est un flavan-3-ols (catéchine, épicatechine, etc.), dont le précurseur est une molécule de flavan-3,4-diol ou de leucoanthocyanidine, la structure est en annexe 02 (**Bravo, 1998**).

### 1.1.3.2. Le rôle des tanins

Les tanins peuvent être utilisés en médecine dans les composés anti-diarrhéiques (qui contrôlent plutôt l'irritation de l'intestin), hémostatiques et anti-hémorroïdaux. Les effets anti-inflammatoires des tanins aident à contrôler toutes les indications de gastrite, œsophagite, entérite et les troubles intestinaux irritants (**Ashok *et al.*, 2012**).

Les tanins guérissent non seulement les brûlures mais aussi ils arrêtent les saignements et l'infection en formant une couche protectrice sur les tissus tout en continuant à guérir la plaie à l'intérieur (**Ashok *et al.*, 2012**).

Très bénéfiques lorsqu'ils sont appliqués sur la muqueuse de la bouche et efficaces pour protéger les reins et soulager les maux de gorge, de la dysenterie, des hémorragies, de la fatigue, des ulcères cutanés (**Ashok *et al.*, 2012**).

Les tanins peuvent provoquer une régression des tumeurs déjà présentes dans les tissus, mais si elles sont utilisées de manière excessive au fil du temps, elles peuvent provoquer des tumeurs dans les tissus sains. Ils auraient également des effets antiviraux, antibactériens et antiparasitaires (**Ashok *et al.*, 2012**).

### 1.1.4. Les phytostérols

Les stérols comprennent plusieurs grands groupes de stéroïdes caractérisés par un groupe hydroxyle en C-3, normalement dans la configuration bêta et des chaînes latérales ramifiées de huit à dix atomes de carbone ou plus en C-17, la structure est en annexe 02. Ils sont largement présents dans le règne animal et en particulier dans le règne végétal (**Jain *et al.*, 2019**).

Ils ont à la fois un rôle structurel, en tant que constituants de la membrane, et une place essentielle dans les séquences biosynthétiques qui conduisent à l'espèce stéroïdienne. Les stérols les plus importants sont  $\beta$ -sitostérol,  $\beta$ -stigmastérol, lanostérol et campestérol (**Jain *et al.*, 2019**).

Les preuves suggèrent que les phytostérols possèdent une activité anti-oxydante, activité anti-inflammatoire et activité anticancéreuse contre le cancer des poumons, d'estomac, des ovaires et le cancer du sein humain dépendant des œstrogènes. Ils ont fait baisser le taux de cholestérol sérique, comme le rapportent plusieurs études. Les stérols végétaux sont des

sources chimiques industrielles importantes pour les composés stéroïdiens, les insecticides, les antioxydants et les médicaments anticancéreux (**Jain *et al.*, 2019**).

### 1.2. La biosynthèse des polyphénols

Les composés phénoliques sont issus de la grande voie métabolique de l'acide shikimique ou shikimate et celle de l'acétate-malonate (**Toubal, 2018**).

#### 1.2.1. Voie de l'acide shikimique

Elle conduit à la formation du précurseur immédiat des phénols par désamination de la phénylalanine en phénylpropanoïde qui permet la formation des principaux acides hydroxycinnamiques. L'association des formes actives de ces derniers avec le coenzyme A produisent les principales classes des composés phénoliques (**Toubal, 2018**).

#### 1.2.2. Voie de l'acétate

Cette voie de biosynthèse permet de produire des composés aromatiques (les chromones, les isocoumarines et les quinones). La pluralité structurale des composés phénoliques, due à cette origine biosynthétique est encore accrue par la possibilité très fréquente d'une participation simultanée du shikimate et de l'acétate à l'élaboration des composés mixtes comme les flavonoïdes, les stilbènes et les xanthones (**Toubal, 2018**).

## 2. Les alcaloïdes

Les alcaloïdes sont un groupe de composés chimiques naturels de structures hétérocycliques contenant un ou plusieurs atomes d'azote, la structure est en annexe 02. Ils sont d'origine microbienne, végétale ou animale et environ 5500 alcaloïdes sont connus, comprenant la plus grande classe unique de métabolites secondaires des plantes (**Jain *et al.*, 2019 ; Othman *et al.*, 2019**).

Les principaux métabolites dont ils sont dérivés comprennent des acides aminés tels que le tryptophane, la tyrosine et la lysine. Les voies de biosynthèse des alcaloïdes peuvent être longues et de nombreux alcaloïdes ont des structures chimiques complexes correspondantes (**Jain *et al.*, 2019**).

Ils sont classés en fonction de leur structure chimique en deux grandes divisions: la première division contient les alcaloïdes non hétérocycliques ou atypiques, également appelés protoalcaloïdes ou amines biologiques, comme la colchicine et l'érythromycine. Elle peut être



divisée en 14 groupes en fonction de la structure en anneau. La deuxième division comprend les alcaloïdes hétérocycliques ou typiques tels que les hygrines appartenant au groupe pyrrole et pyrrolidine et la quinine appartenant au groupe quinoléine (**Othman et al., 2019**).

Les alcaloïdes ont une histoire en or dans la médecine populaire comme purgatifs, antitussifs et sédatifs dans les cas de morsure de serpent, la fièvre et la folie. Certains alcaloïdes ont été intégrés dans la culture humaine en tant que drogues récréatives ou drogues abusives telles que la caféine, la cocaïne et la nicotine (**Jain et al., 2019 ; Othman et al., 2019**).

Les alcaloïdes ont de nombreuses propriétés pharmacologiques, telles que la stimulation du système nerveux central (brucine), l'activité ocytocique et l'effet vasoconstricteur (ergométrine), l'activité antipaludique (quinine), l'activité antiviral (benzylisoquinoléine et la papavérine), antibactérienne et antifongique. Ils sont aussi présents comme des agents anti cholinergiques (atropine) (**Jain et al., 2019 ; Othman et al., 2019**).

Les alcaloïdes jouent un rôle défensif dans la plante contre les herbivores et les agents pathogènes (**Jain et al., 2019**).

### 3. Les terpènes

Les terpènes constituent le plus grand ensemble de métabolites secondaires des végétaux, mais également rencontrés dans autres organismes (algues, mousses, champignons et insectes).

Les terpènes sont des hydro carbones naturels, de structure soit cyclique, soit à chaîne ouverte en constituant une grande famille de composés prénologues, c'est-à-dire homologues à enchaînement isoprénique, la structure est en annexe 02 (**Toubal, 2018**).

Les terpènes simples en C10 et C15 sont certainement apparus tardivement au cours de l'évolution et caractérisent les plantes vasculaires ayant développé des appareils sécréteurs. Les mono terpènes et les sesquiterpènes se rencontrent également dans les huiles essentielles. Les terpènes ont pour origine biosynthétique l'acétyl-CoA ou le malonyl-CoA formés de l'assemblage des unités à 5 carbones ramifiées, dérivées du méthylbutadiène (polymères de l'isoprène) (**Toubal, 2018**).

En fonction du nombre des unités d'isoprène, celles-ci ont été principalement classées en monoterpène (C10), sesquiterpène (C15), diterpène (C20), triterpène (C30), tétraterpène (C40), et polyterpène (plus de 40C), etc (**Yang *et al.*, 2020**).

Les terpènes possèdent de nombreuses propriétés biologiques telles que l'activité hypoglycémique, anti-oxydante, anti-tumorale, anti-inflammatoire, antibactérienne, antivirale, antipaludique, anti-vieillessement, l'immunorégulation, la neuroprotection, la prévention et le traitement des maladies cardiovasculaires (**Yang *et al.*, 2020**).

Aussi possèdent des propriétés insecticides grâce au thymol mono terpénoïde et ses dérivés, les dérivés du menthol et une activité antischistosomique grâce au dihydrocitronello (**Yang *et al.*, 2020**).

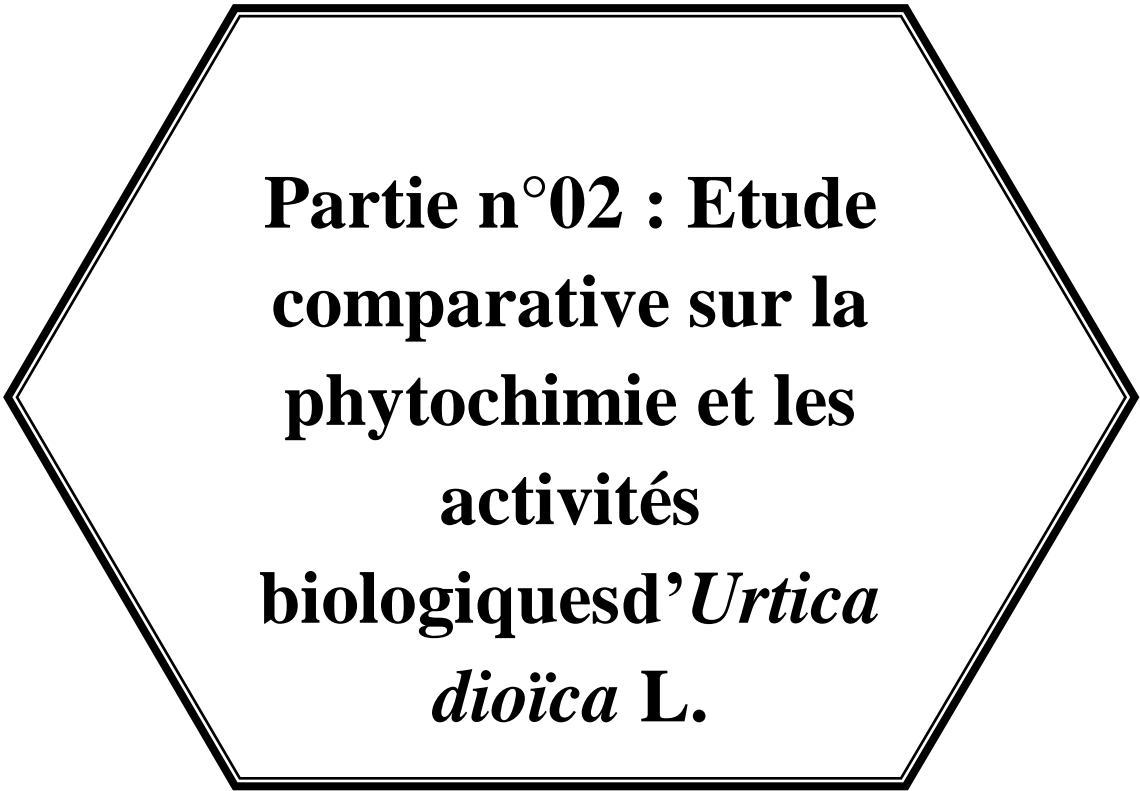
#### **4. Les huiles essentielles**

Ce sont des substances volatiles et odorantes constituent un mélange des liquides très complexes, elles sont synthétisées dans un grand nombre de plantes comme produits du métabolisme secondaire. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers, c'est pour cela elles ont données naissance à une nouvelle branche de la phytothérapie (l'aromathérapie)(**El-Haib, 2011**).

Les huiles essentielles sont utilisées dans la phytothérapie à cause de leurs propriétés antiseptiques et cytotoxiques contre les maladies infectieuses d'origine bactérienne surtout les bactéries endocanaliaires ou au niveau de la microflore vaginale ou d'origine fongique contre les dermatophytes (**El-Hail, 2011**).

Dans les domaines phytosanitaires et agroalimentaires, les huiles essentielles ou leurs composés actifs pourraient également être employés comme agents de protection contre les champignons phytopathogènes et les microorganismes envahissant les denrées alimentaires (**El-Haib, 2011**).

Les huiles essentielles jouent un rôle écologique dans les interactions végétale-végétale et végétale-animale. Elles pourraient même constituer des supports de communication par le transfert des messages biologiques sélectifs. En effet, elles contribuent à l'équilibre des écosystèmes en raison de l'attraction des abeilles et des insectes responsables de la pollinisation et protègent les végétaux contre les herbivores et les rongeurs (**El-Haib, 2011**).



**Partie n°02 : Etude  
comparative sur la  
phytochimie et les  
activités  
biologiques d'*Urtica  
dioica* L.**

## Introduction

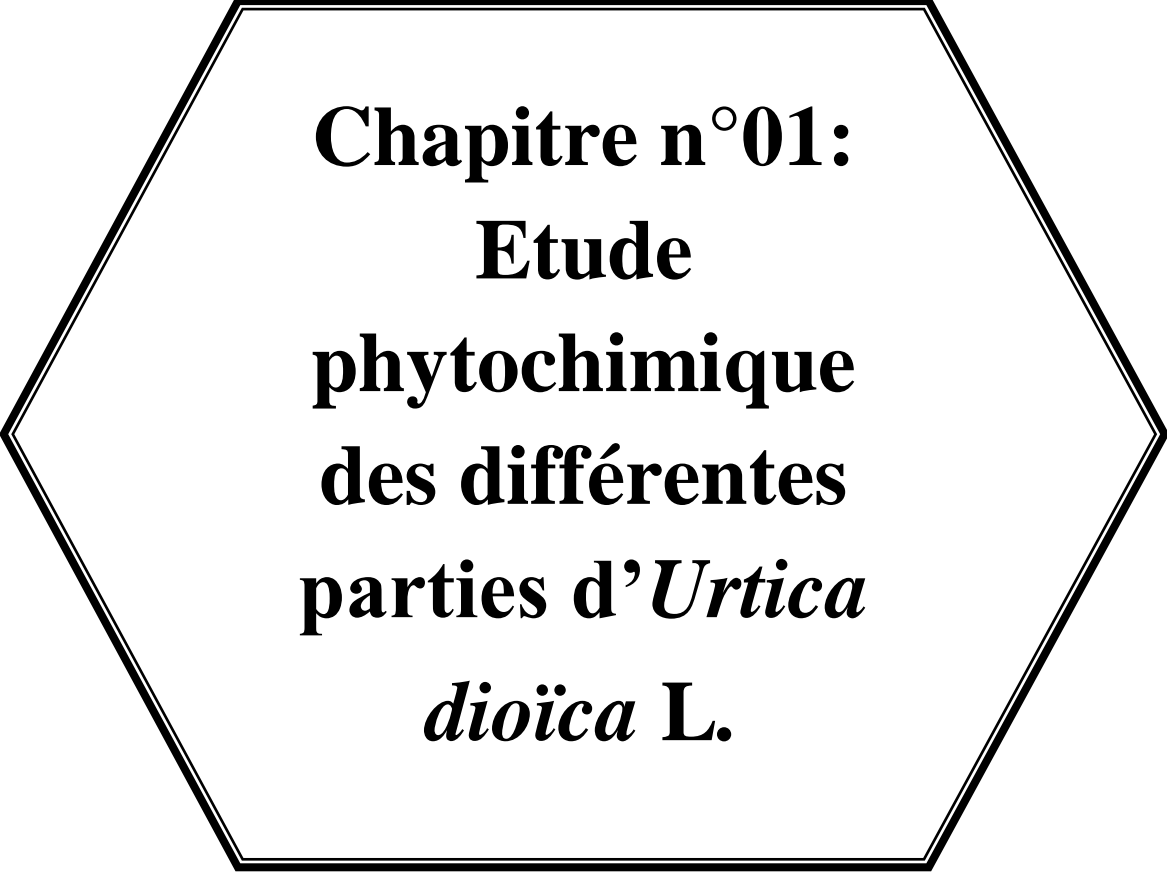
---

Depuis longtemps l'*Urtica dioïca* L. a été considérée parmi les plantes médicinales miraculeuses grâce à sa richesse en molécules bioactives à intérêt thérapeutique qui lui donne une capacité parfaite dans le traitement de certaines maladies courantes ou chroniques.

Les caractéristiques de cette plante nous ont suscité à réaliser une étude sur ses deux parties aérienne et souterraine et cela en utilisant des extractions avec différents solvants afin de comparer la composition phytochimique et quelques activités biologiques notamment antimicrobienne et antioxydante.

Mais malheureusement, avant même d'entrer au laboratoire pour entamer le travail une pandémie mondiale s'est apparue, le COVID-19. Il s'est propagé dans presque tous les pays, y compris l'Algérie, où un confinement est exigé par les autorités afin d'éviter une propagation plus grave. Suite à cette situation, l'étude expérimentale n'a pas pu être réalisée. C'est pour cette raison qu'on s'est basé essentiellement sur les résultats des travaux antérieurs.

Une étude comparative a été menée entre plusieurs travaux qui est répartie en deux chapitres : le premier chapitre concerne l'étude phytochimique et le deuxième chapitre est l'étude des effets biologiques des parties aériennes et souterraines de la plante.



**Chapitre n°01:**  
**Etude**  
**phytochimique**  
**des différentes**  
**parties d'*Urtica***  
***dioïca* L.**

**1. La composition phytochimique de la partie aérienne (feuilles+tige)**

Plusieurs travaux ont été faits sur la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne (feuilles+tige) d'*Urtica dioica* L par plusieurs auteurs tels que **Moussouni et al. (2012)**, **Ghaima et al.(2013)** et **Sayed-Ahmed et al. (2014)** dont les résultats obtenus par ces derniers sont variables et présentés dans le tableau suivant :

**Tableau 7** : Identification de la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne d'*Urtica dioica* L.

Etude Solvant Composé	Moussouni et al.(2012)	Ghaima et al.(2013)	Sayed Ahmed et al.(2014)				
			Hexane	Dichlo- méthane	Eau	Ethanol	Acétone
Phytostérols	+	--	--	--	--	--	--
Saponines	+	-	-	--	+	-	-
Flavonoïdes	+	+	+	-	-	+	+
Tanins	+	+	--	--	--	--	--
Tanins hydrolysables	+	--	--	--	--	--	--
Composés phénoliques	+	+	+	+	+	+	+
Protéines	+	--	--	--	--	--	--
Acides aminés	+	--	--	--	--	--	--
Alcaloïdes	-	+	-	-	-	+	-
Terpénoïdes	--	+	-	+	+	-	-
Glycosides	--	+	+	-	-	+	-
Stéroïdes	--	-	--	--	--	--	--

+ Présence, - Absence, -- N'est pas rechercher

D'après les résultats de test phytochimique par technique de coloration réalisés par **Moussouni et al. (2012)**, l'extrait méthanolique des feuilles contient des phytostérols, saponines, flavonoïdes, tanins, tanins hydrolysables, composés phénoliques, protéines et des acides aminés avec l'absence des alcaloïdes.

Les résultats de criblage phytochimique réalisé par **Ghaima et al. (2013)** montrent que l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'*Urtica dioica* L. contient des alcaloïdes, tannins, flavonoïdes, terpénoïdes, glycosides et phénols et l'absence des stéroïdes et saponines.

D'après l'analyse phytochimique qualitative préliminaire réalisée par **Sayed-Ahmed et al., (2014)**, sur cinq extraits de la partie aérienne d'*Urtica dioica* L. ont révélé que tous les extraits testés étaient positifs pour les composés phénoliques. Tandis que les terpénoïdes n'ont été trouvés que dans les extraits d'hexane, de dichlorométhane et aqueux. Les glycosides dans les extraits aqueux et l'hexane, les flavonoïdes ont été présents dans l'extrait éthanolique et l'extrait d'acétone. Cependant, les alcaloïdes et les saponines n'ont été trouvés que dans un seul extrait, éthanolique et aqueux pour les deux métabolites respectivement.

## 2. La composition phytochimique de la partie racinaire

Plusieurs travaux ont été faits sur la composition chimique des différents extraits de la partie racinaire d'*Urtica dioica* L. par plusieurs auteurs tels que **Bennouar et Chekekta (2017)** et **Megnounif (2011)**. Les résultats obtenus par ces derniers sont variables et résumés dans le tableau suivant :

**Tableau 8** : Identification de la composition phytochimique des différents extraits des racines d'*Urtica dioica* L.

Etudes	Magnounif (2011)			Bennouar et Chekekta (2017)		
	Ethanol	Eau	Ethère	Méthanol 70%	Méthanol 75%	Méthanol+cyclohexne
<b>Solvant</b>						
<b>Composés</b>						
Flavonones	++	-	-	+++	--	--
Flavonols	--	--	--	+	--	--
Tanins	++	++	-	--	+	--
Alcaloïdes	+	-	-	--	--	--
Composés réducteurs	+	++	-	--	--	--
Terpénoïdes	-	++	-	--	--	--
Triterpènes	--	--	--	--	--	++

+ Présent, ++ Plus présent, +++ Plus en plus présent, - Absence, -- N'est pas rechercher

**Bennouar et Chekekta (2017)** ont trouvé dans les différents extraits méthanoliques des flavonoïdes (flavonols et flavonons), des tanins et des triterpènes (**Bennouar et Chekekta, 2017**).

Le screening phytochimique d'*Urtica dioica* L réalisé par **Megnounif (2011)**, sur différents extraits des racines a montré que l'extrait méthanolique contient les tanins, flavonoïdes, alcaloïdes et des composés réducteurs. Alors que l'extrait aqueux contient les tanins, composés réducteurs et terpénoïdes. Tandis que les résultats montrent que tous ces composés sont absents dans l'extrait éthérique (**Magnounif, 2011**).

Le criblage phytochimique mené sur les différents extraits d'*Urtica dioica* L. a montré qu'elle est riche en molécules bioactives telle que les saponosides, flavonoïdes (flavonols et flavonons), coumarines, glycosides, tanins, stérols, alcaloïdes et terpénoïdes en particulier dans la partie aérienne plus que dans la partie racinaire, ce qui confirme leur utilisation traditionnelles en médecine populaire et prouvent que cette plante peut être utilisée comme source de médicaments multi-résistants à l'avenir (**Sayed-Ahmed et al., 2014**).

Cependant, la différence dans la composition chimique enregistrée par ces résultats est due à l'influence de plusieurs facteurs : les facteurs génétiques, conditions environnementales (les changements de l'état de l'eau, la période de maturation, la température, les rayonnements et composition chimique du sol) (**Zemmouri et al., 2017**), l'âge et l'état physiologiques de plante (**Kukrić et al., 2012**) et le solvant d'extraction. Ces facteurs peuvent être divisés en deux :

- **Les facteurs abiotiques**

L'interaction chimique entre les plantes et l'environnement est médiée principalement, par la biosynthèse des métabolites secondaires, qui jouent un rôle biologique en tant que réponse adaptative aux différents stress environnemental qui ont une forte influence sur la variation des métabolites secondaires (**Ghorbanpour et al., 2017**).

Les plantes ont tendance à générer les espèces réactives de l'oxygène telles que l'anion superoxyde, peroxyde d'hydrogène et le radical hydroxyle, qui peuvent favoriser les dommages cellulaires en déclenchant une réaction d'oxydation en chaîne alors pour éliminer les ERO, les plantes produisent des composés de défense par des mécanismes enzymatiques (peroxydases) et non enzymatiques (métabolisme secondaire) (**Ghorbanpour et al., 2017**).



Concernant le stress hydrique ou d'autres types de stress, les plantes peuvent présenter une augmentation de l'activité phosphoénolpyruvate carboxylase, suggérant une formation de métabolites secondaires à partir du saccharose (**Ghorbanpour et al., 2017**).

Les niveaux du rayonnement solaire UV peuvent représenter un stress induisant la production des ERO, qui favorisent la biosynthèse des métabolites secondaires (les alcaloïdes, anthocyanines, caroténoïdes, flavonoïdes, lignine, phytostérols, saponines et tanins) pouvant absorber UV-B. Aussi le stress thermique a été décrit pour induire ou augmenter de nombreux composés à activité anti-oxydante telle que les flavonoïdes (**Ghorbanpour et al., 2017**).

Cependant, la composition chimique de sols peut également influencer la teneur en métabolites secondaires, par exemple les métaux lourds peuvent induire la production des ERO. Dans ce cas, les métabolites secondaires peuvent agir comme une barrière contre l'entrée métallique. En outre, dans les sols pauvres en nutriments, la production de certains dérivés phénoliques est plus élevée, par contre la faible concentration en azote induit la diminution de synthèse des composés azotés telle que les alcaloïdes. Aussi la salinité du sol peut accumuler des terpènes, sous forme d'huiles essentielles (**Ghorbanpour et al., 2017**).

- **Les facteurs biotiques**

Ces facteurs sont les conséquences de dommages induits par des organismes vivants qui influencent l'état physiologique de la plante comme les bactéries, les virus, les champignons, les parasites et les insectes etc (**Ghorbanpour et al., 2017**).

Lors de l'attaque des champignons, les cellules épidermiques des plantes ont tendance à résister à la pénétration, en formant des papilles qui renforcent la paroi cellulaire, en essayant d'arrêter la pénétration de microorganisme et l'accumulation de substances fongitoxiques comme le phénol.

Les terpènes sont des métabolites secondaires présents dans les huiles essentielles. Des études montrent que ces substances sont liées à un éventuel système de défense des plantes contre le stress, en agissant comme antifongique, antimicrobien, anti herbivore ainsi que dans les fonctions allélopathiques (**Ghorbanpour et al., 2017**).

- **L'âge de plante**

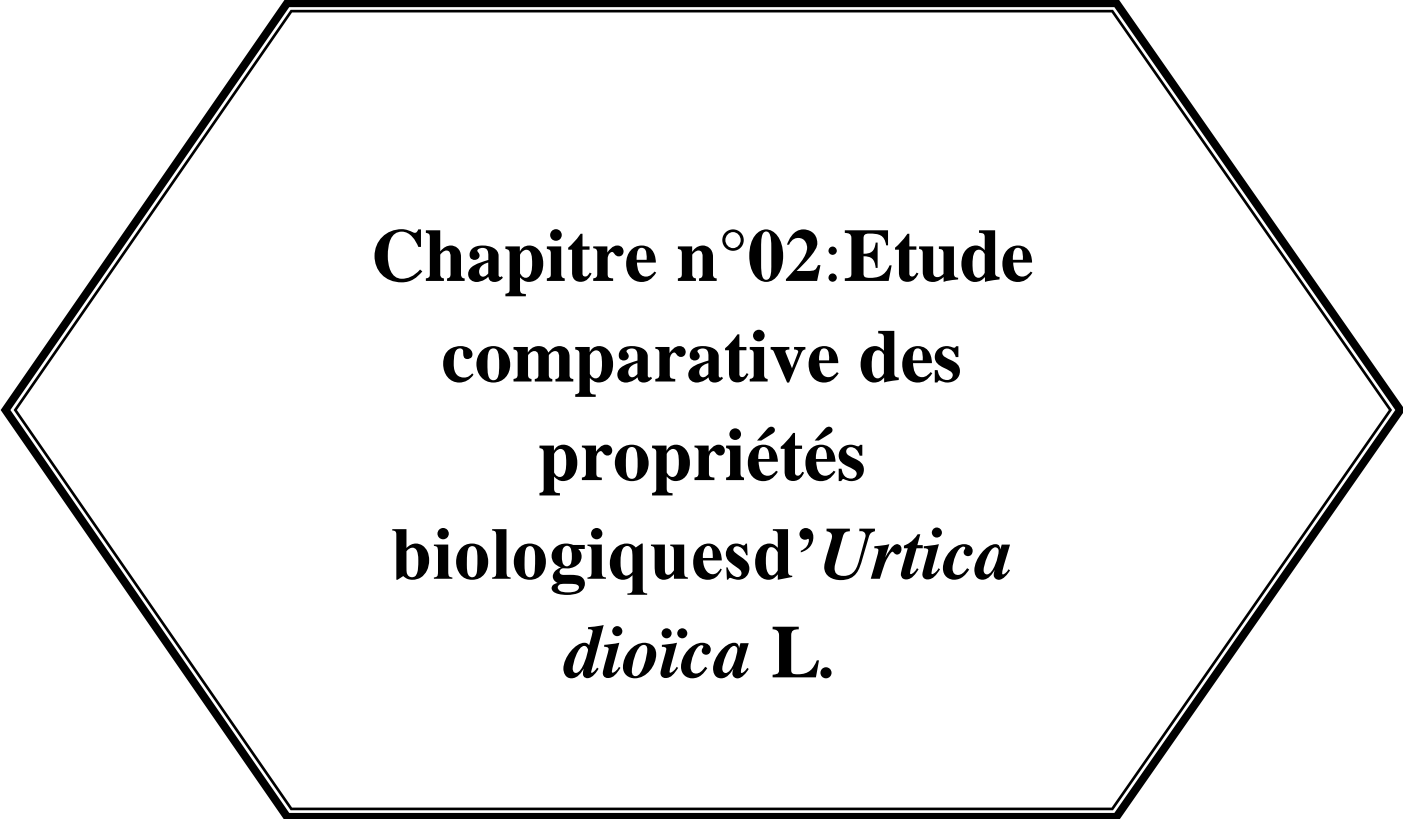
Il influence la composition chimique de manière significative et plus la plante est encore jeune plus elle est riche en métabolites secondaires. L'étude réalisée par **Kukrića et al.**

(2012) a confirmé que les feuilles jeunes d'Ortie contiennent une forte teneur en polyphénols et caroténoïdes que les feuilles âgées.

Aussi l'étude réalisée par **Nencu *et al.*, (2015)** confirme que la concentration des acides phénol carboxyliques (acide caféique) diminuent pendant la maturation et au moment de la floraison.

- **Type de solvant d'extraction**

Selon le type de solvant d'extraction la dissolution des métabolites diffère, par exemple, la concentration la plus élevée des flavonoïdes a été détectée avec l'éthanol à 70% en raison de sa polarité, plus élevée que celle de l'éthanol pur (**Moussouni *et al.*, 2019**).



**Chapitre n°02: Etude  
comparative des  
propriétés  
biologiques d'*Urtica  
dioica* L.**

### 1. Etude de l'activité anti oxydante

*Urtica dioïca* L. est parmi les plantes riches en molécules ayant une activité antioxydante (la capacité à réduire les radicaux libres). Pour évaluer cette activité nous avons basé sur deux expériences : le test de piégeage du radical DPPH et le test de chélation des métaux de l'extrait aqueux des feuilles de la plante réalisé par **Gülçin et al. (2004)**.

Le test de piégeage du radical DPPH pour l'évaluation de l'activité antioxydante de l'extrait aqueux des feuilles d'*Urtica dioïca* L. a été testé sur une solution éthanolique DPPH (fraîchement préparé), le protocole est motionné dans l'annexe 03.

Après 30 min, ils ont observé l'apparition d'une couleur jaune et l'absorbance de la solution diminue avec un pourcentage d'inhibition maximale de 37% qui a été observé dans la dose 60 µg.

Pour le 2<sup>ème</sup> test, il consiste à évaluer la capacité de l'extrait aqueux des feuilles à chélater le fer dans une solution de FeCl<sub>2</sub>+ la ferrozine. Après que ce mélange ait atteint l'équilibre, l'absorbance de la solution est ensuite mesurer par spectrophotométrie à 562 nm et le protocole est motionné dans l'annexe 04.

Les résultats montrent une diminution d'absorbance du complexe Fe<sup>2+</sup>-ferrozine en fonction de la dose, avec un pourcentage maximale d'inhibition (92%) qui a été enregistré dans la dose (250µg) (**Gülçin et al., 2004**).

Les résultats obtenus montrent que les feuilles d'*Urtica dioïca* L ont une activité anti oxydante qui est due à cause de la présence des substances anti-oxydantes (flavonoïdes), qui ont la capacité de piéger les radicaux (DPPH et Fe<sup>2+</sup>) libres grâce à leurs groupes hydroxyles (**Gülçin et al, 2004**).

### 2. Etude de l'activité anti-inflammatoire

La réaction inflammatoire est la réponse des tissus vivants, vascularisés, à une agression d'origine physique, chimique ou biologique, dans le but de maintenir son intégrité. Elle est habituellement bénéfique mais parfois peut être néfaste (**Ait Haj Said et al., 2016**).

Pour évaluer cette activité, deux études ont été choisies. L'activité anti-inflammatoire de l'extrait hydro-alcoolique des feuilles d'*Urtica dioïca* L. sur des œdèmes de la patte postérieure gauche des rats induite par la carraghénane réalisée par **Hajhashemi et Klooshani (2012)** et étude de l'activité anti-inflammatoire du gel à base de l'extrait méthanolique des

racines d'*Urtica dioïca* L. *in vivo* sur l'arthrite induite par l'adjuvant de Freund (CFA) à l'aide d'un modèle standard d'œdème de patte la postérieure de rat induit par la carraghénane réalisée par **Liao et al. (2016)**.

Durant les travaux de **Hajhashemi et Klooshani (2012)**, des souris ont été divisées en 2 lots de 10, chacun a reçu différentes solutions : Lot 1 (200 et 400 mg/kg de l'extrait hydro-alcoolique des feuilles de la plante par voie orale) et Lot 2 (10 mg/kg de l'indométhacine).

Après 45 min de gavage, une inflammation locale a été provoquée par l'injection de carraghénane lambda (1% w/v) au niveau de la patte postérieure et le volume de la patte a été mesuré avant et 4 h après l'administration de carraghénane en utilisant un pléthysmographe à mercure.

Les résultats montrent que l'extrait hydro-alcoolique des feuilles de la plante a diminué les œdèmes induits aux rats avec une diminution jusqu'à 0,36 ml, qui a été observée avec la dose 400 mg/kg.

Cependant, selon **Liao et al. (2016)** des souris ont été divisées en deux groupes et pour chaque groupe ils ont appliqué des gels différents sur les côtés dorsaux des souris une fois par jour pendant 2 semaines : Groupe 1 (traité avec le gel des racines d'Ortie à 200 mg/kg) et le Groupe 2 (standard) 10 mg/kg du gel d'indométacine à 2%.

Après 30 min de l'application des gels, l'arthrite a été induite par l'injection de 0,1 ml de CFA (à 0,1% p/v) au niveau de la patte postérieure gauche des souris. Sa mesure a été effectuée immédiatement (0 h) et à différents intervalles pendant 24 h en utilisant un pléthysmomètre (**Liao et al., 2016**).

Les résultats ont montré que le gel à base de l'extrait méthanolique des racines d'Ortie induit un pourcentage d'inhibition significatif de 55,05% par rapport au groupe standard 53,93% après 24 h (**Liao et al., 2016**).

Ces résultats ont montrés que les feuilles et les racines ont une activité anti-inflammatoire contre les œdèmes induit aux souris.

L'activité anti-inflammatoire des feuilles d'Ortie est liée à sa richesse en flavonoïdes (**Arbia, 2013**), en outre l'activité anti-inflammatoire des racines peut être due aux polysaccharides (**Liao et al., 2016**).

### 3. Etude de l'activité antimicrobienne

L'activité antimicrobienne est caractérisée par la capacité d'une substance à inhiber la croissance des micro-organismes telle que les bactéries, les champignons et les parasites. Plusieurs études ont confirmé l'activité antimicrobienne d'Ortie, pour évaluer cette activité 3 études ont été choisies : l'activité antibactérienne de l'extrait d'acétate éthyle des feuilles sur des isolats bactériens réalisée par **Ghaima et al. (2013)**, l'activité antifongique de l'extrait méthanolique de la plante entière sur des champignons dermatophytes réalisée par **Yongabi et al. (2000)** et l'activité anthelminthique de l'extrait méthanolique de feuilles d'*Urtica dioïca* L. sur un ver de terre adultes (*Pheretima posthuma*) réalisée par **Sharma et al. (2012)**.

D'après les travaux de **Ghaima et al. (2013)**, un volume d'inoculum de l'isolat bactérien (*Aeromonas hydrophila*, *Salmonella typhi*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Escherichia coli*) a été ensemencé sur le milieu Mueller Hinton. Puis, ils ont perforés les boîtes de Pétri à l'aide d'un foreur de liège pour introduire (1,5 et 10 mg/ml) de l'extrait d'acétate éthyle des feuilles d'*Urtica dioïca* L. dans chaque puits. Le diamètre des zones d'inhibition a été mesuré avec une règle transparente en mm, le protocole est mentionné dans l'annexe 05 (**Ghaima, 2013**).

Les résultats ont montré que tous les isolats bactériens 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 que les autres bactéries (10mm) (**Ghaima, 2013**).

L'activité antifongique de l'extrait méthanolique de la plante entière d'Ortie a été évaluée *in vitro* à différentes doses (5% à 25%) sur des champignons isolés à partir des patients atteints d'une dermatophyte qui ont été maintenues dans la gélose dextrose à pomme de terre. Pendant 06 jours, après l'incubation, la longueur mycélienne a été mesurée à l'aide d'un vernier, pour calculer le taux de croissance (**Yongabi, 2000**).

Les résultats ont montré que l'extrait méthanolique a diminué le taux de croissance de tous les champignons avec un taux de croissance le plus lent a été observé chez *Trichophyton rubrum* (4,5 mm/jour), tandis qu'*Aspergillus fumigatus* a connu une croissance un peu plus rapide (11,9 mm/jour) que tous les autres champignons (**Yongabi, 2000**).

L'activité anthelminthique de l'extrait méthanolique des feuilles d'ortie dioïque à différentes doses (25, 50 et 100 mg/ml) a été évaluée sur le temps nécessaire de paralyser (ne se réveille pas même dans une solution saline normale) et de la mortalité

(perdre la motilité suivie d'une légère décoloration de leur couleur corporelle normale) du ver de terre adulte (*Pheretima posthuma*).

Les résultats ont montré une activité anthelminthique dose-dépendante significative qui a été mise en évidence par l'extrait méthanolique des feuilles à des concentrations de 25, 50 et 100 mg/ml, où la puissance la plus élevée en tant qu'anthelminthique a été observée avec la dose 100 mg/ml (a pris moins de temps pour provoquer la paralysie et la mort des vers) (**Sarma Katakiet al., 2012**).

Les résultats présentés par ces études ont révélé que l'Ortie a un effet antimicrobien.

Les résultats obtenus par **Ghaima et al. (2013)** ont montré que l'extrait d'acétate d'éthyle des feuilles d'*Urtica dioïca* L. possède une activité antibactérienne sur tous les isolats bactériens. Cette activité est probablement due aux terpènes et phénols présents dans les feuilles d'*U. dioïca* qui sont l'un des principaux groupes associés à l'inhibition des infections microbiennes. Il a été suggéré que la haute résistance aux extraits de plantes chez les bactéries à Gram- est due à la membrane externe de leur paroi cellulaire, agissant comme une barrière contre de nombreuses substances (**Ghaima et al., 2013**).

Les résultats obtenus par **Sharma et al. (2012)** ont montrés que l'extrait méthanolique des feuilles d'*Urtica dioïca* L. possède une activité antihelminthique qui peut être expliquée par les différences de composition et de la teneur en différents composants biochimiques actifs de l'extrait qui peuvent avoir induit la libération d'acide gamma aminobutyrique (GABA). Ce dernier bloque la transmission de l'influx nerveux en découplant la réaction de phosphorylation oxydative qui peut conduire à l'exhortion de l'énergie des larves. De plus, l'une des spécificités des tanins est leur capacité à se lier à de nombreuses macromolécules comme les enzymes, se qui bloque leur activité (**Moussouni et al, 2019**).

Les résultats obtenus par **Yongabi et al. (2000)** ont montré que l'extrait méthanolique de la plante entière *U. dioïca* a un effet antifongique sur les champignons testés, ce qui est probablement dû à la présence des molécules bioactives dans la plante tel que les terpène diols, terpène diol glycosides et d'agglutinine.

#### **4. Etude de l'activité anti-hémolytique**

L'effet anti hémolytique d'extrait méthanolique des feuilles d'Ortie est évalué *in vitro* par l'utilisation de modèle érythrocytaire. L'exposition des globules rouges (RBC) à certains paramètres physicochimiques telles que le milieu hypotonique, l'utilisation d'un perturbateur membranaire comme les détergents ou les températures élevée provoque une rupture de

la membrane cytoplasmique et par conséquent la libération d'hémoglobine (Saleh et Yessead, 2018).

L'évaluation de l'activité anti-hémolytique par l'induction du NaCl a été effectuée premièrement par l'incubation du mélange de l'extrait méthanolique de la partie aérienne d'*Urtica dioïca* et la suspension érythrocytaire préparée. Ensuite, ils ont ajoutés le NaCl à différentes concentrations pour provoquer l'hypotension cellulaire. Puis la préparation est incubée à une température ambiante durant 10 min. Après centrifugation, l'absorbance du surnageant (hémoglobine libre) a été mesurée (Saleh et Yessead, 2018).

Les résultats montrent que l'extrait a révélé une activité anti hémolytique remarquable contre l'hémolyse induite par le Na Cl. L'activité anti- hémolytique est maximale à une concentration de Na Cl de 0,75% qui a révélé une DO=1,273 contre le témoin positif de DO=0,216 (Saleh et Yessead, 2018).

Dans le test anti-hémolytique en présence de thermo-hémolyse, l'effet hémolysant est induit par l'exposition d'un modèle érythrocytaire qui contient l'extrait méthanolique de la partie aérienne d'*U. dioïca* à des différentes températures. Un témoin sans extrait est préparé.

Les résultats montrent que l'extrait a révélé une activité anti hémolytique remarquable contre l'hémolyse induite par la température. En effet la valeur de l'absorbance maximale enregistrée en présence de l'extrait est de 1,994 à 50°C par rapport au témoin (Saleh et Yessead, 2018).

Le traitement de l'hémolyse induite par le NaCl et la température en appliquant l'extrait d'*U. dioïca* a donné des résultats positifs, cela confirme le pouvoir anti-hémolytique de cette espèce végétale (Saleh et Yessead, 2018).

## 5. Etude de l'activité anticancéreuse

Diverses études ont récemment démontré les propriétés anticancéreuses d'*U. dioïca*, en particulier contre les cancers du côlon, de l'estomac, du poumon, de la prostate et du sein (Esposito *et al.*, 2019).

En effet et d'après Sadegh *et al.* (2014) l'effet cytotoxique de l'extrait aqueux des feuilles a été déterminé à différentes doses (0,375; 0,75; 1,5 et 3 mg/ml) sur des lignées cellulaires BT-474 et Hela qui ont été semées sur une microplaque à 96 puits à une concentration de  $6 \times 10^3$  cellules par puits, après 24, 48 et 72 heures d'exposition.

Les résultats ont montré qu'aucun changement significatif n'a été détecté pour les concentrations allant jusqu'à 1,5 mg/ml après 24, 48 et 72 h, mais à la concentration



de 3 mg/ml l'extrait aqueux a induit un effet antiprolifératif significatif sur les cellules testées (diminution de la viabilité cellulaire à moins de la moitié du témoin).

Cependant, aucun changement significatif n'a été détecté pour les cellules HeLa même en présence de 3 mg/ml d'extrait après 72h (**Sadegh et al., 2014**).

Alors que les travaux de **Durak et al. (2004)** ont montré que l'effet cytotoxique de l'extrait aqueux des feuilles d'*U. dioïca* a été déterminé à différentes concentrations (0, 25, 50 et 100 µl) sur des tissus prostatiques de patients atteints d'un cancer de la prostate qui ont été incubés pendant 30 min.

Les résultats ont montré que l'extrait aqueux des feuilles d'Ortie ont une activité dose-dépendante significative sur l'inhibition de l'activité de l'adénosine désaminase, avec une inhibition maximale de (92,8 ± 5.3)% observé à partir de la dose 100 µl (**Durak et al., 2004**).

Les résultats de ces 2 expériences ont montré que selon le type de lignée cellulaire cancéreuse (différences dans les quantités de divers récepteurs de surface cellulaire ou constituants de transduction de signal), certaines parties de la plante peuvent être efficaces pour le traitement grâce à leur richesse en molécules bioactives (**Sadegh et al., 2014**).

Différents modes d'actions sont proposés à cet égard. Par exemple, des études ont montré que l'*U. dioïca* agglutinine (UDA) est largement utilisée dans le traitement du cancer de la prostate. Autre, il a été observé que certains stéroïdes et acides gras hydroxylés, même s'ils existent à de faibles concentrations dans *U. dioïca*, peuvent inhiber l'aromatase. D'autre ont démontré que les extraits de racine inhibent directement la prolifération cellulaire des cellules HeLa et bloquent la liaison du facteur de croissance épidermique (EGF) à son récepteur. Toutes ces observations nécessitent cependant des vérifications supplémentaires car aucune d'elles n'a donné des explications satisfaisantes sur le mécanisme d'action des extraits d'*Urtica dioïca* L. (**Durak et al., 2004; Sadegh et al., 2014**).

### 6. Etude de l'activité hypolipidémique

D'après **Warren (2006)**, les infusions d'Ortie ont contribué significativement à faire baisser le taux de mauvais cholestérol (LDL), notamment grâce à la vitamine B3 contenue dans les feuilles de la plante.

En effet, l'effet de l'extrait aqueux et d'éther de pétrole des feuilles d'*U. dioïca* sur le profil lipidique des rats normolipidémique et hyperlipidémique a été prouvé durant les travaux de **Dahir et al. (2006)** où Soixante rats ont été répartis en 6 groupes de 10 rats. Les animaux des groupes traités par l'extrait aqueux des feuilles d'Ortie ont reçu 150 mg/kg d'extrait sec via de l'eau potable. Les groupes traités par l'extrait d'éther de pétrole ont reçu 20

mg/kg d'extrait sec avec de la nourriture et les groupes témoins n'ont reçu aucun extrait **(Daher et al., 2006)**.

Les animaux ont été nourris soit avec un régime alimentaire standard des rats (9,6% de matières grasses), soit avec le même régime alimentaire mais enrichi avec de l'huile de noix de coco à 5% pendant un mois **(Daher et al., 2006)**.

Le profil lipidique (CT, LDL, HDL, TG et le rapport LDL/HDL) et en supplémentaire l'analyse de triglycéride et cholestérol dans les selles ont montré que l'extrait aqueux et d'éther de pétrole d'*Urtica dioïca* semble avoir un impact significatif sur le profil lipidique sanguin. Les taux de triglycérides sériques, de cholestérol total, LDL et le rapport LDL/HDL ont été réduits avec la consommation chronique des deux extraits avec une diminution maximale observée chez le groupe de l'extrait aqueux (régime riche en matière grasse), par contre aucun changement significatif pour la concentration de HDL dans le sang et la concentration des lipides (TG et C) dans les selles **(Daher et al., 2006)**.

L'étude de l'effet d'extrait éthanolique de la partie aérienne d'*U. dioïca* sur le profile lipidique des rats hypercholestérolémique a été réalisée par **Nassiri-Asl et al. (2009)** Des rats males de Wistar ont été répartis en 4 groupes. Les animaux de groupe 1 (témoin) n'ont reçu aucun extrait avec une alimentation régulière. Les animaux de groupe 2 et 3 ont reçu 100 mg/kg et 300 mg/kg d'extrait éthanolique de la partie aérienne respectivement et ceux du groupes témoins positif n'ont reçu aucun extrait **(Nassiri-Asl et al., 2009)**.

Les animaux ont été nourris avec un régime alimentaire riche en matière grasse (1 L d'huile d'arachide, 100g de cholestérol, 30g de propylthiouracile et 100g d'acide cholique) pendant 28 jours **(Nassiri-Asl et al., 2009)**.

Le profil lipidique (CT, LDL, HDH et TG) a été analysé à l'aide des kits d'analyses biochimiques.

Les résultats ont montré que l'extrait éthanolique de la partie aérienne a diminué la concentration sérique des lipides (CT, LDL, HDH et TG) et l'activité des enzymes hépatiques avec une diminution maximale observée chez les groupes aillant reçus 100 mg/kg d'extrait éthanolique **(Nassiri-Asl et al., 2009)**.

En compte tenu de tous ces paramètres, les extraits de feuilles d'*Urtica dioïca* L. surtout l'extrait aqueux sont efficaces pour améliorer le profil lipidique chez des rats normaux ou hypercholestérolémique nourris avec une alimentation régulière ou riche en graisses.

Les résultats portaient par l'examen des selles confirment ainsi que la baisse de TAG sérique et de cholestérol observée n'est pas liée à un effet direct des extraits sur l'efficacité d'absorption du tractus gastro-intestinal. Il apparaît que les extraits peuvent avoir un rôle direct

dans la synthèse et le métabolisme des lipoprotéines (**Daher et al., 2006**). Aussi les mécanismes de réduction du cholestérol par les stérols des végétaux ont été expliqués par plusieurs études (**Nassiri-Asl et al., 2009**).

### **7. Etude de l'activité hépato-protective**

*Urtica dioica* L. est l'une des plantes utilisées comme potentiel hépato-protecteur contre divers produits chimiques et médicaments toxiques. Elle peut donc être utilisée pour traiter les maladies hépatiques aiguës et chroniques alors pour évaluer cette activité deux travaux ont été choisis.

Etude de l'effet de l'extrait éthanolique des feuilles d'*Urtica dioica* L. sur la concentration des enzymes hépatiques chez des rats hypercholestérolémiques réalisée par **Nassiri-Asl et al. (2009)** et l'étude de l'activité hépatoprotectrice de l'extrait des racines séchées de la même plante contre la toxicité induite par le chlorure de cadmium ( $\text{CdCl}_2$ ) réalisée par **Shawagfeh (2017)**.

Le protocole réalisé pour l'activité hépatoprotectrice est cité dans l'expérience précédente sur le profil lipidique qui a été réalisé par **Nassiri-Asl et al. (2009)**.

Les animaux ont été nourris avec un régime alimentaire riche en matière grasse pendant 28 jours et la concentration des enzymes hépatiques aspartate transaminase (AST) et alanine transaminase (ALT) a été analysée à l'aide des kits d'analyses biochimiques (**Nassiri-Asl et al., 2009**).

Les résultats ont montré que l'extrait éthanolique de la partie aérienne a diminué l'activité des enzymes hépatiques avec une diminution maximale observée chez le groupe aillant reçu 100 mg/kg d'extrait éthanolique (**Nassiri-Asl et al., 2009**).

Autres travaux réalisés par **Shawagfeh (2017)** sur des rats albinos mâles adultes qui ont été divisés en trois groupes de six rats chacun:

Le Groupe I: Servi comme témoin traité à l'huile d'olive avec une solution saline.

Le Groupe II: Des rats ont reçu du  $\text{CdCl}_2$  4 mg/kg dans une solution saline normale par voie sous-cutanée pour induire une lésion hépatique aiguë.

Le Groupe III: Les rats ont été traités avec 250 mg/kg d'extrait des racines d'*Urtica dioica* L pendant quatre jours, puis exposés à une seule injection de  $\text{CdCl}_2$  12 heures après le dernier traitement par l'extrait d'Ortie (**Shawagfeh, 2017**).

Le dosage des enzymes sériques aspartate transaminase (AST), alanine transaminase (ALT) et phosphatase alcaline (ALP) a été effectué par des kits de diagnostic (**Shawagfeh, 2017**).

Les résultats ont montré que l'activité de ces enzymes était significativement élevée après injection de CdCl<sub>2</sub> (G2) par rapport aux rats témoins. L'administration de l'extrait d'*Urtica dioïca* L. aux rats intoxiqués au CdCl<sub>2</sub>(G3) a entraîné une diminution significative des taux d'enzymes (AST, ALT et ALP) à tous les intervalles mesurés (**Shawagfeh, 2017**).

Les résultats de ces travaux confirment que les feuilles et les racines d'Ortie ont une activité hépatoprotectrice contre les dommages de foie.

Il a été rapporté que lorsque le foie est endommagé (lésions hépatiques et de nécrose) par l'introduction de produits chimiques toxiques (CdCl<sub>2</sub>), d'alcool, médicaments ou de virus infectieux ; les enzymes hépatiques sériques (ALP, AST et ALT) seront déversées dans la circulation, ce qui augmente la concentration sérique de ces enzymes (**Nassiri-Asl et al., 2009 ; Shawagfeh, 2017**).

Les résultats reflètent une inhibition prophylactique considérable du degré de nécrose et de fuite concomitante d'enzymes intracellulaires par stabilisation des membranes cellulaires hépatiques (**Sarma Katakai et al, 2012**). De plus, l'effet hépato-protecteur de l'*Urtica dioïca* L. peut être lié à une activité antioxydante pour prévenir les lésions hépatiques qui sont dues principalement aux molécules bioactives telle que les flavonoïdes, les phytostérols, les pentacyclines, les triterpènes, les coumarins, les céramides et les lignanes (**Nassiri-Asl et al., 2009 ; Shawagfeh, 2017**).

### 8. Etude de l'activité analgésique

Depuis longtemps l'ortie a été utilisée dans la médecine populaire iranienne pour traiter les douleurs (**Hajhaeshmi et Klooshani, 2013**) soit se forme d'infusion ou par l'application des feuilles aux niveaux des douleurs. Aujourd'hui plusieurs études ont été réalisées pour prouver cet efficacité *in-vitro* pour cela nous avons choisi deux travaux antérieurs : étude de l'effet analgésique de l'extrait hydro alcoolique des feuilles d'Ortie sur des souris par le test de formalin réalisée par **Hajhachemi et Kloochani (2013)** et effet analgésique d'un gel à base de l'extrait méthanolique des racine d'*Urtica dioïca* L sur des souris albinos réalisé par **Liao et al.(2016)**.

Selon le test de formalin de **Hajhachemi et Kloochani (2013)**, des souris ont été divisées sur 6 groupes et reçues par voie orale différentes doses (100, 200 et 400 mg/kg) d'extrait hydro-alcoolique de feuilles d'Ortie. Le groupe témoin a reçu 10 ml/kg de solution saline.

Après 45 min, 20 µl de formol à 2,5% a été injecté dans l'espace sous-plantaire de la patte postérieure droite de chaque souris.

La durée du léchage de patte a été déterminée 0-5 min (phase aigue) et 20-30 min (phase chronique) après l'injection de formol pour chaque souris (**Hajhachemi et Kloochani, 2013**).

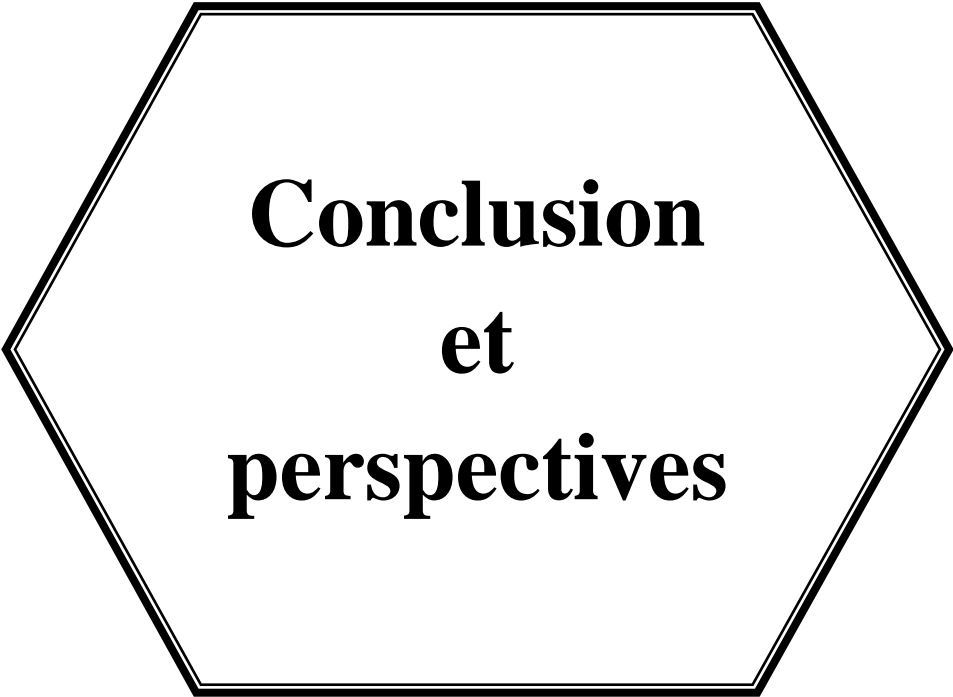
En phase aigue les résultats montrent que l'extrait à une dose de 100 mg/kg n'a montré aucune analgésie tandis que des doses de 200 et 400 mg/kg ont produit 26% et 39,8% d'inhibition du comportement de léchage respectivement. Par contre en phase chronique, toutes les doses de l'extrait ont inhibé le léchage des pattes de 6%, 60,2% et 94,8% (**Hajhachemi et Kloochani, 2013**).

D'après **Liao et al. (2016)** des souris ont été divisées en deux groupes de six souris pour chacun et pour chaque groupe ils ont appliqué des gels différents sur les côtés dorsaux des souris une fois par jour pendant 2 semaines : Groupe 1 (0,5 g/kg de poids corporel du gel des racines d'ortie), Groupe 2 (10 mg/kg de poids corporel de gel d'indométacine à 2%).

Trois heures après le traitement, les souris ont reçu une injection intra-péritonéale de solution d'acide acétique à 0,6 % (v/v) (10 ml/kg). On a compté pendant 15 minutes le nombre total de torsades, un paramètre de la douleur induite chimiquement (c'est-à-dire la constriction de l'abdomen, la rotation du tronc et l'extension des pattes arrière) (**Liao et al., 2016**).

Les résultats obtenus montrent que le gel présent une analgésie de 58,21 % comparable à celui du gel standard d'indométacine qui présente une analgésie de 61,19 % (**Liao et al., 2016**).

Les résultats obtenus par le test de formalin et le test de l'acide acétique ont confirmé que la partie aérienne et les racines d'*Urtica dioïca* L. ont une activité analgésique qui réduit la sensation des douleurs et qui peut être due à des composés bioactifs.



**Conclusion  
et  
perspectives**

---

## Conclusion et perspectives

---

### Conclusion et perspectives

Ce travail a visé l'étude de la composition chimique et l'activité biologique d'une plante médicinale très répandue dans le monde, dont le nom est *Urtica dioïca L.* ou « horraig » appartenant à la famille des Urticacées.

Suite à l'apparition de la pandémie de COVID19, la propagation rapide de virus et son haut degré de contagiosité, le travail expérimental était impossible c'est pour cette raison que notre travail s'est fondé sur des résultats des travaux précédents en relation avec notre thématique.

D'après les travaux consultés, les résultats du criblage phytochimique des différents extraits de la plante révèlent la présence de plusieurs catégories de métabolites secondaires avec des quantités plus importantes dans la partie aérienne que dans la partie racinaire. Ces métabolites sont représentés par les acides phénoliques, coumarines, flavonoïdes, anthocyanes, flavones, flavonoles, tanins, saponines, phytostérols, quinones, glycosides, les alcaloïdes et les terpénoïdes.

Les résultats de l'étude biologique des extraits des feuilles et des racines de la plante ont montré des propriétés pharmacologiques importantes représentés par une activité antioxydante, antimicrobienne, anti-hémolytique, anti-inflammatoire, anticancéreuse, hépatoprotectrice, analgésique et une action sur le profil lipidique. Ces activités augmentent avec l'augmentation de la concentration des extraits qui sont riches en métabolites secondaires tel que les flavonoïdes qui ont une activité antioxydante, hépatoprotectrice et anti-inflammatoire, les tanins, terpènes diols et terpènes diols glucosides comme antimicrobiens, l'activité anticancéreuse d'agglutinine sur la prolifération des cellules cancéreuses prostatiques et l'effet des stérols sur le métabolisme des lipoprotéines (LDL).

Cependant, toutes ces observations nécessitent des vérifications supplémentaires car aucune d'elles n'a donné des explications satisfaisantes sur le mécanisme d'action des extraits d'ortie dioïque. Comme autres perspectives pour ce travail, il est souhaitable de :

- Réaliser un travail expérimental sur les deux parties (partie aérienne et racines) de la même plante et dans les mêmes conditions afin de comparer et de tirer d'éventuelles différences dans la composition phytochimique et dans les activités biologiques ;

## Conclusion et perspectives

---

- Optimiser les rendements d'extraction des métabolites secondaires en testant plusieurs solvants notamment l'eau ;
- Fractionner, purifier puis tester les activités biologiques des métabolites secondaires séparément.





**Références  
bibliographiques**

# Références bibliographiques

---

## Références bibliographiques

Ait Haj, S. A., Sbai El Otmani, I., Derfoufi, S., & Benmoussa, A. (2016). Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioïca L.*). *HEGEL*.

Arceusz, A., Wesolowski, M. et Konieczynski, P. (2013). Methods of extraction and determination of phenolic acids in medicinal plants: a review. *Natural product communications*, 8 (12).

Ashok, P. K., & Upadhyaya, K. (2012). Tannins are astringent. *Journal of pharmacognosy and phytochemistry*, 1(3), 45-50.

Arkogellule, Base de données publique des médicaments [en ligne], 26-09-2013, disponible sur : [www.base-donnees-public.medicament.gouv.fr](http://www.base-donnees-public.medicament.gouv.fr), consulté le 24-06-2020.

Beauty garden, Lotion bio menthe poivrée et Ortie -Beauty GARDEN, disponible sur : [www.beautygarden.com](http://www.beautygarden.com), consulté le 24-06-2020.

Bennouar, Y. & Chekekta, S. (2017). *Etude phytochimique et biologique chez l'espèce Urtica dioïca au niveau des deux parties : racinaire et aérienne* [Mémoire de master en métabolisme secondaire et molécule bioactive. Université des Frères Mentouri Constantine].

Billotte, B., Digout, C., Noret, J., Pierre, J., Quignard, S-A. & De Sury D'Aaspremont, X. (2014). La multi valorisation de L'ortie. Université de Lorraine.

Bravo, L. (1998). Polyphenols: chemistry, food sources, metabolism and nutritional importance. *Nutritional reviews*, 56 (11), 317-333.

Boesch-Saadatmandi, C., Loboda, A., Wagner, AE, Stachurska, A., Jozkowicz, A., Dulak, J., et Rimbach, G. (2011). Effet de la quercétine et de ses métabolites isorhamnétine et quercétine-3-glucuronide sur l'expression des gènes inflammatoires: rôle du miR-155. *Le Journal de la biochimie nutritionnelle*, 22 (3), 293-299.

Candais, C. (2019). *Le retour a la nature avec la cueillette de plantes sauvages alimentaires bienfaits ou dangers : étude bibliographique* [thèse de doctorat en pharmacie Université de Nants].

## Références bibliographiques

---

- Caudron, A. (2004). *Étude par spectroscopies moléculaires de la complexation de l'aluminium (III) par l'acide caféique: compétition avec les substances humiques* [Thèse de doctorat en chimie. Université des Science et Technologie de Lille].
- Choi, JM, Lee, EO, Lee, HJ, Kim, KH, Ahn, KS, Shim, BS, ... et Kim, SH (2007). Identification du campestérol de *Chrysanthemum coronarium* L. et de ses activités anti-angiogéniques. *Recherche en phytothérapie*, 21 (10), 954-959.
- Daher, C. F., Baroody, K. G., & Baroody, G. M. (2006). Effect of *Urtica dioïca* extract intake upon blood lipid profile in the rats. *Fitoterapia*, 77(3), 183-188.
- D'Archivio, M., Filesi, C., Di Benedetto, R., Gargiulo, R., Giovannini, C., et Masella, R. (2007). Polyphenols, dietary sources and bioavailability. *Annali-Istituto Superiore di Sanita*, 43 (4), 348.
- Delahaye, J. (2015). *Utilisations de l'ortie-Urtica dioïca* L. : étude bibliographique [Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Rouen].
- Draghi, F. (2005). *L'ortie dioïque (Urtica dioïca* L.) : étude bibliographique [Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Henrie Poincar Nancy].
- Doerper, S. (2008). *Modification de la synthèse des furocoumarines chez Ruta graveolens* L. par une approche de génie métabolique (Doctoral dissertation).
- Durak, I., Biri, H., Devrim, E., Sözen, S., & Avcı, A. (2004). Aqueous extract of *Urtica dioïca* makes significant inhibition on adenosine deaminase activity in prostate tissue from patients with prostate cancer. *Cancer biology & therapy*, 3(9), 855-857.
- El Haïb, A. (2011). *Valorisation de terpènes naturels issus de plantes marocaines par transformation catalytique* [Thèse de doctorat en Chimie organique et catalyse. Université de Toulouse 3].
- Escandar, G. M., & Sala, L. F. (1991). Complexing behavior of rutin and quercetin. *Canadian journal of chemistry*, 69(12), 1994-2001.
- Esposito, S., Bianco, A., Russo, R., Di Maro, A., Isernia, C., & Pedone, P. V. (2019). Therapeutic perspectives of molecules from *Urtica dioïca* extracts for cancer treatment. *Molecules*, 24(15), 2753.

## Références bibliographiques

---

Fattahi, S., Zabihi, E., Abedian, Z., Pourbagher, R., Ardekani, A. M., Mostafazadeh, A., & Akhavan-Niaki, H. (2014). Total phenolic and flavonoid contents of aqueous extract of Stinging nettle and *in vitro* antiproliferative effect on hela and BT-474 Cell lines. *International journal of molecular and cellular medicine*, 3(2), 102.

Fontaine, L. (2010). *Urtica dioïca* Guide de production sous régie biologique. Bibliotheque et Archives nationales du Ouebec.

Ghaima, K. K., Hashim, N. M., & Ali, S. A. (2013). Antibacterial and antioxidant activities of ethyl acetate extract of nettle (*Urtica dioïca*) and dandelion (*Taraxacum officinale*). *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, 3(5), 96.

Ghorbanpour, M., Hadian, J., Nikabadi, S., & Varma, A. (2017). Importance of medicinal and aromatic plants in human life. In *Medicinal Plants and Environmental Challenges* (pp. 1-23). Springer, Cham.

Gülçin, I., Küfrevioğlu, Ö. İ., Oktay, M., & Büyükokuroğlu, M. E. (2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioïca* L.). *Journal of ethnopharmacology*, 90(2-3), 205-215.

Hajhashemi, V. et Klooshani, V. (2013). Effets anti nociceptifs et anti-inflammatoires de l'extrait de feuille d'*Urtica dioïca* sur des modèles animaux. *Journal Avicenne de phytomédecine*, 3 (2), 193.

HomeNatuuro votre praticien naturopathe, l'Ortie durant la grossesse : attention [en ligne], 26 05 2011, Disponible sur : [home.naturopathe.over-blog.com](http://home.naturopathe.over-blog.com), (consulte le 04.05.2020).

Jain, C., Khatana, S., & Vijayvergia, R. (2019). Bioactivity of secondary metabolites of various plants: a review. *Int. J. Pharm. Sci*, 10, 494-404.

Kukrić Z. Z., Topalić-Trivunović, L. N., Kukavica, B. M., Matoš, S. B., Pavičić, S. S., Boroja, M. M., & Savić, A. V. (2012). Characterization of antioxidant and antimicrobial activities of nettle leaves (*Urtica dioïca* L.). *Acta periodica technologica*, (43), 257-272.

Khadem, S., & Marles, R. J. (2010). Monocyclic phenolic acids; hydroxy-and polyhydroxybenzoic acids: occurrence and recent bioactivity studies. *Molecules*, 15(11), 7985-8005.

Langlade, V. (2010). *L'ortie dioïque, Urtica dioïca* L. : étude bibliographique [Thèse de doctorat en pharmacie, Université de Nantes].

## Références bibliographiques

---

Liao, J. C., Wei, Z. X., Ma, Z. P., Zhao, C., & Cai, D. Z. (2016). Evaluation of a root extracts gel from *Urtica dioica* (Urticaceae) as analgesic and anti-inflammatory therapy in rheumatoid arthritis in mice. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 15(4), 781-785.

Magnounif, I. (2010). *Etude de la valeur nutritive et l'activité antioxydante d'Urtica dioica [ortie]* [Mémoire de magister en physiologie cellulaire. Université Boubekr Belkaid–Tricr].

Manach, C., Scalbert, A., Morand, C., Rémésy, C., et Jiménez, L. (2004). Polyphenols: food sources and bioavailability. *The American journal of clinical nutrition*, 79(5), 727-747.

Mazeh, S. (2019). *Synthèse d'alkaloïdes bioactifs issus de batracien* (Doctoral dissertation, Université Grenoble Alpes (ComUE)).

Moussouni, L., Besseboua, O., & Ayad, A. (2019). Anthelmintic Activity of Aqueous and Ethanol Extracts of *Urtica dioica* L. and *Myrtus communis* L. Leaves on Bovine Digestive Strongyles: *In-Vitro* Study. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 14(3), 273-283.

Nencu, I., Vlase, L., Istudor, V., & MIRCEA, T. (2015). Preliminary research regarding *Urtica urens*L. and *Urtica dioica* L. *amino acids*, 63, 5.

Orties Elusanes, Ortie Elusanes 30 gélules Naturactive, 2017, disponible sur : [www.Medicament.com](http://www.Medicament.com), consulte le 24-06-2020.

Othman, L., Sleiman, A., & Abdel-Massih, R. M. (2019). Antimicrobial activity of polyphenols and alkaloids in middle eastern plants. *Frontiers in microbiology*, 10, 911.

Pasquet, V. (2011). *Recherche bioguidée de molécules anticancéreuses issues de microalgues marines* [Thèse de doctorat en Science agricole. Université Rochelle].

Prosta-flux Onatera le naturel nous engage [en ligne].(2020).Disponible sur : [www.Onatera.com](http://www.Onatera.com), consulte le 24-06-2020.

Salah, H. K. & Yessead, D. (2018). *Valorisation de l'ortie (Urtica dioica L), Phytochimie, activité antibactérienne, activité anti-hémolytique* [Mémoire de master en pharmacologie et toxicologie. Université d'Ibn Badis de Moustaghanem].

Sarma Katak, M., Murugamani, V., Rajkumari, A., Singh Mehra, P., Awasthi, D., & Shankar Yadav, R. (2012). Antioxidant, Hepatoprotective, and Anthelmintic Activities of Methanol Extract of *Urtica dioica* L. Leaves. *Pharmaceutical Crops*, 3(1).

## Références bibliographiques

---

- Sayed-ahmad, B., Hijazi, A., Kazan, HF, Rammal, H., Kobeissy, A., Badran, B., & Saad, Z. (2014). Extraction, phytochemical screening, chemical quantification and identification of bioactive compounds from Lebanese *Urtica dioïca*. *Suis J Pharm Tech Res* , 4 (2), 591-604.
- Shawagfeh, M. T. (2017). Ameliorative effect of *Urtica dioïca* root extract on CdCl<sub>2</sub>-induced hepatotoxicity in rats. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 6(2), 130-133.
- Suttiarporn, P., Chumpolsri, W., Mahatheeranont, S., Luangkamin, S., Teepsawang, S., et Leardkamolkarn, V. (2015). Structures de phytostérols et de triterpénoïdes ayant une activité anticancéreuse potentielle dans le son de riz noir non gluant. *Nutriments* , 7 (3), 1672-1687.
- Toubal, S. (2018). *Caractérisation de la relation chémotypes del'Ortie- bactéries vectorisées associées et évaluation de leurs activité sur Culex sp.* [Thèse de doctorat en Ecologie des Systèmes Vectoriels. Université M'hamed Bougara-Boumerdas].
- Venstippen, M. V. (2005). La Grande Ortie(*Urtica dioïca*).Cercles des naturalistes de Belgique.
- Warren, P. (2006). In101 Utilisation d'ortie (2009). Disponible sur <http://www.intelligenceverte.org/101-utilisations-ortie.asp>. Consulter le 10.05.2010.
- Yang, W., Chen, X., Li, Y., Guo, S., Wang, Z., & Yu, X. (2020). Advances in Pharmacological Activities of Terpénoïdes. *Natural Product Communications*, 15(3), 1934578X20903555.
- Yongabi, K. A., Dukku, U. H., Agho, M. O., & Chindo, I. Y. (2000). Studies on the Antifungal properties of *Urtica dioïca*Uritaceae (Stinging Nettle). *Journal of phytomedicine and Therapeutics*, 5(1), 39-43.
- Zemouri, H. (2015). *Etude des activités biologiques et effets comparatifs de orago officinalis et Urtica dioïca sur l'inflammation bronchique dans un modèle d'asthme expérimentale chez les rats de souche Wistar* [Thèse de doctorat en biochimie appliquée. Université de Badji Mokhtar Annaba].
- Zemmouri, H., Sekiou, O., Ammar, S., El Feki, A., Bouaziz, M., Messarah, M., & Boumendjel, A. (2017). *Urtica dioïca* attenuates ovalbumin-induced inflammation and lipid peroxidation of lung tissues in rat asthma model. *Pharmaceutical biology*, 55(1), 1561-156.



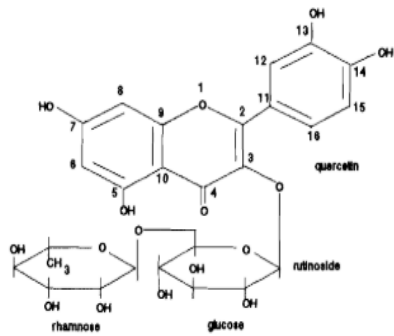
# **Annexes**

# Annexes

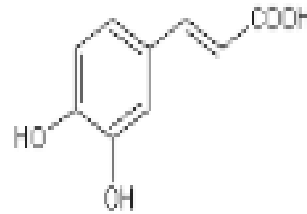
## Annexes

### Annexe 01

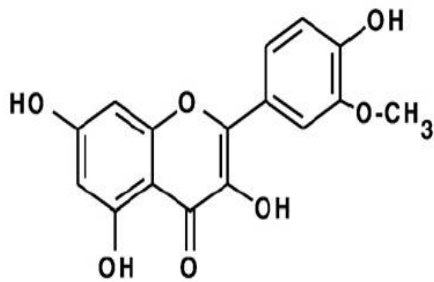
La structure chimique de quelques métabolites secondaires isolés à partir d'*Urtica dioïca* L.



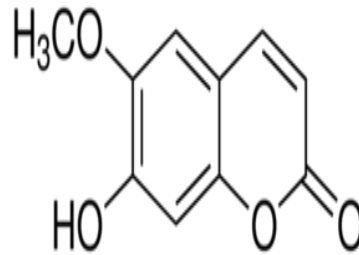
La rutine(Escandar et Sala, 1991).



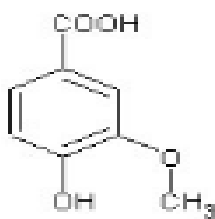
Acide caféique (Doerper, 2008).



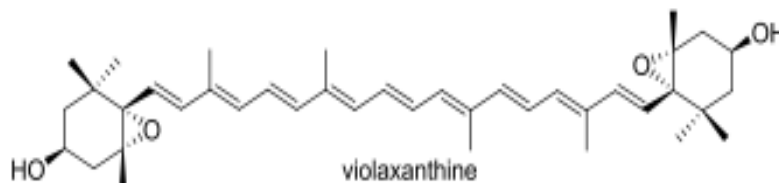
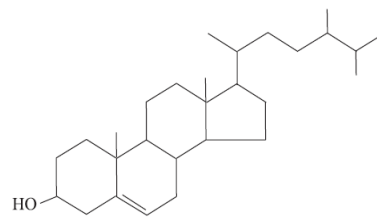
Isorhamnétine(Boesch-Saadatmandi *et al.*, 2011).



Scopolétine(Doerper, 2008).



Acide vanillique (Caudron, 2004).Campestérol(Choi *et al.*, 2007).



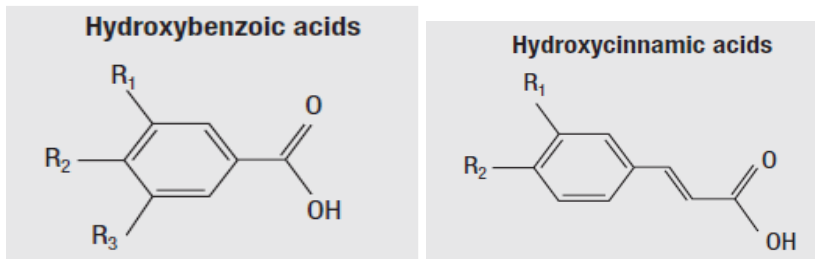
Violaxanthine (Pasquet, 2011).



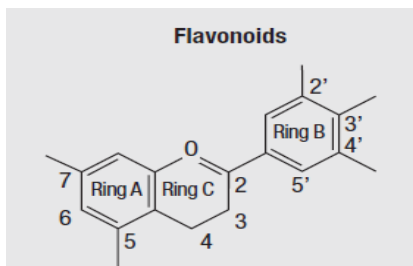
# Annexes

## Annexe 2

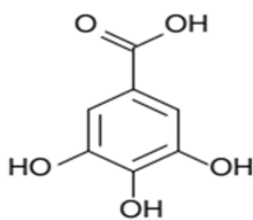
La structure de base de principales classes des métabolites secondaires isolés à partir des plantes.



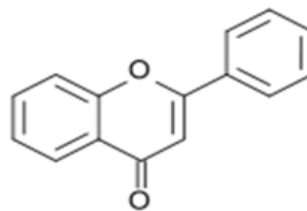
Les acides phénoliques (D'Artchivio *et al.*, 2007).



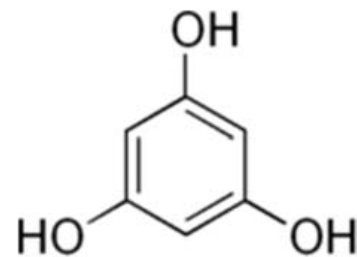
Les flavonoïdes (D'Artchivio *et al.*, 2007).



Les tanins hydrolysables



Tanins condensés

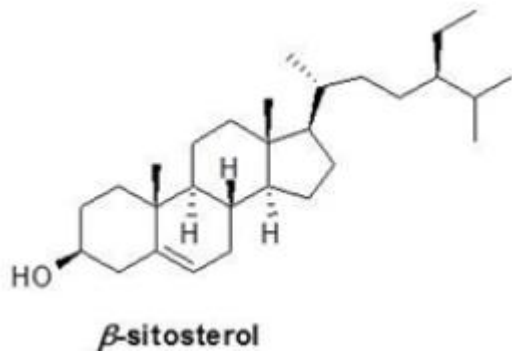


Phlorotanins

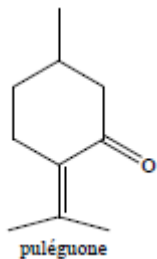
Les tanins (Ashoka *et al.*, 2012).

## Annexes

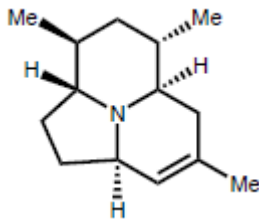
---



Les phytostérols (Suttiarporn *et al.*, 2015).



Les terpénoïdes (El-Haib, 2011).



Les alcaloïdes (Mazeh, 2019).

### Annexe 0 3

Méthode de piégeage du radical DPPH (Gülçin *et al.*, 2004).

Protocole : 3 ml d'extrait aqueux des feuilles de plante à différentes doses (50-250 µg) sont additionné à 1 ml d'une solution méthanolique DPPH (0,1 mM). Le mélange est vigoureusement agité puis laissé reposer à température ambiante pendant 30 min. Ensuite, l'absorbance est mesurée à 700 nm dans un spectrophotomètre et le pourcentage du pouvoir anti-radicalaire de l'extrait de la plante étudiée est exprimé par l'équation suivante :

$$\text{Le \% d'inhibition du DPPH} = 100 - ((A_0 - A_1 / A_0) \times 100)$$

A0: Absorbance du control.

A1: absorbance de l'échantillon.

# Annexes

---

## Annexe 04

Activité de chélation des métaux(**Gülçin *et al.*, 2004**).

Protocole : bref, des extraits (50-250µg) sont ajoutés à une solution de 2mM FeCl<sub>2</sub> (0,05 ml). Puis, additionné au mélange 5mM de ferrozine (0,2 ml), agiter vigoureusement et laisser à température ambiante pendant 10 min. Après que le mélange atteint l'équilibre, l'absorbance est ensuite mesurée par un spectrophotomètre à 562 nm. Le pourcentage d'inhibition de la formation du complexe ferrozine-Fe<sup>2+</sup> est donné par la formule suivante :

Le % d'inhibition de complexe ferrozine-Fe<sup>2+</sup> =  $(A0-A1/A0) \times 100$

A0 : Absorbance du contrôle

A1 : Absorbance de l'échantillon.

## Annexe 05

Méthode de l'activité antibactérienne(**Ghaima, 2013**).

Protocole : 0,2 ml de volume des inoculums standard (10<sup>7</sup> UFC/ml) de l'isolat bactérien testé est étalé sur la gélose Mueller Hinton (GMH) à l'aide d'un étaloir stérile à tige de verre et laissé à sécher. Après des puits de 6 mm de diamètre sont perforés à l'aide d'un foreur de liège dans le GMH.

Des extraits de plantes (1,5 et 10 mg/ml) sont introduits dans chaque puits et on les laisser reposer pendant 1 heure à température ambiante pour diffuser l'extrait de plantes dans le milieu avant l'incubation à 37°C pendant 24 h.

Le diamètre de la zone d'inhibition est mesuré par une règle au mm près.

La céphalothine (30 µg/ml) (Oxoid) a été utilisée comme un contrôle.

Un extrait avec un diamètre de la zone d'inhibition inférieur à 12 mm est considéré comme n'ayant pas d'activité antibactérienne, un diamètre compris entre 12 et 16 mm est considéré comme modérément actif et celui avec un diamètre > 16 mm est considéré comme très actif.

## Résumé

*Urtica dioïca* L. est une plante médicinale qui appartient à la famille des *Urticaceae*. Elle a fait l'objet de nombreuses études qui ont souligné ses différentes propriétés biologiques tel que l'activité antioxydante, antimicrobienne et anti-inflammatoire etc. Le présent travail consiste à faire une comparaison sur le plan phytochimique et les activités biologiques des différentes parties d'*Urtica dioïca* L. et cela en s'appuyant sur des résultats des travaux antérieurs. La composition phytochimique révèle la présence de plusieurs catégories de métabolites secondaires (acides phénoliques, flavonoïdes, flavones, flavonoles, tanins, saponines, phytostérols, stéroïdes ; quinones, glycosides, alcaloïdes et terpénoïdes) avec des quantités plus importante dans la partie aérienne que dans la partie racinaire. Les résultats de l'étude biologique des extraits de feuilles et de racines d'*Urtica dioïca* L. ont montré des propriétés biologiques importantes. L'activité antioxydante, antimicrobienne, anti hémolytique, anti-inflammatoire, anticancéreuse, hépatoprotectrice, analgésique et une action sur le profile lipidique. Il a été observé que toutes ces activités augmentent avec l'augmentation de la concentration des extraits. Seulement, toutes ces observations nécessitent des vérifications supplémentaires car aucune d'elles n'a donné des explications satisfaisantes sur le mécanisme d'action des extraits d'*Urtica dioïca* L.

**Mots clés :** *Urtica dioïca* L., plante médicinale, métabolites secondaires, étude phytochimique, étude biologique.

## Abstract

*Urtica dioïca* L. is a medicinal plant that belongs to the *Urticaceae* family. It has been the subject of numerous studies that have highlighted its various biological properties such as antioxidant, antimicrobial and anti-inflammatory etc. The present work consists of a comparison of the phytochemical and biological activities of the different parts of *Urtica dioïca* L., based on the results of previous work. The phytochemical composition reveals the presence of several categories of secondary metabolites (phenolic acids, flavonoids, flavones, flavonoles, tannins, saponins, phytosterols, steroids, quinones, glycosides, alkaloids and terpenoids) with greater quantities in the aerial part than in the root part. The results of the biological study of *Urtica dioïca* L. leaf and root extracts have shown important biological properties. Antioxidant, antimicrobial, anti hemolytic, anti-inflammatory, anticancer, hepatoprotective, analgesic activity and an action on the lipid profile. It has been observed that all these activities increase with the increase in the concentration of the extracts. However, all these observations require further verification as none of them have given satisfactory explanations on the mechanism of action of *Urtica dioïca* L. extracts.

**Key words:** *Urtica dioïca* L., medicinal plant, secondary metabolites, phytochemical study, biological study.

## المخلص

نبات القراص هو نبات طبي ينتمي إلى عائلة (*Urticaceae*)، لقد كان موضوعا للعديد من الدراسات التي سلطت الضوء على خصائصه البيولوجية المختلفة : نشاط مضاد الأكسدة، مضاد الميكروبات و مضاد للالتهاب... يتمثل العمل الحالي في دراسة مقارنة حول الكيمياء النباتية و الأنشطة البيولوجية لأجزاء مختلفة من نبات القراص من خلال الاعتماد على نتائج الأعمال السابقة. تم تقييم التركيب الكيميائي من خلال فحص المستخلصات المختلفة للجزء الخضري و الجزء الجذري لنبات القراص و كشفت النتائج عن وجود عدة فئات من المستقلبات الثانوية (الأحماض الفينولية، الفلافونويد، الفلافون، الفلافونولات، التانينات، الصابونين، فيتوستيرول، كينون، ستيرويد، جليكوزيدات، قلويدات و تريبانويدات) أكثر في الجزء الخضري من الجزء الجذري. أظهرت نتائج الدراسة البيولوجية لمستخلصات أوراق و جذور نبات القراص خصائص بيولوجية مهمة : مضاد للأكسدة، مضاد للالتهاب، مضاد للمكروبات، مضاد لتحلل الدم، مضاد للسرطان، وقائي للكبد، مسكن الآلام و لديه مفعول على الدهون و لقد لوحظ أن كل هذه الأنشطة تزداد مع زيادة تركيز المستخلصات. و مع ذلك، كل هذه الملاحظات تتطلب عمليات تحقق إضافية لأن أي منها لم يقدم تفسيرات مرضية حول آلية عمل مستخلصات نبات القراص.

**الكلمات المفتاحية :** نبات القراص، نبات طبي، مستقلبات ثانوية، دراسة كيميائية نباتية، دراسة بيولوجية.