



Réf : ...../UAMOB/F.SNV.ST/DEP.BIO/2017

## MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

### EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLOME MASTER

**Domaine** : Sciences de la Nature et de la Vie      **Filière** : Sciences Biologiques

**Spécialité** : Analyses Biologiques et Biochimiques

**Présenté par :**

*Mlle.* DAOUADI Rebh El Machi

### *Thème*

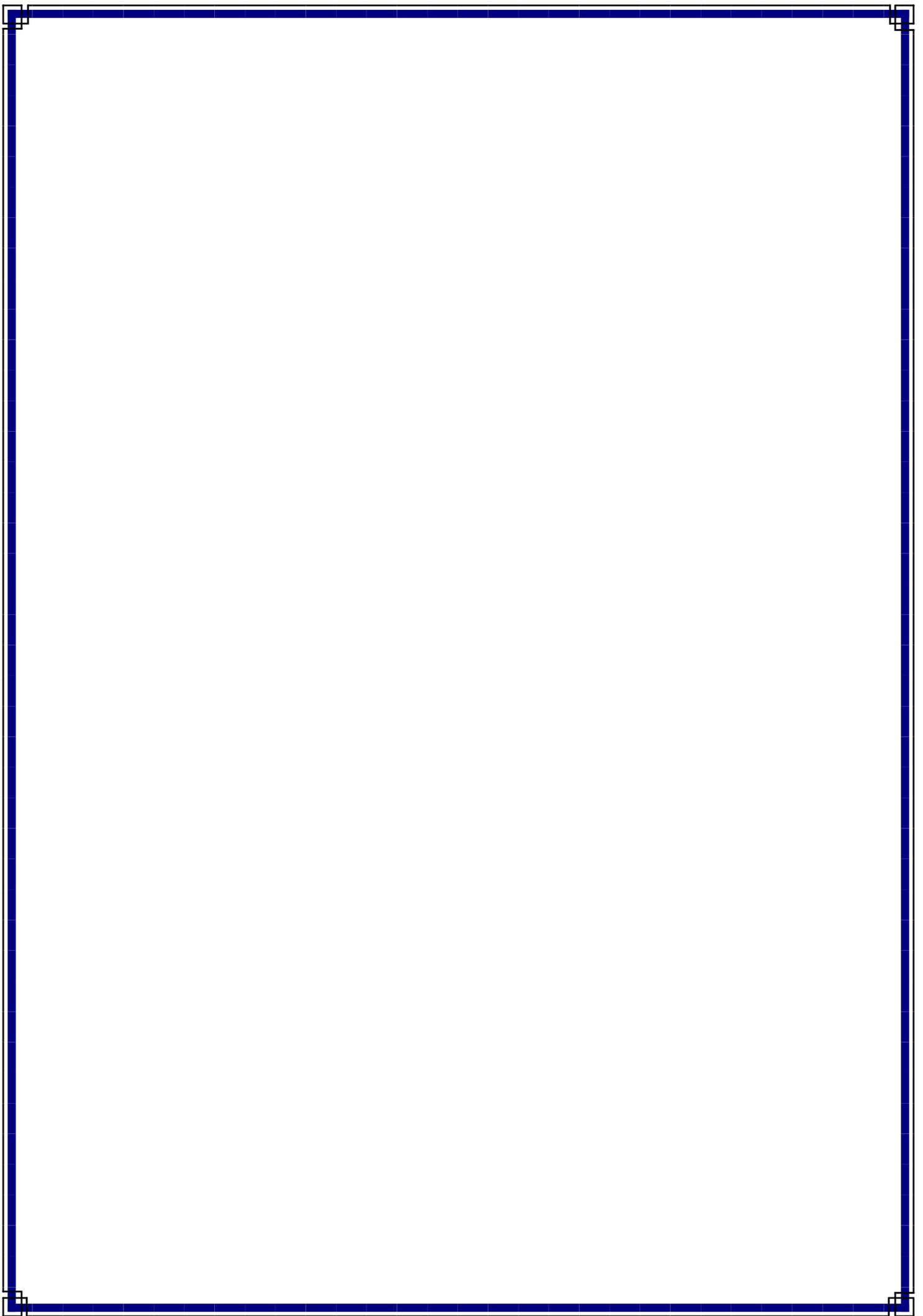
**Etude de l'activité antioxydante et anti - inflammatoire des  
feuilles de l'espèce *Urtica dioica L.***

**Soutenu le :** 05 / 10 / 2017

**Devant le jury composé de :**

<b>Nom et Prénom</b>	<b>Grade</b>		
Mr. TAFER Mourad	MAA	Univ. de Bouira	Président
Mr. MOUNI Lotfi	MCA	Univ. de Bouira	Promoteur
Mme. BOUDRAA Hayet	Doctorante	Univ. de Bouira	Co-promotrice
Mme. DOUMANDJI Waffa	MAA	Univ. de Bouira	Examinatrice

**Année Universitaire :** 2016/2017



# *Dédicaces*

*Au Nom d'ALLAH clément et miséricordieux,  
Louange à ALLAH pour sa grâce et sa miséricorde,  
Louange à ALLAH pour la science qui nous a offerte.*

*Je remercie ALLAH, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience.*

*Je dédie ce modeste travail à*

*Mes très chers parents,*

*A mon père Farid, El-Ghali, le noble, l'homme sacrifiant et guerrier pour sa famille. Il est mon exemplaire dans la vie et il le restera à vie, je lui dédie avec fierté ce mémoire qui reflète le fruit de l'éducation et l'attention qu'il ma tant réservé, je suis très reconnaissante et j'aurai tant aimé partager la joie de ma réussite avec lui.*

*A l' Hnina ma mère qui ma supportée et ma aidée dans les pires moments, car tu a toujours crue en moi, je suis que suis maintenant ; Merci Maman.*

*A ma grande mère maternelle « El baraka », qu'Allah vous protège et vous donne de la santé, sans oublier ma chère grande mère paternelle «Fatma» qu'Allah bénisse son âme et fait son lieu de repos El ferdawss. Je ne t'oublierai jamais.*

*A Mes tantes, qui m'ont toujours soutenue. Merci, merci infiniment.*

*A mes frères et mes sœurs, mon petit frère 'El mazozi' Manou, ma chère grande sœur Saliha et sa fille, ma nièce la charmante princesse Hibatt Allah, qu'Allah la guéri et lui donne de la santé et le bonheur ; sans oublier mon neveux le petit patron Khalil el Rahman.*

*A toute ma famille*

*A toutes mes amies.*

*A tous ceux qui me sont chers.*

*En fin, mes vifs remerciements à toutes*

*Personnes ayant contribué de loin ou de près à*

*Accomplir ce travail.*

***Rebh el machi***



# **Remerciements**

*Avant toute chose, je remercie Dieu, le tout puissant, pour m'avoir donnée la force et la patience.*

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive connaissance à **Mr. MOUNI Lotfi**, Maître de conférences à la faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et des Sciences de la Terre, Université de BOUIRA pour avoir encadré et dirigé ce travail et pour leur accueil au sein du Laboratoire du département de Biologie :  
Laboratoire de recherche scientifique  
et qui a mis à ma disposition les conditions matérielles nécessaires pour la réalisation de ce travail tout au long la période de recherche qu'il trouve ici mon respect et reconnaissance.*

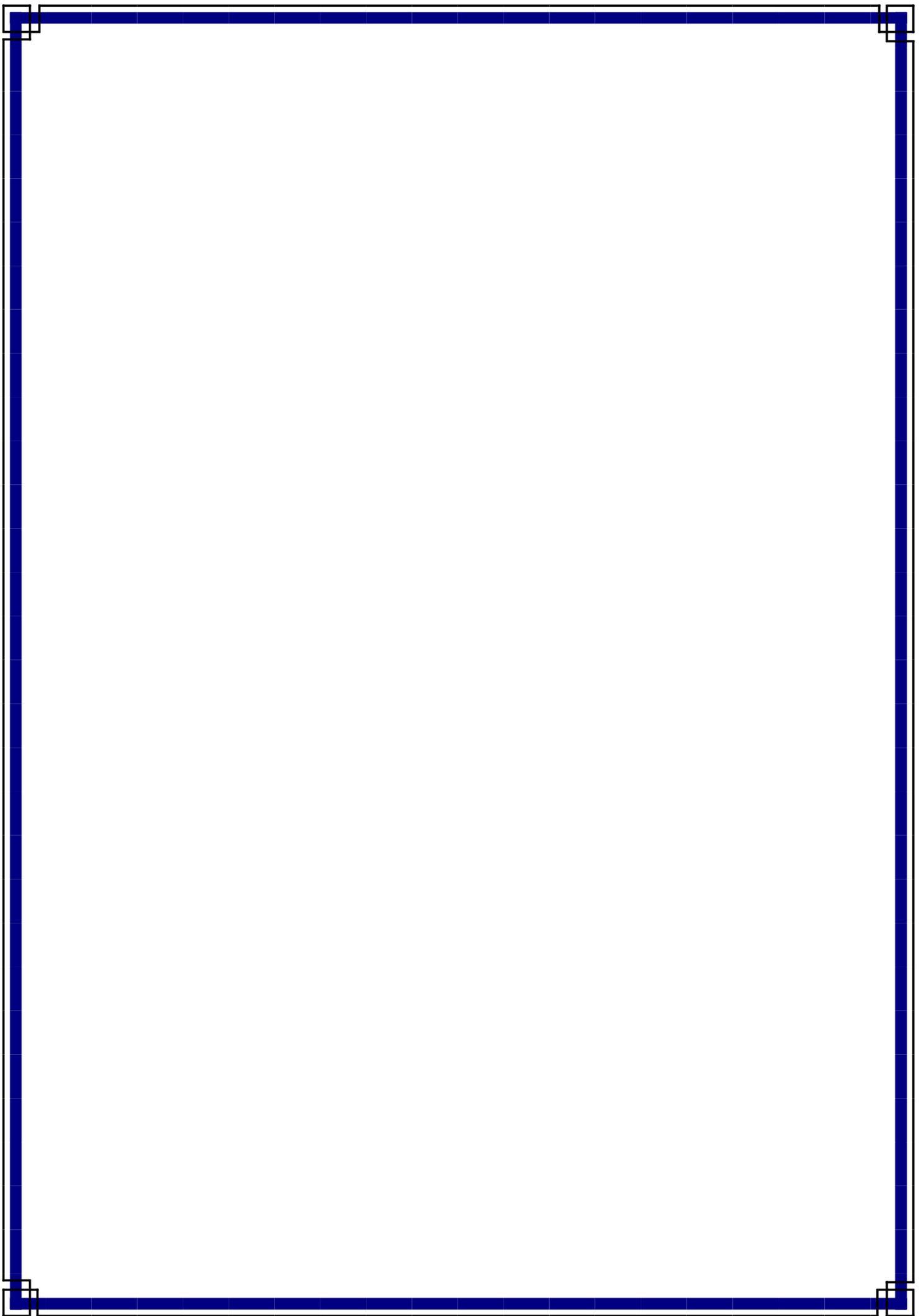
*Je tiens également à adresser mes vifs remerciements à ma Co promotrice, Doctorante **Mme. Boudraa Hayet**, pour avoir dirigé ce travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, sa patience et ses conseils m'ont permis de réaliser ce travail.*

*J'adresse mes sincères remerciements à **Mr. TAFER Mourad**, Maître assistant à l'Université de Bouira d'avoir accepté de présider le jury.*

*J'exprime mes vifs remerciements à **Mme. DOUMANDJI Waffa**, Maître assistant à l'Université de Bouira, pour l'honneur qu'elle nous a fait en acceptant d'examiner ce mémoire.*

*Je remercie tous ceux qui m'ont aidé de près ou de loin et contribué à réaliser ce mémoire.*





# *Introduction générale*

---

## *Introduction générale*

En Algérie, la phytothérapie est utilisée depuis toujours dans la médecine traditionnelle, mais les règles de leur utilisation manquent parfois de rigueur et ne tiennent pas compte des nouvelles exigences de la thérapeutique moderne.

Ces dernières années, beaucoup de recherches se sont orientées vers la valorisation de la médecine traditionnelle en vue de vérifier la sûreté et l'efficacité des plantes utilisées et d'établir des règles scientifiques pour l'usage de ces plantes.

Parmi ces plantes médicinales, l'ortie dioïque ou *Urtica dioica L.* qu'est une des rares plantes que l'on peut reconnaître les yeux fermés, avec son contact irritant, mais négligeant ainsi son utilisation.

Consommée comme légume depuis la préhistoire, l'ortie dioïque possède des vertus médicinales et considérée comme une des plantes les plus précieuses. Ainsi, au travers des siècles, on lui attribua de nombreuses propriétés: aphrodisiaque, expectorante, diurétique, anti diarrhéique, hémostatique, antidiabétique, emménagogue, dépurative, reconstituante. Elle agit également efficacement sur la peau et ses affections (**Draghi, 2005**).

L'inflammation est un mécanisme de défense indispensable pour l'intégrité de l'organisme. Cependant, elle se trouve impliquée dans un très grand nombre de pathologies humaines (**Weill et al., 2003**). D'une autre part, le stress oxydant est également à l'origine de plusieurs maladies humaines allant de l'inflammation au cancer tout en passant par les maladies cardio-vasculaires et l'arthrite rhumatoïde (**Kohen et Nyska, 2002**). De ce fait, la recherche de substances d'origine végétale douées d'activités anti-inflammatoires et/ou antioxydantes s'avère très utile pour l'amélioration de la santé humaine tout en évitant les effets indésirables des molécules de synthèse.

Dans ce contexte s'inscrit ce présent travail de recherche dont le but principale consiste à étudier l'activité anti-inflammatoire et antioxydante des extraits des feuilles de la plante *Urtica dioica L.* ; connue en Algérie sous le nom Horaiig ou Azekdouf.

La première partie de ce travail concerne tout d'abord l'étude bibliographique, qui comporte la présentation de la plante *Urtica dioica*. Elle est suivie par une synthèse des

# *Introduction générale*

---

principaux activités pharmacologiques relatives à *Urtica dioica*, la deuxième partie traite est consacrée aux matériel et méthodes utilisés, suivit des résultats expérimentaux et discussion.

Une conclusion générale ainsi que des perspectives de recherche sont apportées pour compléter le présent travail.

# Sommaire

---

## Sommaire

*Liste des tableaux*

*Liste des figures*

*Liste des abréviations*

*Introduction générale* .....1

### **Première partie : Etude Bibliographique**

#### **Chapitre I : Présentation d'*Urtica dioica***

I.1. Présentation de l'ortie .....	3
I.2. Dénomination .....	3
I.3. Classifications.....	4
I.4. Description botanique .....	4
I.4.1. Le poil urticant .....	7
I.5. Origine et distribution .....	8
I.6. Composition chimique .....	9
I.6.1. Composition chimique des parties aériennes .....	10
I.6.2. Composition chimique des racines .....	11
I.6.3. Composition chimique des fruits et graines .....	12
I.7. Usages médicinaux traditionnels .....	12

#### **Chapitre II : Activités pharmacologiques d'*Urtica dioica***

II.1. Propriétés pharmacologiques et travaux antérieurs sur <i>Urtica dioica</i> .....	13
II.1.1. Activité antioxydante.....	13
II.1.2. Activité anti-inflammatoire .....	13
II.1.3. Activité antiproliférative .....	13
II.1.4. Activité immuno-modulatrice.....	13
II.1.5. Propriété analgésique et antinociceptive.....	14
II.1.6. Propriété antiulcéreuse .....	14
II.1.7. Propriétés anti-infectieuses .....	14

# Sommaire

---

II.1.8. Activité antidiabétique.....	14
II.1.9. Action anti-hypertensive.....	14
II.1.10. Action sur l'agrégation plaquettaire.....	15
II.1.11. Action sur l'hyperlipidémie et l'athérosclérose .....	15
II.1.12. Activité antiallergique.....	15
II. 2. Rappels sur les activités biologiques étudiées .....	15
II.2.1. Activité antioxydante .....	15
II.2.2. Définition d'un radical libre .....	15
II.2.3. Les antioxydants.....	16
II.2.3. 1. Les antioxydants primaires.....	16
II.2.3. 2. Les antioxydants secondaires .....	17
II.2.4. Balance Oxydants /Antioxydants et stress oxydant.....	18
II.3. Activité anti-inflammatoire .....	18
II.3.1. Définition de l'inflammation .....	18
II.3.2. L'inflammation aiguë.....	18
II.3.3. L'inflammation chronique.....	19
II.3.4. Cellules impliquées dans la réaction inflammatoire.....	19
II.3.5. Médiateurs de la réaction inflammatoire.....	19
II.3.6. Les anti-inflammatoires .....	21
II.3.7. Anti-inflammatoires d'origine végétale.....	21

## Deuxième partie : Etude Expérimentale

### Chapitre III : Matériel et méthodes

III.1. Matériel végétal .....	22
III.1.1. Lavage.....	22
III.1.2. Séchage .....	22
III.1.3. Broyage .....	22
III.1.4. Stockage .....	23
III.2. Préparation des extraits éthanoliques bruts .....	24

# Sommaire

---

III.3. Détermination de taux d'humidité .....	25
III.4. Dosage des cendres .....	25
III.5. Etude phytochimique des extraits .....	26
III.5.1. Analyses qualitatives .....	26
III.5.1.1. Essais de caractérisation en tube.....	26
a) Caractérisation des flavonoïdes .....	26
b) Caractérisation des tanins .....	26
c) Caractérisation des quinones libres.....	26
d) Caractérisation des terpanoïdes .....	27
e) Caractérisation des saponosides .....	27
III.5.2. Analyses quantitatives .....	27
III.5.2.1. Dosage des polyphénols totaux .....	27
III.5.2.2. Dosage des flavonoïdes .....	28
III.5.2.3. Dosages des tanins .....	28
III.6. Tests des effets biologiques .....	28
III.6.1. Test anti radicalaire au DPPH .....	28
III.6.2. Test de l'activité anti-inflammatoire.....	30

## Chapitre IV : Résultats et discussions

IV.1. La détermination du taux d'humidité.....	32
IV.2. Dosage des cendres.....	33
IV.3. Résultats de l'étude phytochimique.....	34
IV.3.1. Résultats de l'analyse qualitative.....	34
IV.3.2. Résultats de l'analyse quantitative.....	36
IV.3.2.1 Dosage des différentes substances phénoliques .....	36
IV.3.2.1.1. Résultat dosage des polyphénols totaux.....	36
IV.3.2.1.2. Résultat dosage des flavonoïdes .....	38
IV.3.2.1.3. Résultat dosage des tanins .....	40
IV.4. Résultats des tests des effets biologiques.....	41
IV.4.1. Résultat du test anti radicalaire au DPPH .....	41
IV.4.2. Résultat du test de l'activité anti-inflammatoire <i>in vitro</i> .....	43

# *Sommaire*

---

<i>Conclusion et perspectives</i> .....	46
<i>Références bibliographiques</i>	

## Liste des tableaux

---

### Liste des tableaux

N°	Titre	Page
<b>I</b>	Classification botanique d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>4</b>
<b>II</b>	Composition chimique des parties aériennes d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>10</b>
<b>III</b>	Composition chimique de la racine d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>11</b>
<b>IV</b>	Origines cellulaires et effets des principaux médiateurs inflammatoires.	
<b>V</b>	Résultats des tests préliminaires des flavonoïdes, des tanins, des quinones libres, des terpanoïdes et des saponosides sur l'extrait d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>34</b>
<b>VI</b>	Résultat dosage des polyphénols, des flavonoïdes et des tanins dans l'extrait des feuilles d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>36</b>
<b>VII</b>	Résultats du % d'inhibition du DPPH d'extrait brut des feuilles d' <i>Urtica dioica</i> .	<b>42</b>
<b>VIII</b>	Pourcentage d'inhibition de la dénaturation de BSA à la concentration de 250µg/ml.	<b>43</b>

# *Liste des tableaux*

---

# Liste des figures

---

## Liste des figures

N°	Titre	Page
1	Vue d'ensemble d' <i>Urtica dioica</i> .	5
2	La plante <i>Urtica dioica</i> .	6
3	La feuille d' <i>Urtica dioica</i> .	6
4	Les fleurs d' <i>Urtica dioica</i> .	6
5	Poils urticant caractéristique d' <i>Urtica dioica</i> .	7
6	Extrémité sphérique d'un poil urticant.	7
7	Les poils urticants d' <i>Urtica dioica</i> .	8
8	Origine des différentes espèces réactives de l'oxygène.	16
9	Les systèmes de défense contre les radicaux libres.	17
10	Les grandes étapes de la réaction inflammatoire aiguë.	19
11	Les feuilles d' <i>Urtica dioica</i> lavées. (Photo originale)	22
12	Broyage des feuilles et tamisage de poudre des feuilles d' <i>Urtica dioica</i> . (Photo originale)	23
13	La conservation de poudre dans un buccal en verre. (Photo originale)	23
14	Préparation des extraits ethanoliques bruts d' <i>Urtica dioica</i> (Photo originale)	24
15	Teneur en humidité et de matière sèche des feuilles fraîches d' <i>Urtica dioica</i> .	32
16	Le taux de cendre et de matière organique des feuilles d' <i>Urtica</i>	33

## *Liste des figures*

---

	<i>dioica.</i>	
<b>17</b>	Caractérisation des flavonoïdes, test positif (témoin à droite).	<b>35</b>
<b>18</b>	Caractérisation des tanins, test positif (témoin à droite).	<b>35</b>
<b>19</b>	Caractérisation des quinones libres, test positif (témoin à droite).	<b>35</b>
<b>20</b>	Droite d'étalonnage des polyphénols (moyenne $\pm$ SD de trois mesures).	<b>38</b>
<b>21</b>	Droite d'étalonnage des flavonoïdes (moyenne $\pm$ SD de trois mesures).	<b>40</b>
<b>22</b>	Droite d'étalonnage des tanins (moyenne $\pm$ SD de trois mesures).	<b>41</b>
<b>23</b>	Graphe représente le pourcentage d'inhibition de la dénaturation de BSA à la concentration de 250 $\mu$ g/ml.	<b>43</b>

## *Liste des figures*

---

# *Liste des abréviations*

---

## *Liste des abréviations*

<b>Abréviations</b>	<b>Significations</b>
<b>Abs</b>	Absorbance.
<b>AIS</b>	Anti-inflammatoires stéroïdiens.
<b>AINS</b>	Anti-inflammatoires non stéroïdiens.
<b>BSA</b>	Bovine serum albumin.
<b>C</b>	Concentration.
<b>cm</b>	Centimètre.
<b>CCl<sub>4</sub></b>	Carbon tetrachloride.
<b>COX</b>	Cyclo-oxygénases.
<b>DO</b>	Densité optique.
<b>DPPH</b>	1, 1-diphenyl-2-picryl-hydrasyl.
<b>EAG</b>	Equivalent d'acide gallique.
<b>EC</b>	Equivalent de catéchine.
<b>EQ</b>	Equivalent de quercétine.
<b>g</b>	Gramme.
<b>H%</b>	Pourcentage du taux d'humidité.
<b>IL</b>	Interleukine.
<b>IFN</b>	l'Interféron.
<b>LDL</b>	Lipoprotéine de basse densité (low density lipoprotein).
<b>mg</b>	Milligramme.
<b>ml</b>	Millimètre.
<b>NF-<math>\kappa</math>B</b>	Nuclear factor kappa / Facteur nucléaire kappa.

## *Liste des abréviations*

---

<b>OMS</b>	Organisation Mondiale de la Santé.
<b>PAF</b>	Platelet Activating Factor / Facteur d'Activation Plaquettaire.
<b>ERO</b>	Espèces réactives de l'oxygène.
<b>± SD</b>	Standard déviation.
<b>TNF</b>	Tumor necrosis factor / Facteur de nécrose tumorale.
<b>UDA</b>	Urtica dioica agglutinin (Lectine).
<b>UV-Vis</b>	Ultra-violet visible.
<b>µg</b>	Microgramme.
<b>µl</b>	Microlitre.
<b>%</b>	Pourcentage.

### **I.1. Présentation de l'ortie**

L'ortie ; *Urtica dioica* L. est une plante herbacée de la famille des urticacées. Depuis plus de 2000 ans, est employée comme remède naturel pour ses vertus thérapeutiques. Cependant, la mise en valeur de son importance médicinale n'a pris de l'ampleur qu'au début du XXe siècle. Et depuis, de considérables progrès ont été réalisés, en l'occurrence la découverte de la structure de ses composés et de ses propriétés pharmacologiques. Il faut souligner à ce titre que la plupart de ses indications revendiquées en médecine traditionnelle ont été confirmées, et de nouvelles propriétés ont été rajoutées. Par ailleurs, eu égard à sa composition protéique équilibrée et à sa teneur élevée en minéraux et en vitamines, l'ortie a marqué un grand intérêt, aussi bien sur le plan thérapeutique que nutritionnel (Ait Haj said et al., 2016).

### **I.2. Dénomination**

Le terme «*Urtica*» vient du verbe «*urere*» signifiant brûler se dit de toute espèce de démangeaisons similaires à celles provoquées par les piqûres d'orties. Le nom d'espèce «*dioica*», "dioïque" en français, concerne un végétal dont les fleurs, mâles et femelles sont portées par les pieds différents (Beloued, 2005) (Draghi, 2005). Dans *Urtica dioica* L., le «*L.*» fait référence à la classification de Carl Von Linné (1707-1778) (Langlade, 2010).

*Urtica dioica*, a plusieurs noms (Beloued, 2005) (Langlade, 2010).

**Nom latin :** *Urtica dioica* L.

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

**Nom Kabyle :** Rimezrit, Azekdouf, Harrous.

**Appellation française :** Ortie.

**Appellation anglaise :** Nettle.

### I.3. Classifications

La position de l'espèce se réfère aux systèmes de classifications de (Cronquist et Takhtajan) synthétisée dans le **tableau 1**. (Ghedira et al., 2009)

**Tableau 1** : Classification botanique de *Urtica dioica* L. (Ghedira et al., 2009)

<b>Règne</b>	Plantae (plantes)
<b>Sous -règne</b>	Tracheobionta (plantes vasculaires)
<b>Embranchement</b>	Magnoliophyta (phanérogames)
<b>Sous-embranchement</b>	Magnoliophytina (angiospermes)
<b>Classe</b>	Magnoliopsida (dicotyledones)
<b>Sous-classe</b>	Rosidae
<b>Ordre</b>	Urticales
<b>Famille</b>	Urticaceae
<b>Genre</b>	<i>Urtica</i> L.
<b>Espèce</b>	<i>Urtica dioica</i> L.

### I.4. Description botanique

*Urtica dioica* est une plante herbacée vivace, mesurant de 40 cm de haut, à tige dressée quadrangulaire portant des poils urticants et courts (**Fig.1**) (**Fig.2**).

Elle se caractérise par ses feuilles ovales (**Fig.3**), acuminées de longues 4 à 15 cm sur 2 à 8 cm de large, fortement dentées sur les bords à grosses dents, ovales – triangulaires. Les pétioles sont de 1 à 2 fois plus court que le limbe, à deux stipules linéaires – lancéolées de 4 à 12mm de long.

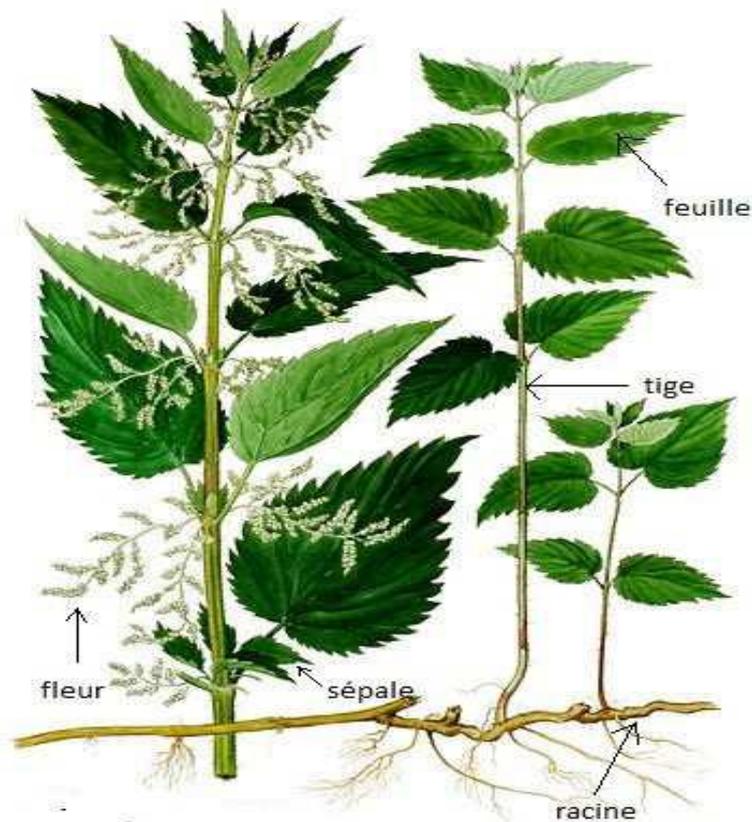
## *Etude Bibliographique*

### **Chapitre I : Présentation d'*Urtica dioica* L.**

---

Les fleurs sont dioïques parfois monoïques, en grappes rameuses bien plus longue que le pétiole, les fructifères pendantes ; périanthe est pubescent (**Fig.4**).

Ses graines ovées de 1 à 2mm de long sur 0.75mm de large, obtus, de couleur brun olive, très finement ponctuée (**Beloued, 2005**).



**Figure 1 :** Vue d'ensemble de *Urtica dioica* (**Draghi, 2005**).



**Figure 2 :** La plante *Urtica dioica* (Asgarpanah et al., 2012).



**Figure 3 :** La feuille d'*Urtica dioica*  
(Asgarpanah et al., 2012)



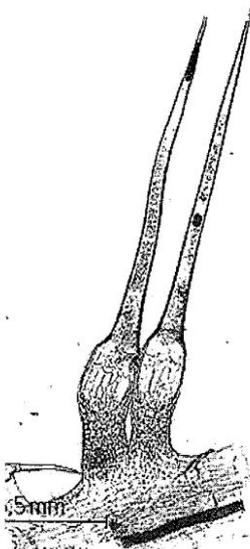
**Figure 4 :** Les fleurs d'*Urtica dioica*  
(Asgarpanah et al., 2012)

**I.4.1. Le poil urticant**

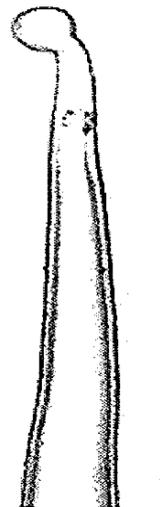
Le genre *Urtica* est donc caractérisé par la présence de poils unicellulaires de forme conique sur la face supérieure des feuilles et sur la tige, constitués d'un bulbe incrusté de silice et surmontés par une pointe recourbée (**Fig. 6**).

Transparent et effilé, le poil est comparable à une ampoule. Le petit renflement sphérique se brise comme du verre (les poils sont imprégnés de silice) au moindre frottement: la « pointe de verre» se plante alors comme une aiguille dans l'épiderme, libérant le liquide urticant (**Fig. 5**) (**Fig.7**) ; (**Draghi, 2005**) (**Langlade, 2010**).

Diverses substances y sont contenues sous pression, véritable cocktail chimique riche en histamine, formiate de sodium, acide formique, sérotonine et acétylcholine .C'est l'histamine et l'acide formique qui provoquent les démangeaisons faisant penser à une brûlure désagréable (irritation et apparition de cloques) (**Langlade, 2010**) (**Ghedira et al., 2009**).



**Figure 5** : Poils urticant caractéristique d'*Urtica dioica* (**Draghi, 2005**).



**Figure 6** : Extrémité sphérique d'un poil urticant (**Draghi, 2005**).



**Figure 7** : Les poils urticants d'*Urtica dioica* (Asgarpanah et al., 2012).

### **I.5. Origine et distribution**

Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* est la plus grande et la plus répandue. *Urtica dioica* est répandue dans le monde entier, à l'exception des pays tropicaux et arctiques. C'est une plante indigène de l'Eurasie et les régions tempérées. Elle est présente dans presque toutes les régions du monde: de l'Europe et l'Afrique du Nord à l'Asie, ainsi qu'Amérique du Nord et du Sud et en Afrique du Sud (Ghedira et al., 2009) (Ait Haj said et al., 2016) (Draghi, 2005).

Elle est présente jusqu'à 2400 mètres d'altitude. En Algérie ; peut atteindre les sommets du Djurdjura, Atlas de Blida, Miliana et Akfadou ; florissant en Avril et Septembre (Beloued, 2005).

L'ortie est une plante qui aime le voisinage des habitations, les décombres et lieux incultes: c'est une plante qualifiée de « rudérale ». Elle pousse sur les terres humifères et légères; on la rencontre dans les haies, les chemins, les coupes des bois, dans les champs et les jardins bien fumés. Elle est inféodée à la présence de l'Homme.

L'ortie dioïque «aime» les sols frais, l'ensoleillement lui semble indifférent puisqu'on la trouve aussi bien en plein soleil à l'abri d'une façade qu'au fond d'un vallon ombragé.

Elle supporte tous les sols, surtout ceux contenant des matières organiques fraîches; elle fait partie des plantes nitrophiles. Symbole de milieux riches et fertiles, l'ortie ne pousse jamais seule, mais en grands massifs compacts à l'abri desquels s'installe de nombreux insectes (**Draghi, 2005**).

### **I.6. Composition chimique**

La composition chimique des différents organes de l'ortie dioïque, à savoir les feuilles, les fruits, les racines et les poils, a été le sujet de nombreuses études depuis la seconde moitié du 19<sup>ème</sup> siècle.

La partie chimique active de l'ortie dioïque comprend près de cinquante composés de la fraction lipophile et dont la structure chimique est connue. On trouve des stérols, des acides tri terpéniques, des coumarines, des phénols, des lignanes, des céramides, des acides gras, etc., tous ces constituants trouvent leur répartition dans les divers organes de la plante (**Ait Haj said et al., 2016**).

#### **I.6.1. Composition chimique des parties aériennes**

Les constituants des différentes parties aériennes (feuilles, tiges et fleurs) sont:

- Des flavonoïdes (1 à 2 %).
- Des éléments minéraux (plus de 20 %) : calcium, potassium et silicates partiellement solubles (1- 4 %).
- des acides: acide caféique et ses esters, acide férulique et sinapique, acide caféylmalique (1,6 %), chlorogénique (trans-5-caféylquinique), citrique , fumarique, glycérique, malique, oxalique, phosphorique, quinique, succinique, thréonique et thréono-1 ,4-lactone.
- Scopolétole, sitostérol, et sitostérol 3-O-β-D-glucoside.
- Des lignanes : plusieurs, dont le secoisolariciresinol.
- 3-hydroxy-a-ionol, glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres (30 mg/kg), tanins, traces de nicotine, une enzyme: la choline acétyltransférase.

Les pieds mâles et femelles ont un taux comparable en flavonoïdes. La teneur en acides Polyphénoliques est plus élevée chez les pieds mâles (**Draghi, 2005**) (**Ait Haj said et al., 2016**).

**Tableau 2 :** Composition chimique des parties aériennes d'*Urtica dioica* (Ait Haj said et al., 2016).

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

### **I.6.2. Composition chimique des racines**

Les différentes études ont montré que les racines renfermaient de nombreuses molécules appartenant à différentes familles chimiques. Voici la composition:

- Des polysaccharides: glycanes, glucogalacturonanes, arabinogalactane acide.
- Un acide gras: de l'acide (10E, 12Z)-9-hydroxy-10,12-octadécadiénoïque.
- Des lectines, dont environ 0,1 % d'une lectine particulière de faible masse moléculaire.

## Etude Bibliographique

### Chapitre I : Présentation d'*Urtica dioica* L.

– Des céramides.

– Des terpènes diols et des terpènes diols glucosides. La structure de ces composés a été identifiée grâce aux recherches de Kraus et Spiteller.

Les racines contiennent aussi des stérols et stérols glucosides, des composés phénoliques, des dimères du phénylpropane: (Lignanes), (Draghi, 2005) (Ait Haj said et al., 2016).

**Tableau 3 :** Composition chimique de la racine d'*Urtica dioica* (Ait Haj said et al., 2016).

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

### **I.6.3. Composition chimique des fruits et graines**

Le Fruit de *Urtica dioica*, est composé de l'Huile fixe contenant d'acides gras saturés et insaturés. Alors que les graines se composent de Caroténoïdes :  $\beta$  Carotène, Lutéine, Violaxantine et les Polysaccharides (**Ait Haj said et al., 2016**).

### **I.7. Usages médicaux traditionnels**

Toutes les parties de la plante sont utilisées en médecine traditionnelle. La plante entière est employée pour ses vertus diurétiques, anti hypertensives, antidiabétiques, dépuratives, hémostatiques, anti asthéniques, anti anémiques, antispasmodiques, antirhumatismales et comme remède dans les maux de tête et les coups de froid. L'ortie est également utilisée pour traiter les affections spléniques, rénales et dermiques. D'autres utilisations traditionnelles, contre la tuberculose et les lithiases biliaires et rénales, ont été aussi décrites dans la littérature. En usage externe, elle est utilisée dans le traitement des aphtes et des hémorroïdes. Ses graines sont administrées par voie orale pour leurs effets galactogènes et aphrodisiaques et par voie locale pour traiter la gale et le prurit (**Ait Haj said et al., 2016**).

Dans les anciennes matières médicales , on conseillait l'infusion des feuilles d'ortie à la dose de 60 gramme par litre d'eau contre le rhumatisme , la goutte , elle est indiqué aussi contre l'asthme humide , la rougeole. L'ortie constitue un auxiliaire remarquable dans la lutte contre le diabète comme une tisane. Les feuilles écrasées et appliquées en cataplasmes contre les morsures rabiques, les plaies gangreneuses, les ulcères et les tumeurs .On préconise l'ortie contre l'angine, les crachements de sang, les maladies de la rate (**Beloued, 2005**).

Dans l'usage populaire, on attribue à la racine et aux graines une activité plus énergique qu'au reste de la plante. Les graines à la dose de 5 gramme par jour sont efficace contre les maux d'estomac les maladies des reins et de poitrine .La décoction de 30 gramme de racine d'ortie est utile contre la gravelle, l'hydropisie, la jaunisse, boire 3 tasses de tisane par jour (**Beloued, 2005**).



## **II.1. Propriétés pharmacologiques et travaux antérieurs sur *Urtica dioica***

Les propriétés pharmacologiques d'*Urtica dioica* ont été rapportées dans de nombreuses études réalisées chez l'animal (*in vivo*) et *in vitro*.

### **II.1.1. Activité antioxydante**

De nombreuses études ont montré que les extraits méthanolique et éthanolique des feuilles présentent un effet antioxydant remarquable vis-à-vis du radical 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl (DPPH) (**Kataki et al., 2012**). Une autre étude, réalisée sur des rats traités au tétrachlorométhane (CCl<sub>4</sub>), a montré que l'ortie dioïque diminuait la peroxydation lipidique et augmentait l'activité du système de défense antioxydant jouant ainsi un rôle protecteur contre l'hépatotoxicité. Cette activité antioxydante est corrélée essentiellement à la teneur de composés phénoliques ((**Kataki et al., 2012**) (**Kanter et al., 2005**).

### **II.1.2. Activité anti-inflammatoire**

Les recherches scientifiques ont mis en évidence la capacité de l'ortie de diminuer la réaction inflammatoire, via de multiples mécanismes d'action dont les conséquences sont la réduction de synthèse de médiateurs lipidiques et de cytokines pro inflammatoires (**Roschek et al., 2009**). **Wagner et al., 1994** ont montré qu'une fraction polysaccharidique de cet extrait a une action inhibitrice, sur l'œdème induit de patte de rat, comparable à celle exercée par l'indométacine

### **II.1.3. Activité antiproliférative**

De nombreux travaux de recherches indiquent que les composants de la racine d'ortie peuvent interférer avec plusieurs mécanismes impliqués dans la pathogénie de l'hypertrophie bénigne de la prostate. Il a été évoqué que les extraits de racine inhiberaient l'activité enzymatique de la membrane des cellules prostatiques, ce qui provoquerait l'arrêt de sa croissance (**Ait Haj said et al., 2016**).

### **II.1.4. Activité immuno-modulatrice**

De nombreux travaux indiquent que les extraits d'ortie sont capables de moduler le fonctionnement du système immunitaire. L'effet modulateur des parties aériennes de l'ortie a été réalisé sur des souris. En outre, la plante a fait preuve d'effet modulateur sur les enzymes

du rein, du poumon et de l'estomac tels que la glutathion-S-transférase, le superoxyde dismutase et la catalase (Ozen et al., 2003) .

#### **II.1.5. Propriété analgésique et anti nociceptive**

L'ortie possède un effet analgésique démontré *in vivo* chez le rat et la souris (Ait Haj said et al., 2016). Les flavonoïdes, l'acide caffeoyl malique et l'acide caféique pourraient être responsable de ces propriétés antalgiques (Farahpour et al., 2015) .

#### **II.1.6. Propriété antiulcéreuse**

L'effet protecteur de l'ortie contre l'ulcère gastrique a été mis en évidence par plusieurs travaux (Gulcin et al., 2004).

#### **II.1.7. Propriétés anti-infectieuses**

Les propriétés antibactériennes des différents extraits d'*Urtica dioica* vis-à-vis des souches bactériennes ont été mises en évidence par plusieurs travaux. Dans une étude réalisée sur neuf bactéries, l'extrait aqueux des parties aériennes a inhibé la croissance de ces bactéries sauf certaines souches de *Pseudomonas aeruginosa* (Gulcin et al., 2004), ainsi que l'activité antimycosique sur certains champignons pathogènes a été confirmée (Gulcin et al., 2004) (Hadizadeh et al., 2009) .

#### **II.1.8. Activité antidiabétique**

Une étude menée pour l'évaluation de l'activité antidiabétique *in vivo*, a mis en évidence l'effet hypoglycémiant des extraits aqueux des feuilles d'ortie sur des rats diabétiques. Ce résultat s'explique à cet égard, par l'inhibition de l'absorption intestinale du glucose (Bnouham et al., 2003).

#### **II.1.9. Action anti-hypertensive**

Une activité anti-hypertensive a été rapportée pour un extrait aqueux des parties aériennes de l'ortie. (Tahri et al., 2000).

#### **II.1.10. Action sur l'agrégation plaquettaire**

Plusieurs études indiquent que les extraits d'ortie inhibent fortement l'agrégation plaquettaire. En effet, une étude a mis en évidence l'effet inhibiteur de l'extrait aqueux des feuilles sur l'agrégation plaquettaire induite par la thrombine. Les flavonoïdes sont les composés principaux impliqués dans cette activité (**Daher et al., 2006**).

#### **II.1.11. Action sur l'hyperlipidémie et l'athérosclérose**

Des diminutions significatives de cholestérol ont été observées après l'administration quotidienne de l'extrait aqueux d'*Urtica dioica* (**Nassiri-Asl et al., 2009**).

#### **II.1.12. Activité antiallergique**

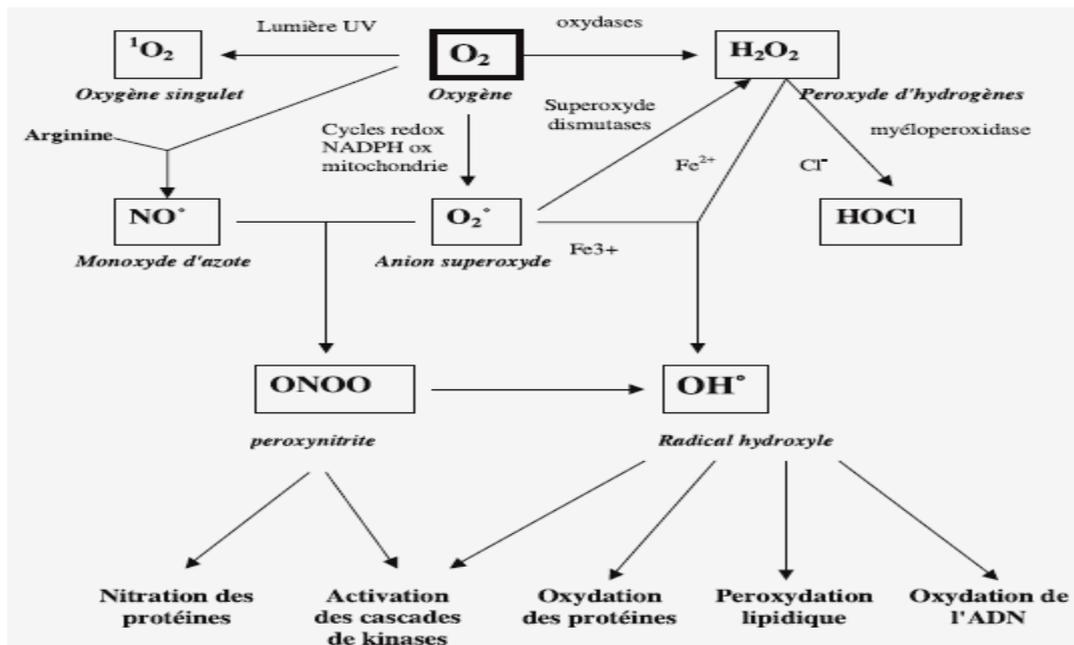
Dans une étude clinique avec des patients allergiques, ayant comme symptôme une rhinite allergique, une amélioration des symptômes a été observée après une semaine de traitement (**Ait Haj said et al., 2016**).

### **II. 2. Rappels sur les activités biologiques étudiées**

#### **II.2.1. Activité antioxydante**

#### **II.2.2. Définition d'un radical libre**

Les radicaux libres sont des atomes ou des molécules portant un électron non apparié. Cette propriété rend ces éléments très réactifs du fait de la tendance de cet électron à se ré-apparier, déstabilisant ainsi d'autres molécules. Les molécules ainsi transformées deviennent à leur tour d'autres radicaux libres et initient ainsi une réaction en chaîne (**Yakhlef, 2010**). La **figure 8** résume l'origine des différentes espèces des radicaux libres.



**Fig. 8 :** Origine des différentes espèces réactives de l'oxygène (Favier, 2003).

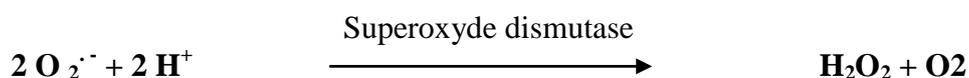
### II.2.3. Les antioxydants

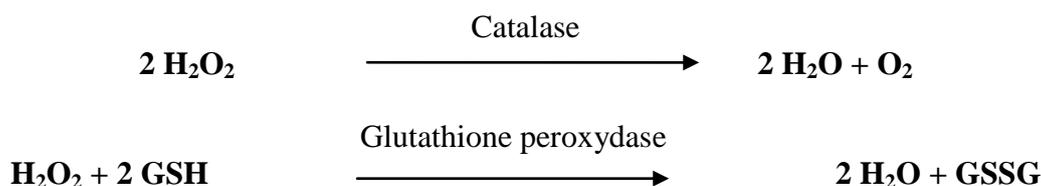
Les antioxydants sont des substances capables de neutraliser ou de réduire les dommages causés par les radicaux libres dans l'organisme et permettent de maintenir au niveau de la cellule des concentrations non cytotoxiques d'ERO (Espèces réactives de l'oxygène) (Yakhlef, 2010).

#### II.2.3. 1. Les antioxydants primaires :

La cellule est pourvue d'enzymes antioxydants qui sont des systèmes de défense très efficaces puisque les enzymes ont la propriété de pouvoir réaliser un travail de façon permanente. Cette ligne de défense (Fig. 19) est constituée de superoxyde dismutase (SOD), de catalase et de peroxydase (glutathion et ascorbate) (Lehucher-Michel, 2001).

Ces enzymes antioxydantes permettent l'élimination des radicaux libres primaires, selon les réactions suivantes :

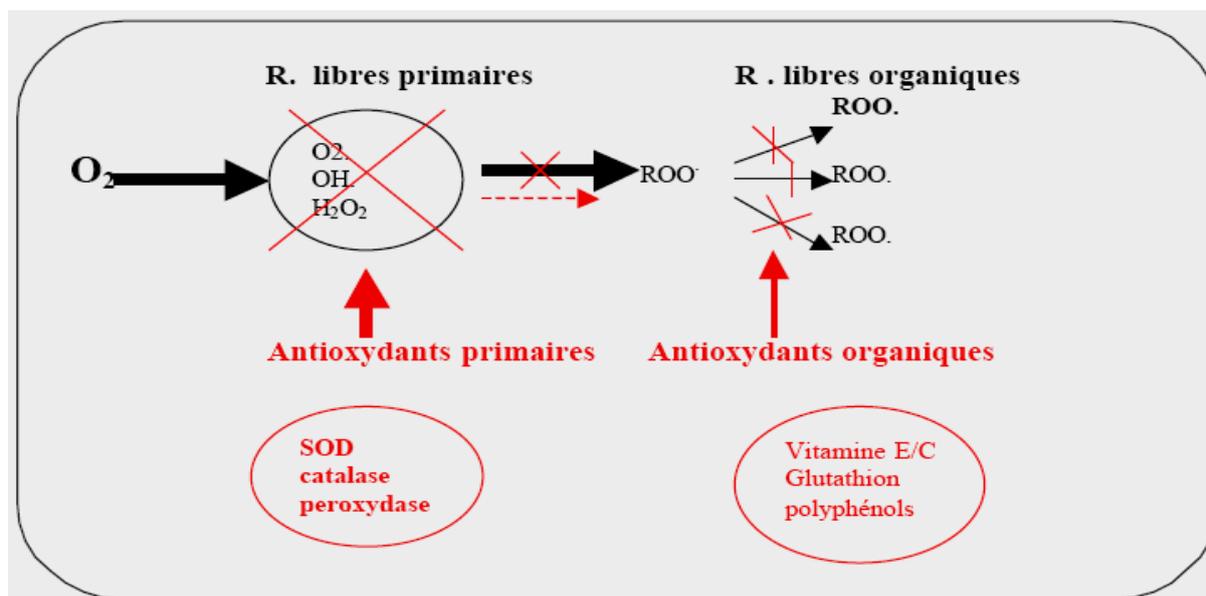




De ce fait elles préviennent la formation de radicaux libres organiques à partir des lipides membranaires notamment et contribuent donc à la protection des membranes de la peroxydation lipidique (Yakhlef, 2010).

### II.2.3. 2. Les antioxydants secondaires :

Ce sont des molécules exogènes. Contrairement aux enzymes antioxydantes, une molécule d'antioxydant piège un seul radical libre. Pour pouvoir fonctionner à nouveau, cette molécule d'antioxydant doit donc être régénérée par d'autres systèmes **Fig. 9** (Yakhlef, 2010).



**Fig. 9** : les systèmes de défense contre les radicaux libres.

Plusieurs substances peuvent agir en tant qu'antioxydants *in vivo* comme la vitamine E, l'acide ascorbique, la  $\beta$ -carotène, les flavonoïdes, les composés phénoliques,...etc. Elles peuvent stabiliser les membranes en diminuant leur perméabilité et elles ont également une capacité de lier les acides gras libres (Kohen et Nyska, 2002).

#### **II.2.4. Balance Oxydants /Antioxydants et stress oxydant**

Les ERO (Espèces réactives de l'oxygène) ont des rôles physiologiques très importants en agissant, à faibles concentrations, sur la régulation des réponses biologiques, la transduction du signal et autres voies de signalisation (**Favier, 2003**).

Dans l'ensemble de nos tissus sains, les défenses anti oxydantes sont capables de faire face et détruire les radicaux produits en excès. On dit que la balance Oxydants /Antioxydants est en équilibre. Mais dans certaines situations, en raison d'une surproduction radicalaire (tabac, alcool, Pollution, ...) ou d'une diminution des capacités antioxydantes (insuffisance d'apports des micronutriments antioxydants, inactivation enzymatiques) un déséquilibre entre production de radicaux libres et système de défense est à l'origine d'un état redox altéré de la cellule appelé stress oxydatif (**Sohal, 2002**).

Le stress oxydant est responsable du dommage cellulaire lié au vieillissement, aux maladies cardio-vasculaires, au cancer et à la plupart des maladies dégénératives. Pour enrayer le stress oxydant, il faut donc aider la cellule et l'organisme par l'apport d'antioxydants secondaires (**Kohen et Nyska, 2002**).

### **II.3. Activité anti-inflammatoire**

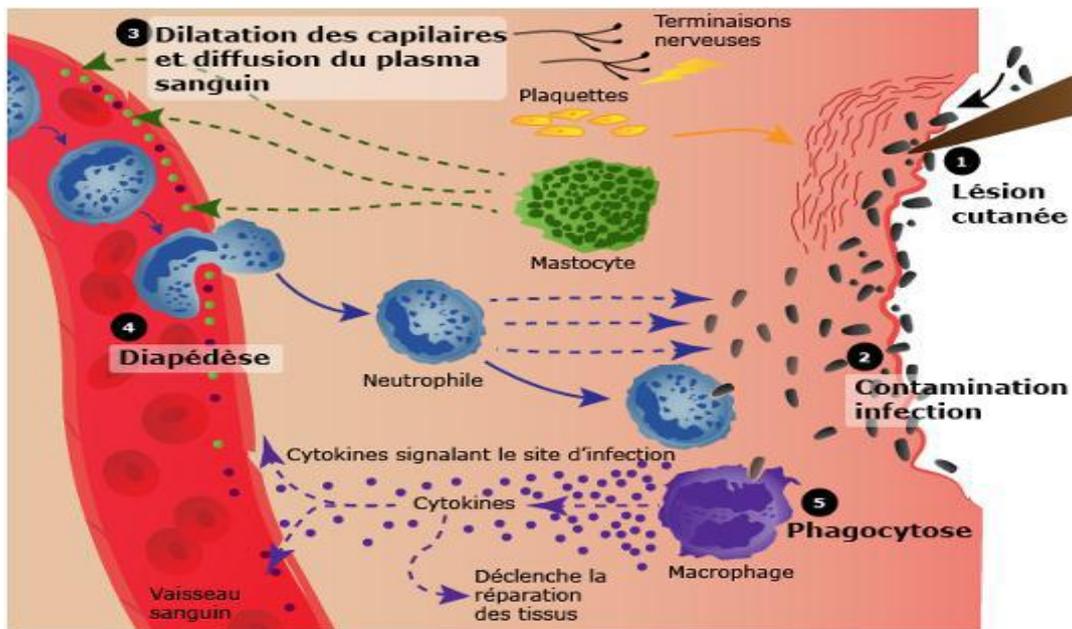
#### **II.3.1. Définition de l'inflammation**

L'inflammation est un processus physiologique de défense de l'organisme contre une agression qui entraîne une altération tissulaire. Elle peut être déclenchée par un traumatisme, une brûlure, une irradiation ou par la pénétration d'agents pathogènes extérieurs (virus, bactérie, parasite, antigènes) (**Schoroderet, 1992**). La fonction principale de l'inflammation est d'éliminer l'agent agresseur et de permettre la réparation des tissus (**Weill et al., 2003**).

#### **II.3.2. Inflammation aiguë**

L'inflammation aiguë est caractérisée par quatre phénomènes typiques qui sont l'œdème, la douleur, la chaleur et la rougeur. Elle peut également s'accompagner d'atteintes fonctionnelles régionales selon la gravité de l'agression (**Botting et Botting, 2000**). Elle dure de quelques jours à quelques semaines. L'inflammation aiguë peut être divisée en trois grandes phases ; une phase vasculaire immédiate (de l'ordre de minutes) caractérisée par des modifications de la microcirculation locale, une phase cellulaire consécutive caractérisée par la mobilisation de nombreuses cellules immunitaires qui permettra l'élimination des

microorganismes pathogènes et des tissus lésés, et une phase de résolution et de cicatrisation qui en quelques jours conduira à la restauration des tissus (**Fig. 10**) (**Weill et al., 2003**).



**Figure 10.** Les grandes étapes de la réaction inflammatoire aiguë (**Patrice, 2014**).

### **II.3.3. L'inflammation chronique**

L'inflammation chronique se développe dans les conditions où persiste une agression ou dans les tissus soumis à des réactions auto-immunes, où l'antigène ne peut être éliminé (**Rankin, 2004**). Elle est caractérisée par une durée étalée sur des mois ou des années. Elle peut même se prolonger tout au long de la vie de l'individu. Des phénomènes de destruction tissulaire et de tentatives de réparation sont également présents (**Weill et al., 2003**).

### **II.3.4. Cellules impliquées dans la réaction inflammatoire**

La réaction inflammatoire fait intervenir plusieurs types cellulaires ; les polynucléaires, les neutrophiles, les mastocytes (**Eming et al., 2007**). Les plaquettes sanguines sont également indispensables à l'hémostase primaire. (**Steinhubl, 2007**).

### **II.3.5. Médiateurs de la réaction inflammatoire**

Les changements locaux qui surviennent au niveau du site inflammatoire sont le résultat de la formation et/ou la libération séquentielle de médiateurs pro et anti-inflammatoires de nature divers ; amine (histamine et sérotonine), médiateurs lipidiques (prostaglandines et

leukotriènes), et des cytokines de nature peptidique, protéique ou glycoprotéique, (**Botting et Botting, 2000**). Ces médiateurs, leurs origines et actions présentés dans (**le tableau IV**).

**Tableau IV.** Origines cellulaires et effets des principaux médiateurs inflammatoires. (**Rankin, 2004**) (**Meziti, 2009**).

<b>Médiateurs</b>	<b>Origine</b>	<b>Actions</b>
<b>Histamine</b>	Mastocytes, basophiles, éosinophiles et plaquettes	Assure la vasodilatation
<b>Sérotonine</b>	Mastocytes et plaquettes	Augmente la perméabilité vasculaire et stimule la contraction des muscles lisses.
<b>Facteur activateur des plaquettes (PAF)</b>	Plaquette, neutrophiles, monocytes et cellules endothéliales.	Assure la vasodilatation, augmente l'adhésivité de la paroi vasculaire.
<b>Kalicroïne</b>	Présente dans le plasma	Transforme et active le système des Kinines
<b>Plasmine</b>	Présente dans le plasma	Clive le composant du complément C3 pour générer le C3a et le C3b
<b>Leucotriènes :</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• <b>LTC4, LTD4, LTE4</b></li><li>• <b>LTB4</b></li></ul>	Essentiellement par les leucocytes  Essentiellement par les leucocytes	Augmentent la perméabilité des micro- vaisseaux.  Active les cellules inflammatoires.
<b>Prostaglandine E2</b>	Essentiellement par les leucocytes	Responsable de la douleur.
<b>Bradykinine</b>	Présente dans le plasma sous forme de kininogènes	Accroît la vasodilatation et stimule la contraction des muscles lisses
<b>Facteur de Hagman (XII)</b>	Présent dans le plasma et est active par l'adhésion des plaquettes	Implique dans la cascade de coagulation
<b>Thrombine</b>	Présente dans le plasma	Catalyse la transformation du fibrinogène en fibrine et induit la libération de la sérotonine des plaquettes.
<b>Fibrine</b>	Présente dans le plasma, formé à partir du fibrinogène	Intervient dans la formation du caillot sanguin

<b>IL-8</b>	Monocytes, macrophages, plaquettes et lymphocytes	Active le chimiotactisme des neutrophiles, des monocytes et des macrophages.
<b>C3a</b>	Fraction C3 du complément inactif	Provoque la dégranulation des mastocytes
<b>C5a</b>	Fraction C5 du complément inactif	Exerce un effet chimiotactique en vers les phagocytes et stimule la contraction du muscle lisse.

### **II.3.6. Les anti-inflammatoires**

Les traitements utilisés dans le cadre de l'inflammation chronique sont variés et dépendent de la maladie. Ces traitements agissent sur les effets initiateurs ou amplificateurs de l'inflammation (migration des cellules inflammatoires, broncho constriction, espèces réactives oxygénées). En plus des traitements spécifiques utilisés dans chaque maladie chronique (asthme, athérosclérose, cancer), des anti-inflammatoires seront utilisés pour soulager la douleur et diminuer l'inflammation. Pour limiter l'inflammation, la thérapie employée en médecine moderne consiste en l'utilisation des anti-inflammatoires non stéroïdiens (AINS) et stéroïdiens (AIS) ou glucocorticoïdes (**Ghalem, 2014**).

### **II.3.7. Anti-inflammatoires d'origine végétale**

Selon l'OMS, 80% des populations en Afrique ont recours à la médecine traditionnelle pour assurer l'essentiel de leurs besoins en santé (**OMS, 2002**). L'activité anti-inflammatoire de ces plantes revient à leur contenu en métabolites secondaires doués d'activités biologiques; polyphénols, stérols, alcaloïdes, saponines, coumarines, terpènes et polysaccharides (**Meziti, 2009**).

### III.1. Matériel végétal

La plante *Urtica dioica* a été récoltée au mois de mars 2017 dans la région de la wilaya de Bouira. Les parties utilisées de la plante sont les feuilles fraîches. À fin de réaliser ce présent travail les feuilles de notre plante étudiée *Urtica dioica* sont passées par différentes étapes les suivantes :

#### III.1.1. Lavage

Les feuilles âgées et jeunes d'*Urtica dioica* récoltées sont lavées délicatement avec de l'eau du robinet afin d'enlever divers contaminants tels que les poussières fines, puis rincées légèrement avec de l'eau distillée et laisser s'égouttées (**Figure 1**).



**Figure 1** : Les feuilles d'*Urtica dioica* lavées.  
(Photo originale)

#### III.1.2. Séchage

Les feuilles fraîches d'*Urtica dioica* lavées, ont été ensuite essuyés à peine avec du papier absorbant et coupées en petits morceaux dans des sacs en plastique, après ont été menées au lyophilisateur pendant 24 heures pour le séchage.

#### III.1.3. Broyage

Le broyage des feuilles séchées de notre plante étudiée *Urtica dioica* a été fait à l'aide d'un moulin électrique, la poudre récupérée a été bien tamisée dans le but d'obtenir une poudre extrêmement fine (**Figure 2**).

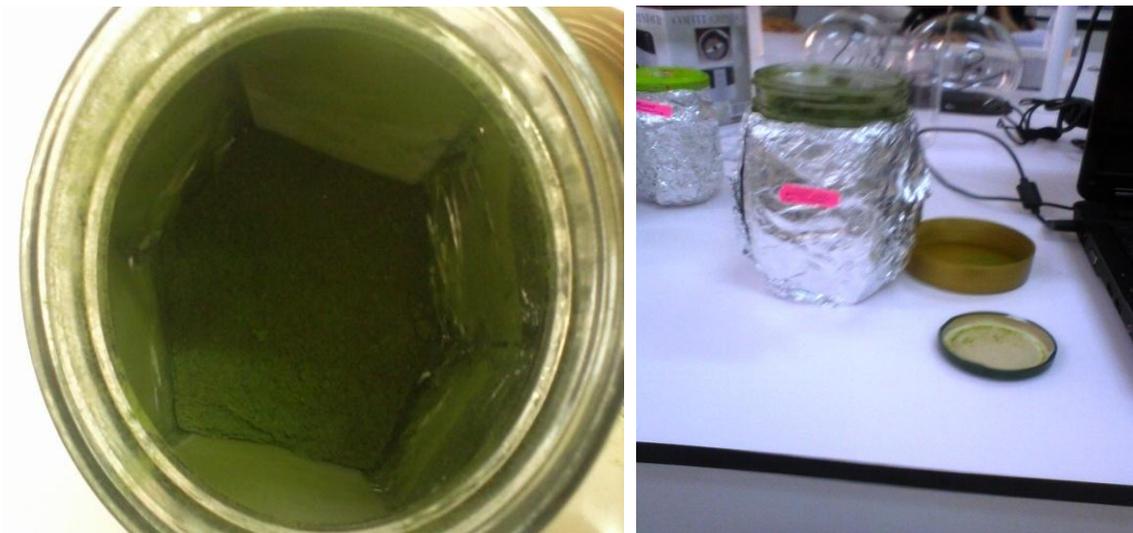


**Figure 2 :** Broyage des feuilles et tamisage de poudre des feuilles d'*Urtica dioica*

(Photo originale)

#### **III.1.4. Stockage**

Notre échantillon de la poudre des feuilles d'*Urtica dioica*, récupéré après broyage et tamisage a été stocké dans un bocal en verre hermétiquement fermés, à l'abri de la lumière pour des analyses ultérieures (**Figure 3**).



**Figure 3 :** La conservation de poudre dans un bocal en verre.

(Photo originale)

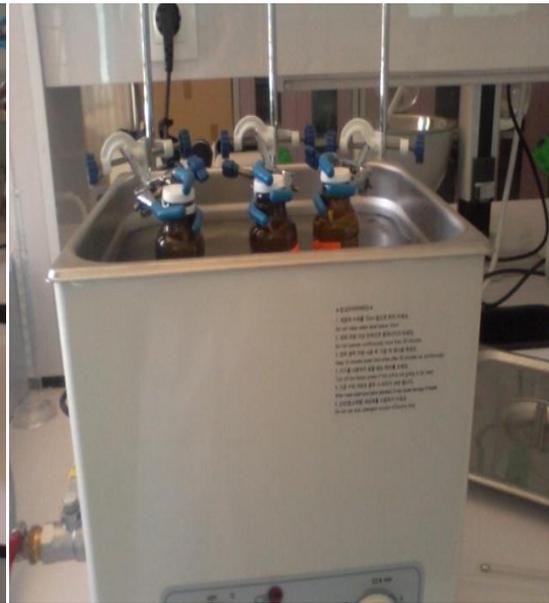
### III.2. Préparation des extraits éthanoliques bruts

Les extraits éthanoliques ont été obtenus par une extraction assistée par un bain à ultrasons à 35<sup>0</sup>C et pendant 30 minutes d'agitation sous vibrations du matériel végétal dans un mélange éthanol / eau (80 / 20 : V / V) (**Fig.4 (a), (b), (c)**), (**Shotipruk et al., 2001**) (**Li et al., 2004**). Ensuite les extraits ont été filtrés à l'aide de papier filtre et conservés au réfrigérateur à 4<sup>0</sup>C dans des flacons en verre de couleur sombre (**Fig.4 (d)**).

(a)



(b)



(c)



(d)

**Figure 4** : Préparation des extraits éthanoliques bruts d'*Urtica dioica* (Photo originale)

### **III.3. Détermination de taux d'humidité**

La détermination du taux d'humidité des feuilles a été déterminé par le procédé de dessiccation à une température de 103° C, prenant une masse  $M_1$  (en triple) de l'échantillon et l'apportée dans une étuve isotherme ventilée à une pression atmosphérique jusqu'à l'obtention d'un poids constant (Otles et al., 2012).

La teneur en eau est calculée selon la formule suivante :

$$\mathbf{H\% = [(M_0 - M_1) / M_0] X 100}$$

Considérons :

$M_0$  : Poids de l'échantillon (g).

$M_1$  : Poids de l'échantillon après déshydratation (g).

$H\%$  : Taux d'humidité exprimé en pourcentage %.

$$\mathbf{Matière sèche \% = 100 - H\%}$$

### **III.4. Dosage des cendres**

Les cendres ont été obtenus après incinération de la matière organique (feuilles) ; 1g de poudre a été introduit dans des creusets en porcelaine est incinérés dans un four à moufle à une température de 500<sup>0</sup>C pendant 6 heures et en atmosphère oxydante jusqu'à l'obtention des cendres blanches (AOAC, 2001).

La teneur en cendres à été calculée selon la formule suivante :

$$\mathbf{Cendres \% = [(M_1 - M_2) / M_1 ] X 100}$$

Considérons :

$M_1$  : Poids de l'échantillon (1g).

$M_2$  : Poids des cendres (g).

### **III.5. Etude phytochimique des extraits**

Dans le but de caractériser les extraits préparés à partir des feuilles d'*Urtica dioica*, des analyses qualitatives et quantitatives ont été effectuées.

#### **III.5.1. Analyses qualitatives**

Cette étude permet de mettre en évidence la présence de quelques groupes chimiques (polyphénols, flavonoïdes,...) dans nos extraits. Les essais de caractérisation en tube permettent une recherche grossière des composants chimiques; les résultats peuvent être difficilement interprétables.

##### **III.5.1.1. Essais de caractérisation en tube**

###### **a) Caractérisation des flavonoïdes**

La présence ou l'absence des flavonoïdes dans un extrait peut être mise en évidence par un test simple et rapide décrit par (**Khan et al., 2011**). Le test consiste à ajouter à 2ml de l'extrait, quelques gouttes de solution de la soude NaOH (40g /mol) dilué à un 1/10. Laisser agir 3 min et regarder le changement de couleur. La présence de flavonoïdes est confirmée par la coloration jaune orangé.

###### **b) Caractérisation des tanins**

Ce test a été fait après une simple extraction par infusion ; ou 3g de poudre de notre échantillon a été ajouté à 50 ml d'eau bouillante ; laisser infuser pendant 30 minutes puis filtrer à l'aide d'un papier filtre.

La présence des tanins est mise en évidence par le Chlorure Ferrique à l'aide d'une méthode décrite par (**Khan et al., 2011**) ; qui consiste à ajouter 5 ml de filtrat récupéré à quelques gouttes de Chlorure Ferrique, agiter et laisser agir pendant un moment. L'apparition de couleur brun-vert confirme la présence des tanins.

###### **c) Caractérisation des quinones libres**

La présence ou l'absence des quinones libres dans un extrait peut être mise en évidence par un test simple et rapide (**Oloyde, 2005**). Le test consiste à ajouter à 1ml de l'extrait, quelques gouttes de NaOH à 1%. Laisser agir 3 min et regarder le changement de couleur. La présence des quinones est confirmée par la coloration jaune (+++), rouge (+ +), ou violet (+).

**d) Caractérisation des terpanoïdes**

La caractérisation des terpanoïdes a été réalisée selon le protocole de (**Khan et al., 2011**). Par ajout à 5ml de notre extrait, 2ml de chloroforme et 3ml d'acide sulfurique concentré ; la réaction agit brièvement et l'apparition d'un anneau marron rouge à l'interphase confirme la présence des terpanoïdes.

**e) Caractérisation des saponosides**

Selon le protocole de (**N'Guessan et al., 2009**), la caractérisation des saponosides a pour principe la mesure de la hauteur de mousse persistante. Ce test consiste à introduire 10ml d'extrait dans des tubes « Eppendorf » et laisser sous agitation dans la centrifugeuse 25 tours pendant 15 secondes, après 15 minutes de repos ; le test est dit positif si la hauteur de la mousse persistante est inférieure à 1cm (> 1cm).

**III.5.2. Analyses quantitatives**

**III.5.2.1. Dosage des polyphénols totaux**

La teneur en composés phénoliques dans les extraits de feuilles de *Urtica dioica* a été effectuée spectrophotométriquement selon la méthode au réactif de Folin Ciocalteu ; décrite par (**Singleton et Rossi, 1965**).

À 500µl d'extrait (préparé dans l'eau distillée avec les dilutions convenables) est ajouté 2.5ml de Folin Ciocalteu (dilué dix fois dans l'eau distillée), après 2minutes d'incubation enabri de la lumière, 2ml de solution de carbonate de sodium (7.5%) (75 mg/ml) est additionnée au milieu réactionnel ; ensuite le tout a été pris au bain Marie à 50<sup>0</sup>C pendant 15 minutes puis refroidissement direct au bain de glace ; le dosage est effectuer en triple.

L'absorbance est lue à 760 nm contre un blanc sans extrait (500µl d'eau distillé, 2.5ml Folin Ciocalteu, 2ml solution carbonate de sodium).

La concentration de polyphénols totaux dans notre extrait, a été calculé à partir de l'équation de régression d'une courbe d'étalonnage linéaire ( $y = ax+b$ ), établie avec le standard étalon d'acide gallique et exprimée en microgrammes équivalents d'acide gallique par gramme de poudre (µg EAG/g).

### **III.5.2.2. Dosage des flavonoïdes**

La méthode colorométrique décrite par **Khennouf, et al., (2010)** a été employée pour quantifier les flavonoïdes dans notre extrait brut des feuilles de *Urtica dioica*.

À 1 ml de l'échantillon (préparé dans le solvant d'extraction avec les dilutions convenables) : 100µl extrait brut et 900µl éthanol, on ajoute 1ml de la solution d'AlCl<sub>3</sub> (2% dans le méthanol), le mélange est vigoureusement agité. Après 20 minutes d'incubation à l'obscurité, l'absorbance est lue à 430 nm. La teneur en flavonoïdes contenue dans l'extrait est calculée par référence à une courbe d'étalonnage établie avec le standard étalon de quercétine et exprimée en microgrammes d'équivalents de quercétine par gramme de la poudre (µg EQ/g).

### **III.5.2.3. Dosages des tanins**

Le dosage des tanins a été réalisé pour l'extrait de notre plante étudiée selon la méthode de **(Iqbal, 2011)**. Le principe de ce dosage est basé sur la fixation du groupement aldéhydique de vanilline sur le carbone 6 du cycle A de la catéchine pour former un complexe chromophore rouge qui absorbe à 500 nm (**Schofield et al., 2001**).

À 500 µl d'échantillon de l'extrait brut, on ajoute 2.5 ml de la solution vanilline acide ; cette dernière est préparée avec deux volumes de la solution de vanilline (4% dans le méthanol) et un volume de la solution de HCL 37%. Après 20 minutes de réaction en abri de la lumière, l'absorption est lue à 500 nm. Les concentrations des tanins sont déduites à partir de la gamme d'étalonnage établie avec la catéchine et sont exprimées en microgrammes d'équivalent de catéchine par gramme de poudre (µg EC/g).

## **III.6. Tests des effets biologiques**

### **III.6.1. Test anti radicalaire au DPPH**

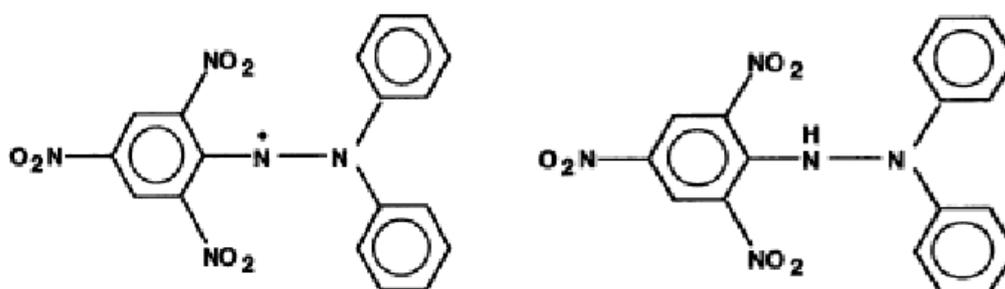
Pour étudier l'activité anti radicalaire de nos extraits, nous avons choisi la méthode qui utilise le DPPH (1, 1-diphényl-2-picryl-hydrazyl) comme un radical libre relativement stable, selon le protocole décrit par **(Dudonné et al., 2009)**.

Le DPPH (**fig.5**) est un radical stable et il présente en solution une absorption caractéristique à 517 nm qui lui confèrent une coloration violette. Cette couleur disparaît rapidement lorsque le DPPH est réduit par un capteur de radicaux libres. On peut résumer cette réaction par l'équation suivante :



Où  $(\text{AH})_n$  représente un composé capable de céder un hydrogène au radical DPPH (violet) pour le transformer en molécule DPPH-H (**Brand-Williams et al., 1995**).

Dans ce test, les antioxydants réduisent le diphenyl picryl-hydrazyl (DPPH) ayant une couleur violette en un composé jaune (**fig.5**), le DPPH-H, dont l'intensité de la couleur est inversement proportionnelle à la capacité des antioxydants présents dans le milieu à donner des protons (**Sanchez-Moreno, 2002**).



**1: Diphenylpicrylhydrazyl (radical libre)**

Pourpre

**2: Diphenylpicrylhydrazyl (non radicalaire)**

Jaune

**Figure 5 : Forme radicalaire et réduite du DPPH (Brand-Williams et al., 1995).**

On prépare une solution de DPPH (2.4mg/ 100ml) dans le méthanol. On prend 25 $\mu$ l des solutions d'extraits additionnées à 975  $\mu$ l de la solution de DPPH ultérieurement cité. Après agitation, les tubes sont laissés dans l'obscurité pendant 20 minutes, la décoloration de ces derniers par rapport au contrôle négatif (contiennent uniquement la solution de DPPH) est mesurée à 517 nm (**Dudonné et al., 2009**).

Le pouvoir anti-radicalaire de l'extrait est exprimé en pourcentage d'inhibition du radical DPPH par la formule suivante :

$$\% \text{ inhibition} = 100 - [\text{Abs}(c) - \text{Abs}(e) / \text{Abs}(c)] \times 100$$

**Partie expérimentale**  
**chapitre III : Matériel et méthodes**

---

Considérons ; **Abs(c)** : absorbance du contrôle à 517nm.

**Abs(e)** : absorbance de l'échantillon à 517nm.

Les résultats ont été exprimés par la moyenne de trois mesures séparés  $\pm$  écart type.

### **III.6.2. Test de l'activité anti-inflammatoire**

L'activité anti-inflammatoire in vitro d'extrait éthanolique d'*Urtica dioica* a été effectuée selon la méthode d'inhibition de la dénaturation des protéines. La méthode consiste à préparer quatre solutions.

- La solution d'essai (0,5 ml) composé de 0.45 ml de la solution aqueuse de sérum bovine albumine (BSA : Bovine serum albumin) 5% et 0.05 ml d'extrait aqueux avec une concentration de 250  $\mu$ g/ml.
- La solution contrôle test (0.5 ml) composé de 0.45 ml de la solution aqueuse BSA 5% et 0.05 ml d'eau distillé.
- La solution contrôle produit (0.5 ml) composé de 0.45 ml d'eau distillé et 0.05 ml d'extrait aqueux avec une concentration de 250  $\mu$ g/ml.
- La solution standard test (0.5 ml) composé de 0.45 ml de la solution aqueuse BSA 5% et 0.05 ml de solution de standard Diclofenac sodium avec une concentration de 250  $\mu$ g/ml (**Kar et al., 2012**).

Tous les solutions au-dessus ont été ajustées à pH 6.3 par une solution d'HCl : Acide chloridrique (1N), les échantillons ont été incubés à 37<sup>0</sup>C pendant 20 min, ensuite la température était augmentée pour garder les échantillons à 57<sup>0</sup>C pendant 3 min , après refroidissement des tubes, 2.5 ml de la solution phosphate buffer saline (pH 6.3) a été ajoutée aux solutions ci-dessus, l'absorbance a été lue par le spectrophotomètre UV- visible à 416 nm, et le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines a été calculé comme suit (**Kar et al., 2012**) :

$$\% \text{ d'inhibition} = 100 - \frac{\text{D.O solution test} - \text{D.O solution contrôle produit}}{\text{D.O solution contrôle test}} \times 100$$

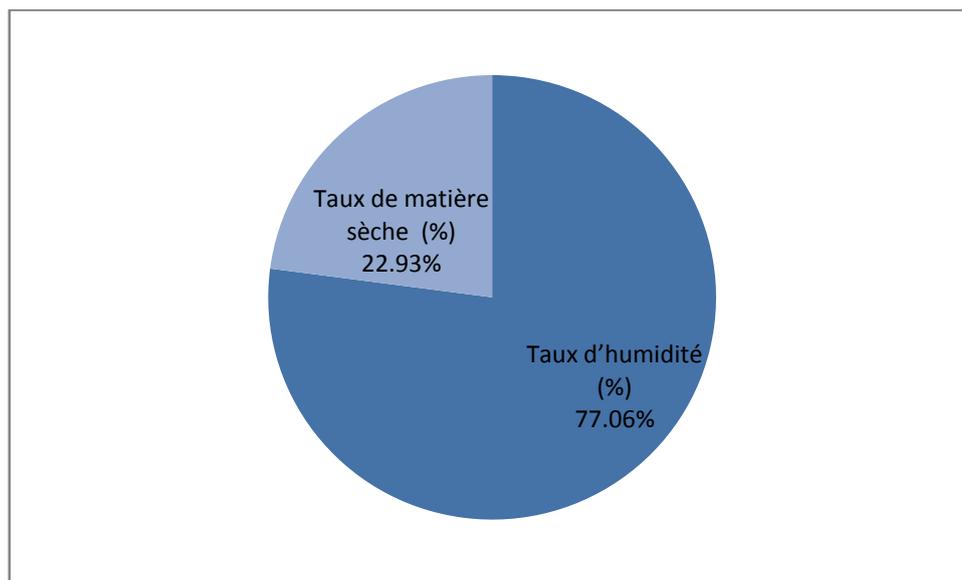
(**D.O** : Densité optique)

Le contrôle représente 100% des protéines dénaturées ; et les résultats sont comparés avec le Diclofenac sodium (250 µg/ml).

#### IV.1. La détermination du taux d'humidité

Nous avons utilisé la méthode pondérale pour déterminer la teneur en eau dans les feuilles fraîches d'*Urtica dioica*. Il s'agit de la détermination de la perte de masse par dessiccation à l'étuve (Otlés et al., 2012).

La **Figure 15** présente les valeurs en pourcentage du taux d'humidité et de matière sèche des feuilles d'*Urtica dioica*.



**Figure 15 :** Teneur en humidité et de matière sèche des feuilles fraîches d'*Urtica dioica*.

Les feuilles d'*Urtica dioica*, présente une teneur élevée en eau de 77,06 %, alors que le pourcentage en matière sèche (MS) s'est révélé moins important estimé à 22,93 % ( $\pm 0,41$ ).

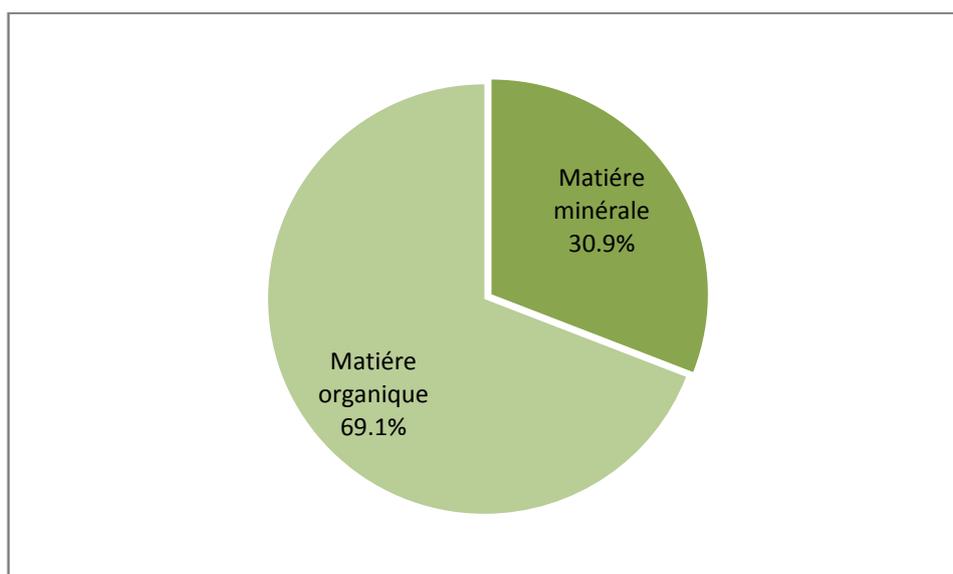
Selon les travaux de **Guil-Guerrero et al., (2003)**, notre résultat de teneur en eau, est proche à celui des feuilles mûres d'ortie 72,8% ( $\pm 5,1$ ) ; tandis qu'il est à l'intermédiaire des deux valeurs de taux d'humidité pour les feuilles mûres et jeunes, soit 72,8% ( $\pm 5,1$ ) et 82,0% ( $\pm 3,7$ ) respectivement. Ainsi, selon **Guil-Guerrero et al., (2003)** notre valeur de taux d'humidité pour les feuilles d'*Urtica dioica* ; était dans la gamme de cresson (76,6%), mais était également inférieures aux valeurs habituellement trouvées dans d'autres feuilles vertes de légumes commerciaux, comme les feuilles de la betterave (90%) ou les épinards (91%).

Tandis que la valeur donné par **Otles et al., 2012** ; soit 77,75% est égale à la notre 77,06 %, avec une faible différence de 0.69 %.

Les échantillons de la plante, qui ont été utilisés dans notre étude, sont des échantillons frais ce qui pourraient être une raison des résultats élevés en teneur d'humidité, comme cette variation de la teneur en eau peut être attribuée au facteur variétal, à l'époque de maturation et de récolte et aux caractéristiques pédoclimatiques (**Otles et al., 2012**) (**Anduaem et al., 2015**).

#### IV.2. Dosage des cendres

La teneur en cendre de *Urtica dioica* a été déterminée après incinération, qui permet d'obtenir une cendre grisâtre représentant les diverses substances minérales. Le taux de cendre nous permet d'exprimer le taux de matière organique par rapport au poids sec et par la suite au poids frais de la partie comestible de la plante (**AOAC, 2001**).



**Figure 16** : Le taux de cendre et de matière organique des feuilles d'*Urtica dioica*.

Les feuilles d'*Urtica dioica* présente une teneur en cendre de 30.9 % ( $\pm 1,7$ ) de matière sèche, et un taux de matière organique de 69.1 % ( $\pm 1,7$ ) (**Figure 16**).

Selon **Khare et al., 2012** la teneur en cendre total de la plante médicinale *Urtica dioica* présente une valeur de 21.24%, moins importante par rapport à la valeur trouvée dans notre échantillon d'extrait brut des feuilles d'*Urtica dioica* (30,06 %).

La variation en valeurs de matière minérale peut être due aux différentes étapes de maturité de la plante et cela a été prouvé par l'étude de **Andualem et al., 2015** ; où les résultats de cette dernière ont révélés que les teneurs en cendres ,étaient positivement corrélés avec les étapes avancées de maturité et les rendement des teneurs en cendres étaient croissantes. En plus a constaté que, le stade de maturité de l'ortie a fortement affecté et influencé la composition chimique, et c'était le même cas pour les valeurs du taux des cendres (**Andualem et al., 2015**).

### IV.3. Résultats de l'étude phytochimique

#### IV.3.1. Résultats de l'analyse qualitative

Les tests phytochimiques réalisés sur l'extrait d'*Urtica dioica* révèlent la présence de plusieurs familles de composés dont les résultats sont présents dans le (**tableau V**).

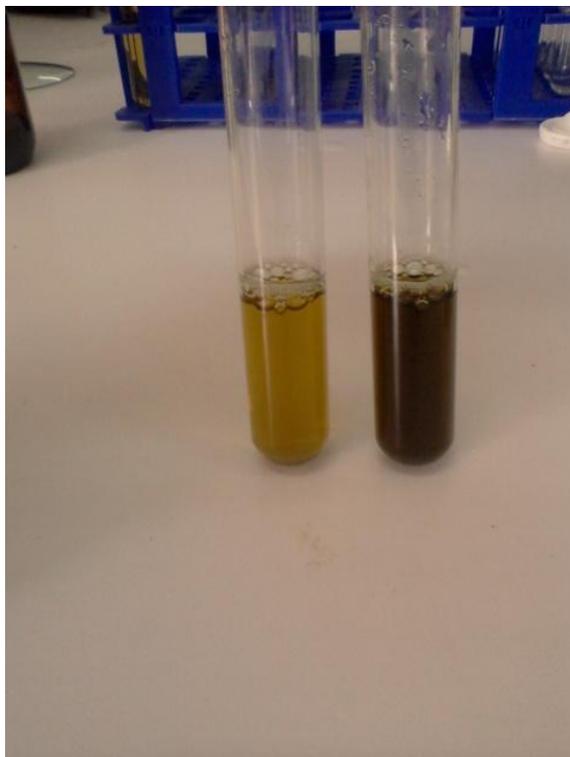
**Tableau V** : Résultats des tests préliminaires des flavonoïdes, des tanins, des quinones libres, des terpanoïdes et des saponosides sur l'extrait d'*Urtica dioica*.

Composé	Couleur du témoin	Résultat
Flavonoïdes	Vert foncé	Apparition d'une couleur Jaune orangé + + + ( <b>Fig.17</b> )
Tanins	Vert foncé	Apparition d'une couleur Vert brunt + + + ( <b>Fig.18</b> )
Quinones libres	Vert foncé	Apparition d'une couleur Jaune + + + ( <b>Fig. 19</b> )
Terpanoïdes	Vert foncé	Absence d'anneau marron rouge à l'interphase ±
Saponosides	Vert foncé	Absence de mousse -

Les résultats sont interprétés comme suit : (-) Réaction négative, (±) Réaction anormale, (++) Réaction positive, (+++) Réaction très positive.

L'étude phytochimique d'extrait *Urtica dioica* a montré que cette plante contient : des flavonoïdes, des tanins, des quinones libres et absence des terpanoïdes et saponosides. Ce qui confirme les travaux de **Kataki et al., 2012** et **Khare et al., 2012**.

La richesse de cet extrait en composés chimiques actifs pourrait expliquer son utilisation traditionnelle comme un agent anti-gale, anti-inflammatoire, diurétique, antianémique et pour autres diverses vertus incroyables (Kataki *et al.*, 2012) (Khare *et al.*, 2012) .



**Figure 17** : Caractérisation des flavonoïdes, test positif (témoin à droite).



**Figure 18** : Caractérisation des tanins, test positif (témoin à droite).



**Figure 19** : Caractérisation des quinones libres, test positif (témoin à droite).

### IV.3.2. Résultats de l'analyse quantitative

#### IV.3.2.1 Dosage des différentes substances phénoliques

Au moyen spectrophotométriques UV-Vis, en mesurant à une longueur d'onde précise (la longueur d'onde d'absorption maximale ( $\lambda_{max}$ ) de la molécule ou du complexe qu'elle forme avec un réactif), l'intensité d'absorption (densité optique, DO) par rapport à un témoin de concentration connue, permettra de déterminer la quantité de la molécule présente dans un échantillon.

Afin de caractériser l'extrait préparé à partir des feuilles d'*Urtica dioica*, un dosage des polyphénols totaux, des flavonoïdes et des tanins a été effectué (**Tableau VI**). Le choix du dosage de ces substances réside dans les résultats obtenus des tests préliminaires et dans le fait que la majorité des propriétés anti oxydantes des plantes sont attribuées à ces molécules.

**Tableau VI** : Résultat dosage des polyphénols, des flavonoïdes et des tanins dans l'extrait des feuilles d'*Urtica dioica*.

<b>Dosage</b>	<b>polyphénols totaux</b> (mg EAG/g poudre)	<b>Flavonoïdes</b> (mg EQ/g poudre)	<b>Tanins</b> (mg EC/g poudre)
<b>Extrait</b> <i>Urtica dioica L.</i>	4,07 ± 0,23	1 ± 0,03	2,05 ± 0,16

Les valeurs représentent la moyenne de trois essais ± SD

D'après le **Tableau IV** présenté ci-dessus :

Les résultats du dosage des polyphénols totaux d'extrait de *Urtica dioica L.* représentent une teneur considérable de (4,07 ± 0,23 mg EAG/g poudre), tandis qu'une teneur en tanins (2,05 ± 0,16 mg EC/g poudre) supérieur à celle des flavonoïdes (1 ± 0.03 mg EQ/g poudre).

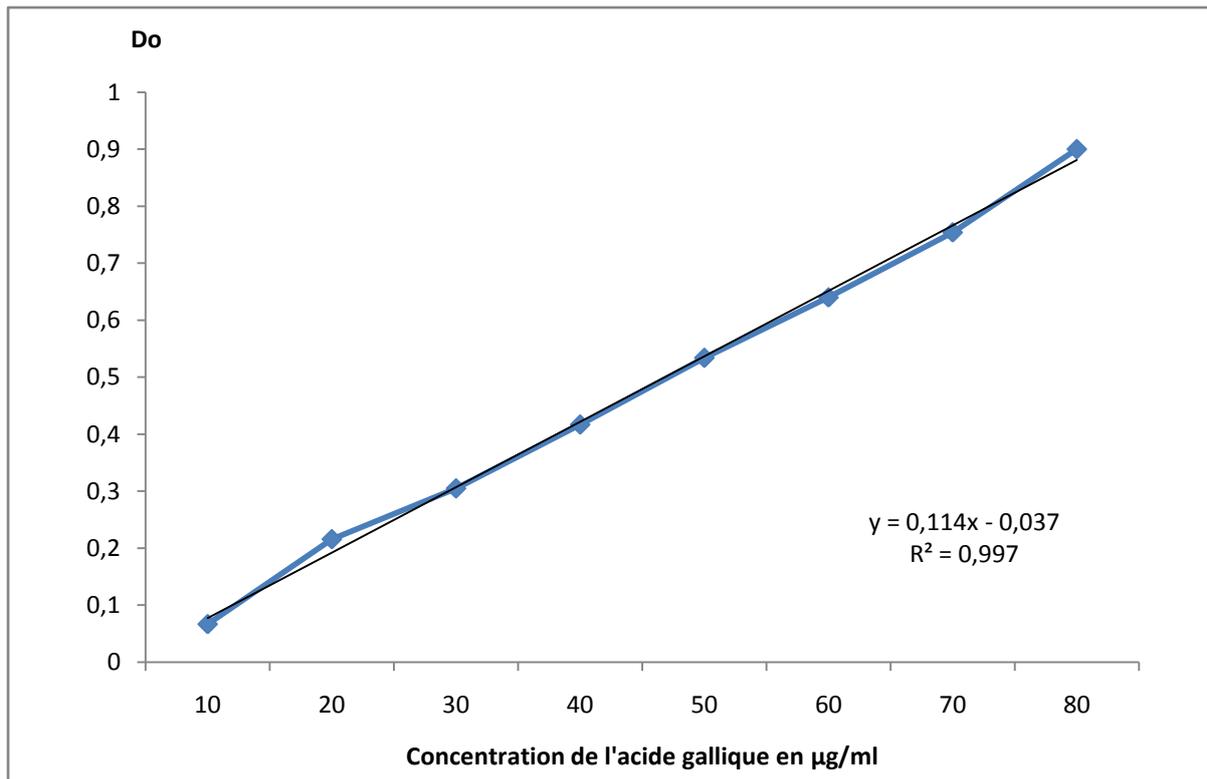
#### IV.3.2.1.1. Résultat dosage des polyphénols totaux

La méthode du dosage des polyphénols totaux est celle de Folin –Ciocalteu (**Singleton et Rossi, 1965**) ; où l'acide gallique a été utilisé comme étalon. La teneur en polyphénols totaux est déterminée à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage (**Fig. 20**). Les résultats sont exprimés en mg d'équivalents de l'étalon par g de poids sec de la matière végétale (mg EAG/g poudre).

Selon l'étude de **Pinelli et al., 2008** ; basée sur l'utilisation de plante *Urtica dioica* L. sauvage et cultivée, on constate que notre résultat de teneur en polyphénols totaux trouvé 4,07 ( $\pm 0,23$ ) est plus important que celui donné par **Pinelli et al., 2008** pour les feuilles de *Urtica dioica* L. sauvage 2.580 ( $\pm 2.048$ ).

Les composants phénoliques se trouvent dans le monde naturel, en particulier dans le règne végétal, et leurs diverses fonctions biologiques ont été prouvées, y compris les activités anti oxydantes et anti-inflammatoires. De nombreuses études sur les composants phénoliques ont révélé que les facteurs environnementaux, climatiques ou géographiques ainsi que les techniques d'extraction peuvent influencer de manière significative la qualité et la quantité de composants phénoliques présents dans l'ortie dioïque (*Urtica dioica*) (**Kukrić et al., 2012**).

Selon les rapports récents, une relation très positive entre les phénols totaux et l'activité antioxydante a été trouvée dans de nombreuses espèces végétales. Les composés phénoliques peuvent contribuer directement à l'action antioxydante. Il est suggéré que les composés polyphénoliques peuvent avoir des effets inhibiteurs sur la mutagenèse et la carcinogénèse chez l'homme, alors que jusqu'à 1 g par jour sont ingérés dans un régime riche en fruits et légumes. En outre, il a été signalé que les composés phénoliques étaient associés à une activité antioxydante et jouaient un rôle important dans la stabilisation de la peroxydation lipidique (**Gülçin et al., 2004**).



**Figure 20** : Droite d'étalonnage des polyphénols (moyenne  $\pm$  SD de trois mesures).

#### IV.3.2.1.2. Résultat dosage des flavonoïdes

Tandis que Les analyses quantitatives des flavonoïdes ont été réalisés selon la méthode de trichlorure d'aluminium (**Khennouf, et al., 2010**) en utilisant comme standard la quercétine, la concentration en flavonoïdes est déterminé à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage établi par la quercétine (**Fig. 21**). Les résultats sont exprimés en mg d'équivalents de l'étalon par g de poids sec de la matière végétale (mg EQ/g poudre).

Les feuilles de l'ortie dioïque sont riches en flavonoïdes, ainsi qu'en composés phénoliques, en acides organiques, en vitamines et en sels minéraux. Les principaux flavonoïdes de l'ortie sont la quercétine, le kaempférol et la rutine (**Ait Haj said et al., 2016**).

Notre résultat du dosage des flavonoïdes d'extrait éthanolique des feuilles d'*Urtica dioica* se révèle à une teneur de 1 mg EQ/g poudre ( $\pm 0,03$ ).

En comparant notre résultat avec le travail de **Pinelli et al., 2008**, présentant un dosage de différent composés flavonoïdes des feuilles de *Urtica dioica* L. sauvage [ Rutine ( $0.173 \pm 0.140$ ), quercetin 3-*O*-glucoside ( $0.061 \pm 0.060$ ), kaempferol 3-*O*-rutinoside ( $0.009 \pm 0.002$ ),

isorhamnetin 3-*O*-rutinoside ( $0.016 \pm 0.015$ ) ]. Notre résultat trouvé  $1 (\pm 0,03)$  est proche de la valeur du total des flavonoïdes donné par **Pinelli et al., 2008** soit  $0.259 (\pm 0.21)$  .

Les métabolites secondaires de l'ortie dioïque ont des propriétés pharmacologiques marquées. Les principaux flavonoïdes d'*Urtica dioica* sont la quercétine, le kaempférol et la rutine. Ces flavonoïdes ont des propriétés anti oxydantes et anti-inflammatoires, pouvant limiter les dommages oxydatifs responsables de certaines maladies chroniques comme le cancer, les maladies cardiovasculaires et les maladies dégénératives. Ils ont également de nombreux effets sur l'organisme, comme l'inhibition de la peroxydation lipidique des mitochondries du foie et des cellules sanguines. Enfin, Les flavonoïdes ont des propriétés hypoglycémiantes, antibactériennes et antivirales (**Cushnie et al., 2005**) (**Kumar et al., 2013**).

La quercétine est la plus active des flavonoïdes. Elle a une forte action antioxydante et anti-inflammatoire (**Nair et al., 2006**) . Elle est non seulement capable de diminuer l'incidence des tumeurs mammaires chez le rat, mais elle a également une activité anti tumorale vis-à-vis du cancer de la prostate. L'activité anti-ulcérogène de la quercétine a été également démontrée. L'activité antioxydante de la rutine serait du même ordre de grandeur que celle de la quercétine. De surcroît, elle a des effets anti-inflammatoires, des propriétés anticancéreuses et réduirait l'effet délétère du mauvais cholestérol (LDL : Lipoprotéine de basse densité) oxydé (**Ait Haj said et al., 2016**).

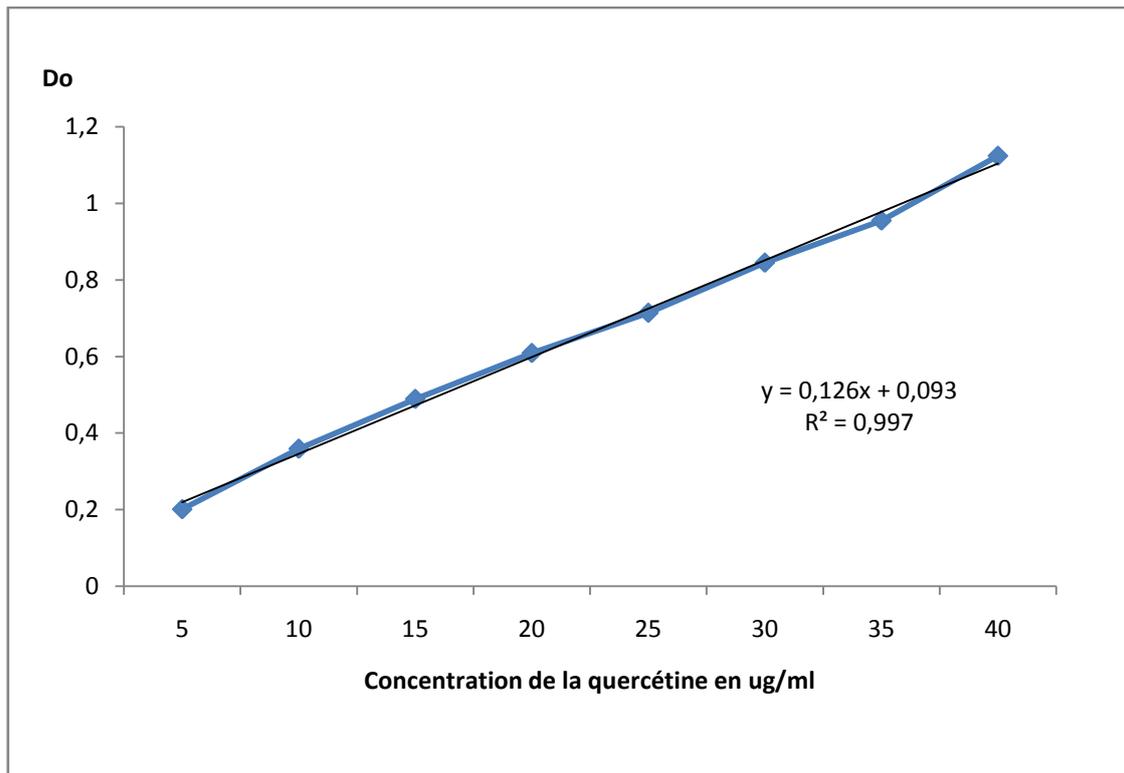


Figure 21 : Droite d'étalonnage des flavonoïdes (moyenne  $\pm$  SD de trois mesures).

#### IV.3.2.1.3. Résultat dosage des tanins

La mise en évidence de la teneur en tanins d'extrait éthanolique des feuilles d'*Urtica dioica* a été effectuée selon la méthode de (Iqbal, 2011), en utilisant la vanilline comme réactif et la catéchine comme étalon (Fig. 22). Les valeurs sont obtenues à partir de l'équation de la régression linéaire de la courbe d'étalonnage établi par la catéchine (Fig. 22). Les résultats sont exprimés en mg d'équivalents de l'étalon par g de poids sec de la matière végétale (mg EC/g poudre).

Les résultats du dosage des tanins d'extrait éthanolique des feuilles d'*Urtica dioica* ont révélés à une teneur en tanins significative et importante de 2,05 mg EC/g poudre ( $\pm 0,16$ ). Les travaux de (Khare et al., 2012), (Ioana et al., 2013) ,(Singh et al., 2013) viennent identifier et confirmer la présence des tanins dans la plante médicinale *Urtica dioica* .Ainsi que les tanins possèdent aussi une activité antioxydante et peuvent protéger les cellules contre les dommages provoqués par les radicaux libres (Ait Haj said et al., 2016).

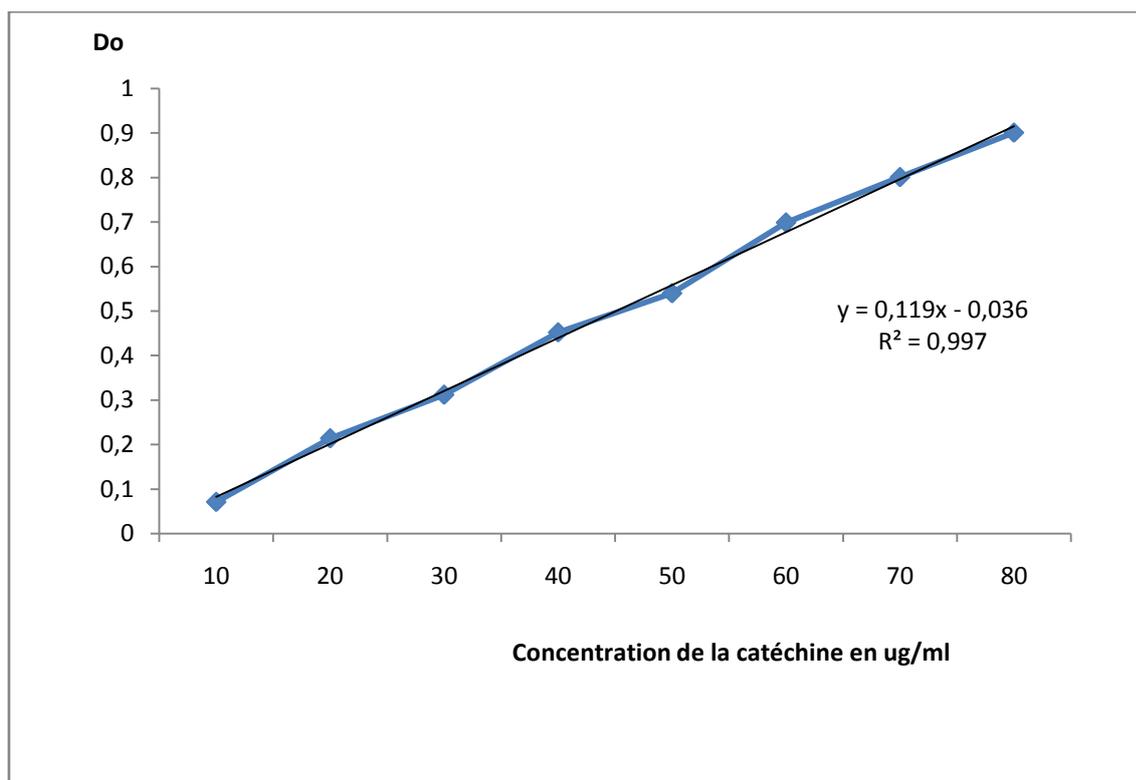


Figure 22 : Droite d'étalonnage des tanins (moyenne  $\pm$  SD de trois mesures).

#### IV.4. Résultats des tests des effets biologiques

##### IV.4.1. Résultat du test anti radicalaire au DPPH

L'activité antioxydante d'extrait de *Urtica dioica* vis-à-vis du radical DPPH a été évaluée spectrophotométriquement en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par la déviation de la couleur violette à la couleur jaune à 517 nm.

Le DPPH est caractérisé par son adaptation à plusieurs échantillons dans une courte durée, aussi il est assez sensible pour détecter les ingrédients actifs à des basses concentrations, à cet effet, il a été employé pour le criblage des activités anti radicalaires des extraits végétaux (Yi et al., 2007). Cette méthode est basée sur la réduction d'une solution alcoolique de DPPH en présence d'un antioxydant qui donne un hydrogène ou un électron ; la forme non radicalaire DPPH-h est formée.

Le pouvoir antioxydant d'extrait brut des feuilles d'*Urtica dioica* L. a été évalué en mesurant le pourcentage d'inhibition du radical DPPH.

Les résultats sont présentés dans le **tableau VII**

**Tableau VII :** Résultats du % d'inhibition du DPPH d'extrait brut des feuilles d'*Urtica dioica*.

Paramètre	% d'inhibition du DPPH
Extrait <i>Urtica dioica L.</i>	93,78 ± 0,64

Les valeurs représentent la moyenne de trois essais ± SD

Les résultats du test anti radicalaire au DPPH d'extrait brut des feuilles d'*Urtica dioica* ont révélés un pourcentage d'inhibition du radical DPPH, significatif et très élevée de 93.78% ( $\pm$  0,64).

En comparant la valeur donné par **Kataki et al., 2012** soit 98.35% à une concentration d'extrait de 250 $\mu$ l/ml , est un peu plus importante à la notre (93.78%) ; alors que cette dernière est plus proche à celle du standard BHT qui est de 97.90% .

Notre valeur du pourcentage d'inhibition du radical DPPH (93.78%) est plus élevée à celle présenté par **Gulcin et al., 2004** de 32% d'extrait d'eau de *Urtica dioica*, tandis qu'elle égale la valeur du standard de quercétine à 93%.

Les résultats indiquent que notre plante étudiée *Urtica dioica L.* est un fort et excellent piègeur du radical DPPH.

L'étude présente a montré un nouveau antioxydant naturel qui peut remplacer les synthétiques à utiliser dans les aliments et cosmétiques. Ainsi, la source efficace d'*Urtica dioica* pourrait être utilisée dans les préparations médicinales pour lutter contre une myriade de maladies associées au stress oxydatif et aux désordres apparentés (**Khare et al., 2012**) .

Nos résultats viennent confirmer de nombreuses études, qui ont montré que les extraits d'*Urtica dioica* ont un rôle neutralisant des espèces réactives de l'oxygène (ERO) ; les extraits méthanolique et ethanologique des feuilles d'*Urtica dioica* présentent un effet antioxydant remarquable vis-à-vis du radical 1,1-diphényl-2-picrylhydrazyl (DPPH) (**Kataki et al., 2012**) (**Khare et al., 2012**) (**Pourmorad et al., 2006**) .

En effet, Non seulement par mises en pratiques *in vitro* que l'activité antioxydante d'*Urtica dioica* a été prouvé mais aussi par des tests *in vivo* chez l'animal, une étude réalisée sur des rats, a montré que l'ortie augmentait l'activité du système de défense antioxydant

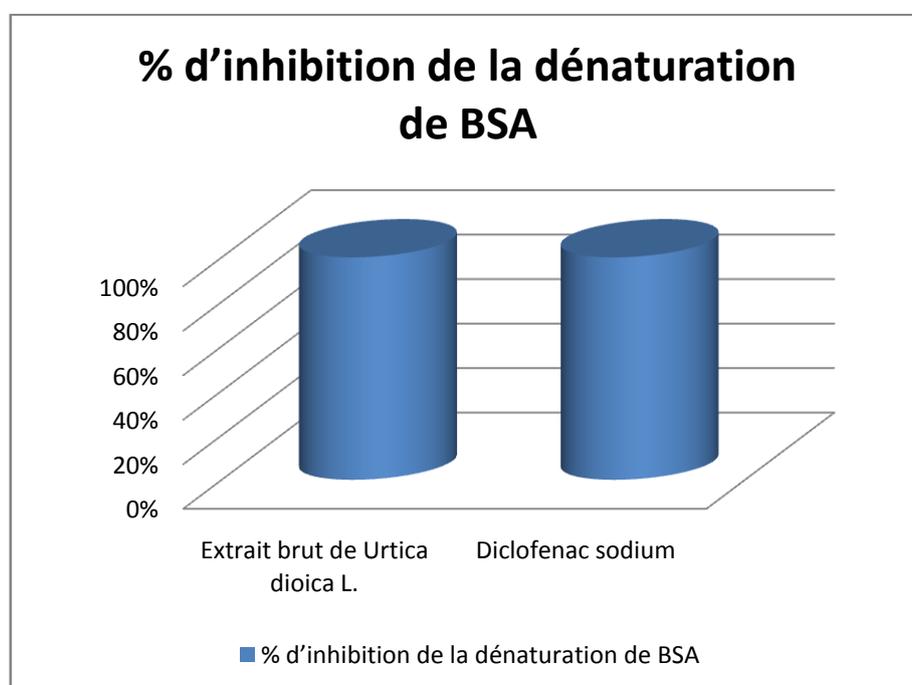
jouant ainsi un rôle protecteur contre l'hépatotoxicité. Selon la gamme variée de travaux antérieurs effectués, l'activité antioxydante de cette plante médicinale est corrélée essentiellement à la teneur de composés phénoliques (Kataki et al., 2012) (Kanter et al., 2005).

#### IV.4.2. Résultat du test de l'activité anti-inflammatoire *in vitro*

Le tableau montre les résultats de l'activité anti-inflammatoire *in vitro* d'extrait aqueux d'*Urtica dioica* qui consiste à évaluer les pourcentages d'inhibition de la dénaturation de Bovine sérum albumine (BSA). (Tableau VIII)

**Tableau VIII :** Pourcentage d'inhibition de la dénaturation de BSA à la concentration de 250µg/ml.

Les échantillons	% d'inhibition de la dénaturation des protéines
Diclofenac sodium	94.22 ± 0.30
Extrait brut d' <i>Urtica dioica</i>	94.79 ± 4.9



**Figure 23 :** Graphe représente le pourcentage d'inhibition de la dénaturation de BSA à la concentration de 250µg/ml.

D'après le **Tableau IV.4** et **Figure 23** ci-dessus, les résultats ont montré un effet inhibiteur de la dénaturation de BSA, d'extrait éthanolique brut des feuilles d'*Urtica dioica* légèrement plus important à celui du standard de comparaison le Diclofenac sodium à la même concentration de 250 µg/ml.

Le pourcentage d'inhibition de la dénaturation des protéines par l'extrait de *Urtica dioica* est de 94.79% ( $\pm 4.9$ ) avec une différence de 0.57%, comparant à celui obtenu pour le Diclofenac sodium, un médicament anti-inflammatoire utilisé comme standard ; qui exercé un pourcentage d'inhibition de 94.22% ( $\pm 0.30$ ) à la même concentration (250 µg/ml).

La dénaturation des protéines est parmi les causes de l'inflammation (**Bagad et al., 2011**) (**Mizushima et al., 1968**) . La production d'auto-antigènes dans les maladies inflammatoires peut être due à la dénaturation des protéines *in vivo*. Le mécanisme possible de la dénaturation consiste à l'altération des liaisons électrostatique, hydrogène, hydrophobe et disulfure qui maintiennent la structure tridimensionnelle des protéines (**Bagad et al., 2011**), (**Sangeetha et al., 2011**) .

Il est prouvé que les anti-inflammatoires non stéroïdiens comme le phenylbutazone et l'indomethazine inhibent pas seulement la synthèse des prostaglandines pro-inflammatoires, mais inhibent aussi la dénaturation des protéines (**Sangeetha et al., 2011**) (**Adarshvmet et al., 2011**). Ils empêchent la dénaturation d'albumine traité par la chaleur à pH physiologique (pH : 6.2 à 6.5). D'après les résultats, on constate que l'échantillon est capable de contrôler la production d'auto-antigènes par l'inhibition de la dénaturation des protéines.

L'activité inhibitrice de la dénaturation de BSA est peut être attribuée à la présence de différents composés bioactifs tels que les flavonoïdes et les tanins dans l'extrait trouvés lors des criblages phytochimiques ; et aux bonnes propriétés anti oxydantes. De nombreuses études ont évalués l'effet inhibiteur de différents extraits de plantes sur l'activité anti-inflammatoire *in vitro* par la méthode de la dénaturation des protéines (**Williams et al., 2008**) (**Kar et al., 2012**).

On peut conclure que notre plante étudiée *Urtica dioica* possède un effet anti-dénaturation maximal observés pour la BSA (94.79%), qui a été comparé avec le Diclofenac sodium un médicament anti-inflammatoire utilisé comme standard ; lui aussi montre un pourcentage inhibiteur maximal marqué *in vitro* contre la dénaturation des protéines BSA

(94.22%). Ce qui signifie sa large utilisation par nos ancêtres et même dans les indications thérapeutiques actuelles en rhumatologie comme adjuvant au traitement de l'arthrite, de l'arthrose et des états rhumatismaux (**Ghedira et al., 2009**).

Il semblerait que les effets anti-dénaturation observés pour la BSA lorsqu'ils interagissent avec des composés biologiquement actifs pourraient être utilisés pour des essais de première étape pour la sélection de produits naturels pour le développement de médicaments thérapeutiques. Les molécules ou les extraits démontrant une activité anti-dénaturation aux doses les plus faibles possibles (nano gramme par ml de concentration) doivent être sélectionnés pour des recherches à large, pour développer une large gamme de médicaments thérapeutiques (**Williams et al., 2008**).

Ce présent travail confirme les recherches scientifiques effectués qui prouve, que les effets anti inflammatoires des feuilles d'ortie suggèrent qu'elle peut être utile dans les pathologies inflammatoires aiguës, mais aussi dans les pathologies chroniques, en l'occurrence la polyarthrite rhumatoïde. Ces travaux ont mis en évidence la capacité de l'ortie à diminuer la réaction inflammatoire, via de multiples mécanismes d'action dont les conséquences sont la réduction de synthèse de médiateurs lipidiques et de cytokines pro inflammatoires (**Roschek et al., 2009**).

En effet, les extraits de feuilles inhibent la biosynthèse des enzymes de la cascade arachidonique, notamment les cyclo-oxygénases COX-1 et COX-2, et bloquent ainsi la biosynthèse des prostaglandines et thromboxane (**Roschek et al., 2009**). De plus, un effet inhibiteur a été démontré sur le système NF- $\kappa$ B impliqué dans les réponses immune, anti-apoptotique et inflammatoire (**Farahpour et al., 2015**) (**Riehemann K et al., 1999**), et sur le facteur d'activation plaquettaire des neutrophiles (PAF : Platelet Activating Factor) (**Roschek et al., 2009**). D'autre part, plusieurs études ont révélé que l'extrait des feuilles diminue la libération des interleukines IL-2 et IL-1 $\beta$ , de l'interféron  $\gamma$  (IFN $\gamma$ ) et des facteurs TNF- $\alpha$  et TNF- $\kappa$  (TNF : Tumor necrosis factor). L'effet anti-inflammatoire est lié à l'inhibition de la cycloxygénase et de la lipoxygénase, et à la production des cytokines (**Konrad et al., 2005**) (**Yilmaz et al., 2014**).



# *Conclusion et perspectives*

---

## *Conclusion et perspectives*

De nos jours, l'utilisation des plantes médicinales en phytothérapie a reçu un grand intérêt dans la recherche biomédicale et devient aussi importante que la chimiothérapie. Ce regain d'intérêt vient d'une part du fait que les plantes médicinales représentent une source inépuisable de substances et de composés naturels bioactifs et d'autre part du besoin de la recherche d'une meilleure médication par une thérapie plus douce sans effets secondaires.

L'objectif primordial assigné par cette étude englobe le même contexte à fin d'évaluer les propriétés anti-oxydantes et anti-inflammatoires de la plante médicinale *Urtica dioica L.*

La quantification par des méthodes spectrophotométriques nous a permis de déterminer les teneurs en polyphénols totaux par méthode au réactif de Folin Ciocalteu, en flavonoïdes par le trichlorure d'aluminium et en tanins par la méthode de Chlorure Ferrique. Et les résultats obtenus nous ont révélés que la plante est riche en poly phénols totaux, en flavonoïdes et en tanins avec des teneurs de **4,07 ± 0,23 mg EAG/g poudre** ; **1 ± 0,03 mg EQ/g poudre** ; **2,05 ± 0,16 mg EC/g poudre**.

Le potentiel antioxydant a été confirmé par la méthode du test anti-radicalaire au DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrazyl). L'extrait des feuilles d'*Urtica dioica L.* possède un pourcentage d'inhibition du radical DPPH élevé avec une proportion de **93,78 % ± 0,64**. D'autre part, une étude de l'activité anti-inflammatoire *in vitro* a été effectuée selon la méthode d'inhibition de la dénaturation des protéines (BSA : Bovine sérum albumine) ; présentant un pourcentage extrême d'inhibition de protéines très important de **94.79% ± 4.9** comparé avec un médicament anti-inflammatoire le Diclofenac sodium.

Ces propriétés est en corrélation avec la teneur en polyphénols totaux plus particulièrement les flavonoïdes et les tanins, et de tous les résultats obtenus, nous avons déduit que l'extrait éthanolique des feuilles de *Urtica dioica L.* présente une bonne et intéressante activité antioxydante et anti-inflammatoire ; ce qui supporte son usage traditionnel pour le soulagement de divers affections inflammatoires et qui pourrait être utilisée dans le domaine Pharmaceutique.

## *Conclusion et perspectives*

---

Les résultats obtenus dans cette étude sur les effets anti-inflammatoires et antioxydants des extraits d'*Urtica dioica* sont intéressants, mais des études complémentaires approfondies sont nécessaires pour comprendre leurs mécanismes moléculaires et cellulaires.

Ces études doivent être focalisées sur la recherche des composés bioactifs dans les extraits d'*Urtica dioica* et l'évaluation de l'effet de ces composés sur les cellules inflammatoires et leurs voies de signalisations, les enzymes impliquées dans la production des espèces oxygénées réactives et sur les systèmes antioxydants. Et pourquoi ne pas élargir le panel d'autres tests biologiques : anti tumorale, anticancéreuse, anti-analgésique, antianémique, antidiabétique et anti-hypertensive.

De même, des études approfondies sur la pharmacocinétique et la pharmacodynamique de ces principes actifs seraient utiles pour la détermination des doses préventives et thérapeutiques.

*Références bibliographiques*

**Adarshvm a, Kavitha d, Anurag kb.** (2011) Anti denaturation and antioxidant activities of *annonacherimola in-vitro*. International Journal of Pharma and Bio Sciences; 2(2): 0975-6299.

**Ait Haj said .A sEOI, Derfoufi.S, Benmoussa.A.** (2016) Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioica L.*). Hegel; Vol. 6 N° 3:13.

**Andualem.D, N.T., Tolera.A.** (2015) Biomass yield, chemical composition and in vitro organic matter digestibility of stinging nettle (*Urtica simensis*) from four locations at three stages of maturity. Livestock Research for Rural Development 27 (8).

**AOAC** (2005) Official Methods of Analysis of the Official Analytical Chemists, 18th Edn. (Horwitz, W., Eds.), Association of Official Analytical Chemists, Washington DC. Asfaw Z. & Tadesse M. , 2001. Prospects for sustainable use and development of wild food plants in Ethiopia. Economic Botany 55(1): 47–55.

**Asgarpanah.J MR.** (2012) Phytochemistry and pharmacologic properties of *Urtica dioica L.* Journal of Medicinal Plants Research; Vol. 6(46).

**Bagad YM UA, Tatia AU, Surana SJ.** (2011) Investigation of anti-inflammatory and analgésic activity of *brideliaairyshawii* (Euphorbiaceae) J pharm Res; 4 (5): 1326-1332.

**Beloued A.** (2005) Plantes médicinales d'Algérie. 6ème Edition N°: 4276 ed: Office des publications Universitaires.

**Bnouham M, Merhfour FZ, Ziyat A, Mekhfi H, Aziz M, Legssyer A.** (2003) Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of *Urtica dioica*. Fitoterapia; 74:677-81.

**Botting R.M et Botting J.H.** (2000). Pathogenesis and mechanism of inflammation and pain: An overview. Clinical Drug Investigation, 19: 1-7.

**Brand-Williams W., Cuvelier M. E., Berset C.** (1995) Use of free radical method to evaluate antioxidant activity, *Lebensm. Wiss. Technol.* **28**: 25-30.

**Cushnie TPT, LambAJ.** (2005) Antimicrobial activity of flavonoids. Int J Antimicrobial Agents 2005; 26:343–56. Doi: 10.1016/j.ijantimicag.09.002

**Daher CF, Baroody KG, Baroody GM.** (2006) Effect of *Urtica dioica* extract intake upon blood lipid profile in the rats. Fitoterapia 2006;77:183-8. Doi:10.1016/j.fitote.01.010.

**Draghi F.** (2005) L'ORTIE DIOIQUE (*Urtica dioica L.*) : ETUDE BIBLIOGRAPHIQUE: UNIVERSITE HENRI POINCARÉ NANCY 1 / Faculté de Pharmacie.

- Dudonné, Sp., Vitrac, X., Coutière, P., Woillez, M., Mérillon, J-M.**, (2009). Comparative study of antioxidant properties and total phenolic content of 30 plant extracts of industrial interest using DPPH, ABTS, FRAP, SOD, and ORAC assays. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 57(5):1768-1774
- Eming S.A., Krieg T. ET Davidson J.M.** (2007). Inflammation in Wound Repair: Molecular and Cellular Mechanisms. *Journal of Investigative Dermatology*, 127: 514-525.
- Farahpour M R, Khoshgozaran L.** (2015) Anti nociceptive and anti-inflammatory activities of hydroethanolic extract of *Urtica dioica*. *Int J Biol Pharm Allied Sci*; 1:160-70
- Favier A.** (2003) Le stress oxydant. Intérêt conceptuel et expérimental dans la compréhension des mécanismes des maladies et potentiel thérapeutique. *L'actualité chimique*. 108-115.
- Ghalem M.** (2013-2014) Effets antioxydants et anti-inflammatoires des extraits de *Zizyphus lotus* et *Anthyllis vulneraria*: UNIVERSITE ABOU BEKR BELKAID – TLEMCEN.
- Ghedira.K. GP, Le Jeune.R.** (2009) *Urtica dioica* L., *Urtica urens* et/ou hybrides (*Urticaceae*). *Phytothérapie* 7: 279–285.
- Guil-Guerreroa.J.L R-FMM, Torija Isasab. M.E.** (2003) Fatty acids and carotenoids from Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.) *Journal of Food Composition and Analysis*.
- Gulcin I, Kufrevioglu OI, Oktay M, Buyukokuroglu ME.** (2004) Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L.). *J Ethnopharmacol*; 90:205-15.
- Hadizadeh I, Peivastegan B, and Kolahi M.** (2009) Antifungal Activity of Nettle (*Urtica dioica* L.), Colocynth (*Citrullus colocynthis* L. Schrad), Oleander (*Nerium oleander* L.) and Konar (*Ziziphus spina-christi* L.) Extracts on Plants Pathogenic Fungi. *Pak J Biol Sci*; 12:58-63.
- IOANAIV.N, ID-CAROLINA, R.VALERIA.** (2013) PRELIMINARY RESEARCH REGARDING THE THERAPEUTIC USES OF *URTICA DIOICA* L NOTE II. THE DYNAMICS OF ACCUMULATION OF TOTAL PHENOLIC COMPOUNDS AND ASCORBIC ACID. *FARMACIA*; Vol. 61.
- Iqbal M.N, Asgeher M. and Bhatti H.N.** (2011).Lignin degrading enzymes. *Bioresources*, (22) 1273-1287.
- Kanter M, Coskun O, Budancamanak M.** (2005) Hepatoprotective effects of *Nigella sativa* L and *Urtica dioica* L on lipid peroxidation, antioxidant enzyme systems and liver enzymes in carbon tetrachloride-treated rats. *World J Gastroenterol*; 11:6684-8.
- Kar.B SKR, Karmakar. I, Dola.N, Bala.A, K Mazumder.U, K Hadar.P.** (2012) Antioxidant and in vitro anti-inflammatory activities of *Mimusops elengi* leaves. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*: 5.

**Kataki.MS, M.V., Rajkumari.A, Mehra.PS, Awasthi.D, Yadav.RS** (2012) Antioxidant, Hepatoprotective, and Anthelmintic Activities of Methanol Extract of *Urtica dioica* L. Leaves. *Pharmaceutical Crops*, Volume 3.

**Kohen R., Nyska A.** (2002) Oxidation of biological systems: Oxidative stress phenomena, antioxidants, redox reactions and methods for their quantification. *Toxicolo Pathol.* **30**: 620-650.

**Konrad A, Mahler M, Arni S, Flogerzi B, Klingelhöfer S, Seibold F.** (2005) Ameliorative effect of IDS 30, a stinging nettle leaf extract, on chronic colitis. *Int J Colorectal Dis*; 20:9-17.

**Kukrića.ZZ, T.-T.L., Kukavicab.BM, Matoša.SB, Pavičića.SS, Borojab.MM; Savića.AV** (2012) "CHARACTERIZATION OF ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL ACTIVITIES OF NETTLE LEAVES (*Urtica dioica* L.)". Original scientific paper.

**Kumar S and Pande AK.** (2013) Chemistry and Biological Activities of Flavonoids: An Overview. *Scientific World J*; 2013:1-16. Doi: 10.1155/2013/162750.

**Khan.AM AQR, Ullah.F, Aneel Gilani.S, Nosheen.A, Sahreen.S, Khan Laghari.M, Laghari.MY, Ur-Rehman.C, Hussain.I , Murad.W.** (2011) Phytochemical analysis of selected medicinal plants of Margalla Hills and surroundings. *Journal of Medicinal Plants Research*; Vol. 5(25).

**Khare.V, K.P., Verma.S, Gupta.A, Srivastava.S, Singh Rawat.AK,** (2012) Pharmacognostic Evaluation and Antioxidant Activity of *Urtica dioica* L. *Chinese Medicine*.

**Khennouf S., Iratni N., Baghniyani A., Mrzallah D., and Arrar L.,** (2010) .Antioxidant and antibacterial activities of extracts from *Artemisia herba alba* A s so. Leaves and some phenolic compounds. *Journal of medicinal plants research.* 4 (13): P 1273-1280.

**Langlade V.** (2010) L'Ortie dioïque, *Urtica dioica* L., étude bibliographique en 2010: Université de NANTES / Faculté de Pharmacie.

**Lehucher-Michel M. P., Lesgards J. F., Delubac O. et autre** (2001) Stress oxydant et pathologies humaines. *Press Med.* **30**: 1076-1081.

**Li H, Pordesimo L, Weiss J** (2004) High intensity ultrasound assisted extraction of oil from soybeans. *Food Res Int* 37:731–738.

**Meziti H.** Evaluation de l'effet anti-inflammatoire et antioxydant des extraits de *Malva parviflora* L.: UNIVERSITE FERHAT Abbas –SETIF.

**Mizushima .Y KM.** Interaction of anti-inflammatory drugs with serum protein, especially with same biologically active proteins. *Journal of pharmacy and pharmacology* 20(1) 169-173.

**Nassiri-Asl M, Zamansoltani F, Abbasi E, Daneshi MM, Zangivand AA.** (2009) Effects of *Urtica dioica* extract on lipid profile in hypercholesterolemic rats. *Zhongxiyi Jiehe Xuebao*; 7:428-33. Doi: 10.3736/jcim20090506.

**N'GUESSAN .K KB, N. ZIRIHI.G, TRAORÉ.D, AKÉ-ASSIL.L.** (2009) Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sciences & Nature*; Vol. 6 N°1.

**Oloyede.O.I.** (2005) Chemical Profile of Unripe Pulp of Carica papaya *Pakistan Journal of Nutrition*; 4 (6).

**OMS.** (2002). Stratégie de l'OMS pour la médecine traditionnelle pour 2002-2005. WHO /EDM /TRM /2002.1.

**Otles.S YB.** (2012) Phenolic Compounds Analysis of Root, Stalk, and Leaves of Nettle. *The Scientific World Journal*; Volume 2012, Article ID 564367.

**Ozen T, Korkmaz H.** (2003) Modulatory effect of *Urtica dioica* L. (Urticaceae) leaf extract on biotransformation enzyme systems, antioxidant enzymes, lactate dehydrogenase and lipid peroxidation in mice. *Phytomedicine*10:405-15.

**Patrice Magnard.** (2014). La réaction inflammatoire aiguë. Copyright 2000-2014 Maxicours RCS PARIS B432623429.

**PINELLI .P, I.F., VIGNOLINI .P, BACCIL, BARONTI .S, ROMANI .AA,** (2008) Extraction and HPLC Analysis of Phenolic Compounds in Leaves, Stalks, and Textile Fibers of *Urtica dioica* L. *Journal of Agricultural and food chemistry*, 56

**Pourmorad F, Hosseinimehr SJ, Shahabimajd N.** (2006) Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *Afr J Biotechnol* 5:1142-5.

**Rankin J.A.** (2004). Biological mediators of acute inflammation. *AACN Clinical Issues*, 15: 3-17.

**Riehemann K, Behnke B, Schulze-Osthoff K.** (1999) Plant extracts from stinging nettle (*Urtica dioica*), an antirheumatic remedy, inhibit the proinflammatory transcription factor NF-kappa B. *FEBS Lett* 442:89-94.

**Roschek BJ, Fink RC, McMichael M, Alberte RS. Roschek BJ, Fink Ryan C, Matthew M, Randall SA.** (2009) Nettle extract (*Urtica dioica*) affects key receptors and enzymes associated with allergic rhinitis. *Phytoter Res* 23:920-6. Doi: 10.1002/ptr.2763

**Sanchez-Moreno C.** (2002). Methods used to evaluate the free radical scavenging activity in food and biological systems. *International Journal of Food Science and Technology*, **8**: 121-137.

**Sangeetha.M KK, Lavanya.R, Cherukuru.S, Chamundeeswari.D, Uma Maheswara.R** (2011) *In -vitro* Anti-inflammatory and Anti-arthritis Activity of leaves of *CleodendronInerme*. *RJPBCS*; volume 2(1): 822-827.

**Schofield P., Mbugua D-M., Pell A N.** (2001) Analyses of condensed tannins: a review. *Animal Food and Technology*, **91**: 21-40.

**Schoroderet M** (1992). Pharmacologie, des concepts fondamentaux aux applications thérapeutiques. Volume 2. Eds, Office des publications universitaires (Alger), pp: 523-530.

**Shotipruk, A., Kaufman, B., and Wang, Y.** (2001). Feasibility study of repeated harvesting of menthol from biologically viable *Mentha piperata* using ultrasonic extraction. *Biotechnology Progress*, 17, 924–928.

**Singh SH .R , R.Verma, P.Sharma.** (2013) Anti-mycobacterial screening of five Indian medicinal plants and partial purification of active extracts of *Cassia sophera* and *Urtica dioica*. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*.

**Singleton, V.L, Rossi, J.A.** (1965) .Colorimetry of total phenolics with phosphomolibdic phosphotungstic acid reagents. *Am.j.End. Vitic* 16, 144-158.

**Sohal R. S., Mockett R. J., Orr W. C.** (2002) Mechanisms of aging: an appraisal of the oxidative stress hypothesis, *Free Rad. Biol. Med.* **33** (5) : 575.

**Steinhuyl S.R.** (2007) Platelets as Mediators of Inflammation. *Hematology/Oncology Clinics of North America*, 21:115-121.

**Tahri A, Yamani S, Legssyer A and al.** (2000) Acute diuretic, natriuretic and hypotensive effects of a continuous perfusion of aqueous extract of *Urtica dioica* in the rat. *J Ethnopharmacol*; 73:95-100.

**Wagner H, Willer F, Samtleben R, Boos G.** (1994) Search for the antiprostatic principle of stinging nettle (*Urtica dioica*) roots. *Phytomedicine*; 1:213-24. Doi: 10.1016/S0944 7113(11)80068-1.

**Weill B, Batteux F, Dhainaut J** (2003). Immun pathologie et réactions inflammatoires. Eds, De Boeck University (Paris), pp: 12-23.

**Williams.LAD OCA, Latore.L, Dennis.O, Ringer.S, Whittaker.JA, Conrad.J, Vogler.B, Rosner.H, Kraus.W.** (2008) The in vitro Anti-denaturation Effects Induced by Natural Products and Non-steroidal Compounds in Heat Treated (Immunogenic) Bovine Serum Albumin is Proposed as a Screening Assay for the Detection of Anti-inflammatory Compounds, without the use of Animals, in the Early Stages of the Drug Discovery Process *West Indian Med J* 2008;57 (4).

**Yakhlef G.** (2009-2010) ETUDE DE L'ACTIVITE BIOLOGIQUE DES EXTRAITS DE FEUILLES DE *Thymus vulgaris* L. ET *Laurus nobilis* L.: UNIVERSITE EL HADJ LAKHDAR –BATNA–;

**Yilmaz B, Basar Ö, Aktas B, Altinbas A and al.** (2014) Effects of *Urtica dioica* extract on experimental acute pancreatitis model in rats. *Int J Clin Exp Med* 7:1313-8.

**Yi Z.-B. YY, Liang Y.-Z., Zeng B.** (2007) In vitro antioxidant and antimicrobial activities of the extract of *Pericarpium Citri Reticulatae* of a new Citrus cultivar and its main flavonoids. *LWT-Food Science and Technology*; 4: 1000-1016.

## *Références bibliographiques*

---

## Résumé

Dans ce présent travail nous avons étudié l'activité antioxydante et anti - inflammatoire d'extrait préparé à partir des feuilles de la plante médicinale *Urtica dioica L.* après avoir réaliser une extraction par solvant (éthanol ) à l'aide d'un bain à ultrasons , à fin d'obtenir un extrait brut éthanolique des feuilles de *Urtica dioica L.* .Les analyses phytochimiques d'extrait brut des feuilles d'*Urtica dioica L.* a révélé sa richesse en composés phénoliques (**flavonoïdes, tanins, et quinones libres**), ce qui confirme les résultats du dosage par des méthodes spectrophotométriques: la quantification des teneurs en polyphénols totaux par la méthode de Folin-Ciocalteu, en flavonoïdes par le trichlorure d'aluminium, et en tanins par la méthode de Chlorure Ferrique où les teneurs sont **4,07 ± 0,23 mg EAG/g poudre, 1 ± 0,03 mg EQ/g poudre, 2,05 ± 0,16 mg EC/g poudre** respectivement. L'étude des propriétés anti oxydante par la détermination du potentiel antioxydant a été confirmée par la méthode du test anti-radicalaire au DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrasyl) ; et les résultats montrent que l'extrait des feuilles d'*Urtica dioica L.* possède un pourcentage d'inhibition du radical DPPH élevé avec une proportion de **93,78% ± 0,64**. Alors que l'évaluation de l'activité anti-inflammatoire *in vitro* a été effectuée selon la méthode d'inhibition de la dénaturation des protéines (BSA : Bovine sérum albumine) ; présentant un pourcentage d'inhibition de protéines extrême et très important de **94.79% ± 4.9** comparé avec un médicament anti-inflammatoire le Diclofenac sodium. Ces résultats obtenus suggèrent que cette plante peut être utilisée pour traiter les maladies et les inflammations qui nécessitent le piégeage des radicaux libres.

**Mots clés :** *Urtica dioica L.*, activité anti inflammatoire, dénaturation des protéines, pouvoir antioxydant, composés phénoliques.

## Abstract

In this work, we tried to study the phenolic compounds and evaluate the antioxidant and anti-inflammatory properties of extracts prepared from the leaves of the medicinal plant *Urtica dioica L.* after carrying out a solvent extraction (ethanol) using an ultrasonic bath , in order to obtain an ethanolic crude extract of the leaves of *Urtica dioica L.* Phytochemical analyzes of crude extract of the leaves of *Urtica dioica L.* revealed its richness in phenolic compounds (**flavonoids, tannins, and free quinones**), confirming the results of the assay by spectrophotometric methods as follows: The quantification of total polyphenol contents by the Folin-Ciocalteu method, flavonoids by aluminum trichloride, and tannins by the Ferric Chloride method, where the contents are respectively **4,07 ± 0,23 mg EAG/g powder ; 1 ± 0,03 mg EQ/g powder ; 2,05 ± 0,16 mg EC/g powder** .On the other hand we were interested in the study of antioxidant and anti-inflammatory properties by two techniques. The antioxidant potential was confirmed by the anti-free radical test method with DPPH (1,1-diphenyl-2-picryl-hydrasyl); And the results show that the extract of the leaves of *Urtica dioica L.* possesses a percentage of inhibition of the DPPH radical, high with a proportion of **93,78% ± 0.64** . While the evaluation of the anti-inflammatory activity *in vitro* was performed according to the method of inhibition of protein denaturation (BSA: Bovine serum albumin); Showing an extreme and very high protein inhibition percentage of **94.79% ± 4.9** compared with an anti-inflammatory drug Diclofenac sodium. These results suggest that this plant can be used to treat diseases and inflammations that require free radical scavenging.

**Key words:** *Urtica dioica L.*, inflammation, free radicals, phenolic compounds, scavenging.

## ملخص

في هذا العمل قمنا بدراسة النشاط المضاد للأكسدة والمضادة للالتهابات من مستخلص أعد من أوراق النبات الطبي *Urtica dioica L.* بعد إجراء استخلاص عن طريق المذيبات (الإيثانول) باستخدام حمام الموجات فوق الصوتية، من أجل الحصول على مستخلص النبات الخام الإيثانولي من أوراق *Urtica dioica L.* كشفت التحاليل الفيزيائية للمستخلص الخام من أوراق *Urtica dioica L.* ثراءها في المركبات الفينولية (الفلافونويدات، العفص، الكينونات الحرة) ، مما يؤكد نتائج الفحص بواسطة الطيف الطيفي، المجموع الكمي محتويات البوليفينول بواسطة طريقة فولين-سيوكالتيو، الفلافونويد بواسطة ثلاثي كلوريد الألومنيوم، والعفص بواسطة طريقة كلوريد الحديدك ؛ حيث كان المحتوى : **4,07 ± 0,23 mg EAG/g poudre ، 1 ± 0,03 mg EQ/g poudre ، 2,05 ± 0,16 mg EC/g poudre** على التوالي. وقد أكدت دراسة المضادة للأكسدة من خلال تحديد إمكانات المضادة للأكسدة بطريقة الجذور الحرة، اختبار DPPH (1,1-ثنائي-2-بيكريل-هيدراسيل)، فأظهرت النتائج أن مستخلص أوراق *Urtica dioica L.* يمتلك نسبة تثبيط اتجاه الجذور الحرة عالية و معتبرة **93,78% ± 0,64** . في حين تم تقييم النشاط المضاد للالتهابات في المختبر وفقاً لطريقة تثبيط تمشخ البروتين ( BSA: ألبومين المصل البقري)؛ ممثلاً نسبة عالية جداً وعظمى من تثبيط البروتين **94.79% ± 4.9** مقارنة مع ديكلوفيناك الصوديوم دواء المضاد للالتهابات. وتشير هذه النتائج إلى أن هذا النبات يمكن أن يستخدم لعلاج الأمراض والالتهابات التي تتطلب كسح الجذور الحرة.

**الكلمات المفتاحية:** *Urtica dioica L.*، نشاط مضاد للالتهابات، تمشخ البروتينات، قوة مضادات الأكسدة، المركبات الفينولية.