



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université de Tlemcen  
Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie et Sciences de la Terre et de l'Univers  
Département De Biologie  
Laboratoire de la faculté SNV-STU, Université Abou BekrBelkaid  
-Tlemcen-

## **MEMOIRE**

Présenté par

**HIOUANI AMIRA**

*En vue de l'obtention du*

**Diplôme de MASTER**

**EN NUTRITION & PATHOLOGIE**

**Etude de l'activité antioxydante des feuilles  
de l'espèce *Urtica dioica* L.**

Soutenu le ..../2020, devant le jury composé de :

<b><i>Mme Soualem Zoubida</i></b>	Maitre de Conférences B (Université de Tlemcen)	Présidente
<b><i>Mme Medjdoub Houria</i></b>	Maitre de Conférences B (Université de Tlemcen)	Examinatrice
<b><i>Mme Khaldi Darine</i></b>	Maitre de conférence B ( université de Tlemcen)	promotrice

Année universitaire 2019 – 2020

## DEDICACES

*Je dédie ce modeste travail à Mes très chers parents,*

*à mon père décédé **MOHAMMED SALIM**, bien que je ne me souviens pas de toi, tu n'as jamais quitté mon cœur. Je t'aime mon père. Que dieu le garde dans son vaste paradis.*

*à la personne la plus importante de ma vie, ma mère **GARMIA** bien aimée, qui s'est sacrifiée et s'est battue pour que j'atteindre cette étape de ma vie, votre soutien et votre amour sont la raison de ma survie et de ma continuation. Merci pour tout ce que vous avez fait pour nous Mama Je t'aime la femme la plus merveilleuse du monde que dieu vous garde habibti.*

*A ma sœur aînée **KHANSAA**, mon meilleur ami et mentor, tu me complète et je t'aime. Merci de m'avoir élevé pour devenir la femme que je suis maintenant. Merci pour ton amour et soutien dans les jours les plus sombres de ma vie tu m'as guidé vers le bon chemin*

*A ma sœur jumelle **SARAH** mon autre moitié, ma fierté et ma joie, personne ne me connaît mieux que vous dans cet univers. Je t'aime toumi.*

*À ma sœur bien-aimée **SAMIRA**, la femme la plus encourageante et courageuse de la famille merci pour ton soutien moral.*

*À mes frères **CHEMSEDDINE** et **HICHAM** Merci pour toutes les bonnes choses que tu m'as faites. A mes beaux frères **LAHCEN** et **GAMAL** .*

*A mes merveilleux oncles **FAYCAL**, **KHALED** , ma tante **OUARDA** et mon grand père pour tout l'amour et le soutien morale et financier que vous m'apportez.*

*À mon cher fiancé **LAHCEN** malgré tous les hauts et les bas que nous avons traversés, vous m'avez soutenu et aimé pour qui je suis quoi qu'il arrive, tu as cru en moi et c'était tout ce que dont j'avais besoin.*

*À mes nièces **ZEINEB**, **MERIEME** et mon neveu **SALIM** vous êtes le bonheur de ma vie.*

*À mes précieuses amis **ASMA** et **NOURA** que j'ai eu la chance de connaître merci pour tout l'amour et le soutien que vous m'avez apporté. À mes camarades de classe adorables **FADIA**, **MANAL**, **MERIEM** et **HANAN** merci de m'avoir aidé à terminer ce travail.*



## Remerciement

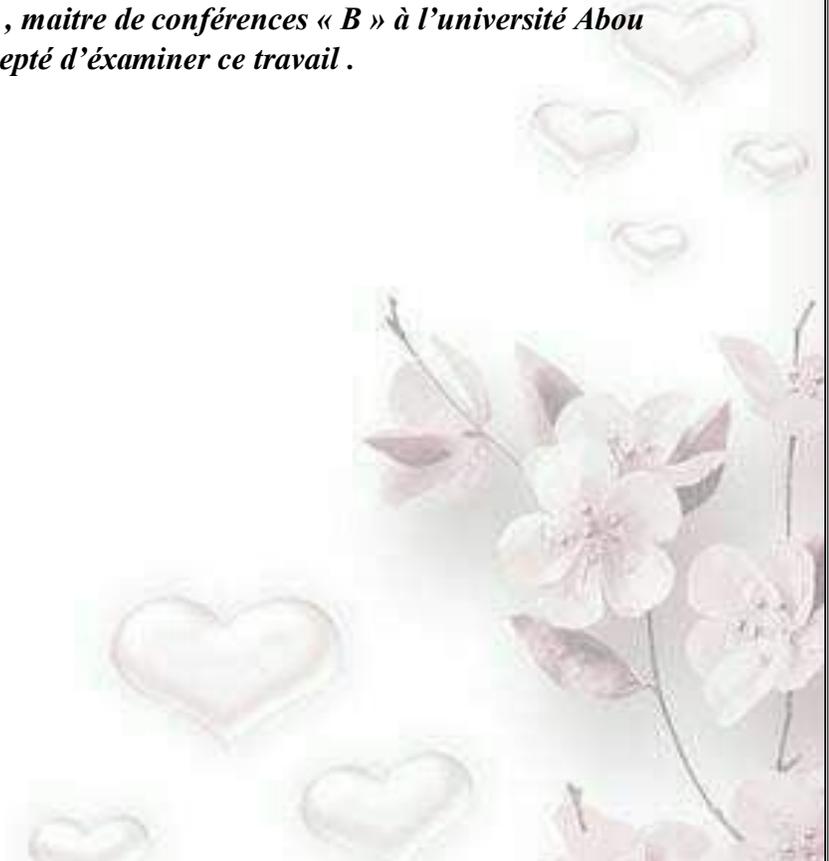
*Avant toutes choses, je remercie Dieu, le tout puissant, pour m'avoir donné la force et la patience.*

*Je voudrais me remercier de ne pas avoir tout abandonné même si tout s'est passé totalement contre moi, amira tu es forte et incroyable, tu mérites le bonheur du monde*

*J'exprime d'abord mes profonds remerciements et ma vive connaissance à Mme Khaledi Darin, maître de conférence B, pour avoir encadré et dirigé ce Travail avec une grande rigueur scientifique, sa disponibilité, ses conseils et la confiance qu'il m'a accordés m'ont permis de réaliser ce travail.*

*Je remercie aussi à Mme Soualem Zoubida., maître de conférence B à l'université Abou Bakr belkaid de Tlemcen d'avoir accepté de présider ce jury.*

*Je remercie Mme Medjdoub Houria, maître de conférences « B » à l'université Abou Bakr belkaid de Tlemcen, d'avoir accepté d'examiner ce travail.*



## Liste des abréviations

**UD** : Urtica Dioica

**CP** : composé phénolique

**O<sup>2-</sup>** : anion superoxyde

**OH<sup>°</sup>** : le radicale hydroxyle

**O<sub>2</sub>** : oxygène

**H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>** : le peroxyde d'hydrogène

**ERO** : espèces réactives de l'oxygène

**ERN** : les espèces réactive de nitrogène

**NO** : le monoxyde d'azote

**µg** : microgramme

**µl** : microlitre

**Mg EQ** : milligramme équivalent de flavonoïdes par gramme de poids d'extrait

**Mg EAG /G** : milligramme équivalent de polyphénols par gramme de poids d'extrait

**DPPH** : 2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl

**IC 50** : concentration inhibitrice à 50 %

## Liste des tableaux

Liste des tableaux		Page
<b>Tableau 01</b>	Classification botanique d'urtica dioica	4
<b>Tableau 02</b>	Classification des composés phénolique	16
<b>Tableau 03</b>	Activité biologique des composés phénolique	24
<b>Tableau 04</b>	résultats d'analyse phytochimiques	41
<b>Tableau 05</b>	résultats de piégeage des radicaux libres DPPH	46

## Listes des figures

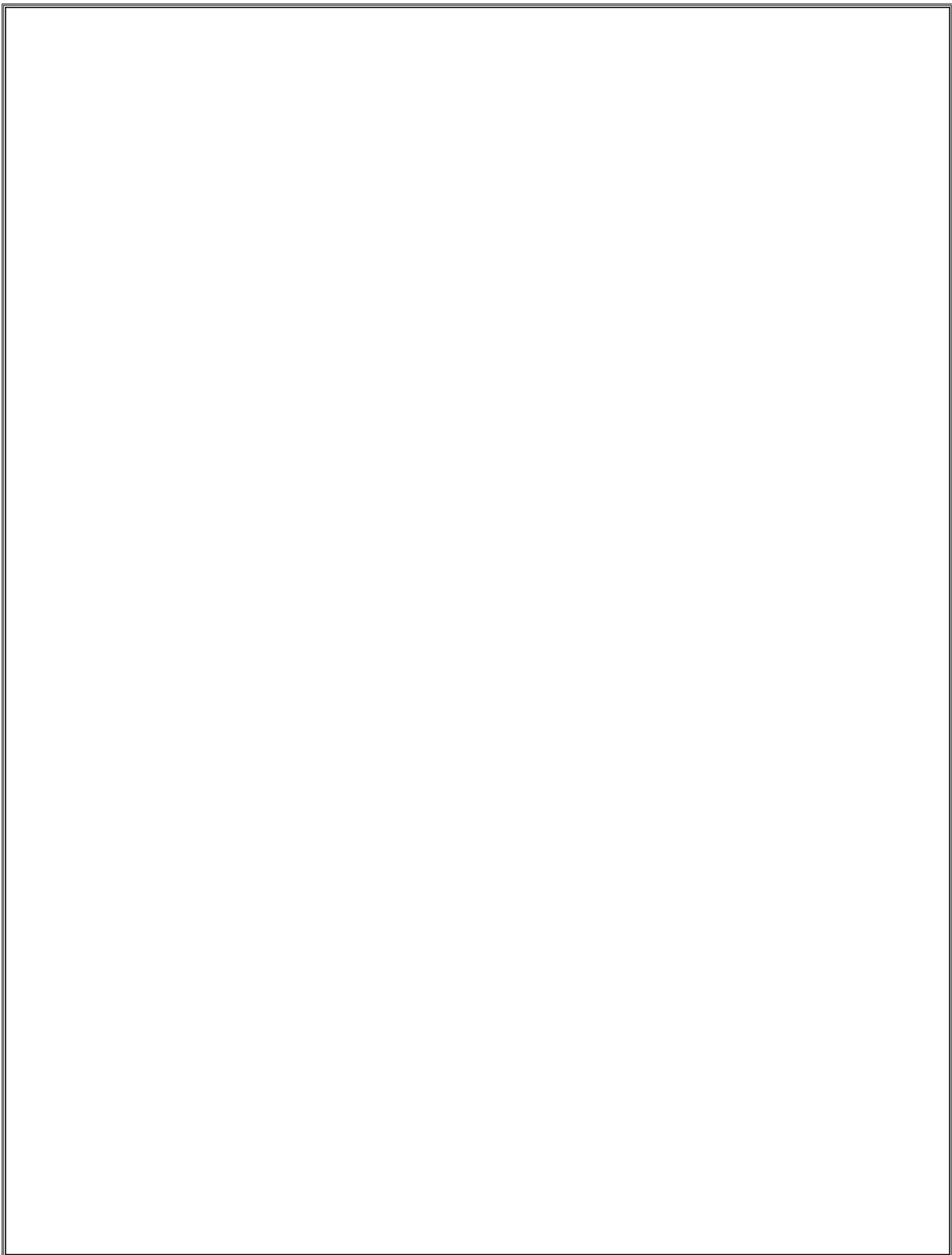
Liste des figures		page
<b>Figure 01</b>	Plant <i>Urtica dioica</i> ( l'ortie)	6
<b>Figure 02</b>	Feuille d' <i>Urtica dioica</i>	6
<b>Figure 03</b>	Fleur d' <i>Urtica dioica</i>	5
<b>Figure 04</b>	Trichome d' <i>Urtica dioica</i> ( les poils UD)	7
<b>Figure 05</b>	Racine d' <i>Urtica dioica</i>	7
<b>Figure 06</b>	L'usage d' <i>Urtica dioica</i> dans l'industrie textile	10
<b>Figure 07</b>	Classification des phénols	15
<b>Figure 08</b>	Schéma représente la structure des flavonoïdes	16
<b>Figure 09</b>	Classification des flavonoïdes	17
<b>Figure 10</b>	Squelettes des différent flavonoïdes	18
<b>Figure 11</b>	Acide hydroxybenzoïque	19
<b>Figure 12</b>	Acide hydroxycinnamique	19
<b>Figure 13</b>	Les tanins hydrolysable	20
<b>Figure 14</b>	Schéma représente la voie d'acide shikimique	21
<b>Figure 15</b>	Les voies de la biosynthèse des polyphénols	22
<b>Figure 16</b>	le rôle de la voie de l'acide shikimique dans la synthèse de différents métabolites primaires et secondaires	23
<b>Figure 17</b>	La génération des différent espèces réactif de l'oxygène	29
<b>Figure 18</b>	Les EROs agent de signalisation dans la cellule	29
<b>Figure 19</b>	Déséquilibre dans la balance oxydants/ antioxydants	30
<b>Figure 20</b>	Oxydation des acides aminés	31
<b>Figure 21</b>	Altération d'ADN	31
<b>Figure 22</b>	Altération d'acides gras	32
<b>Figure 23</b>	Effet de synergie entre quelque vitamines et oligo-éléments	34

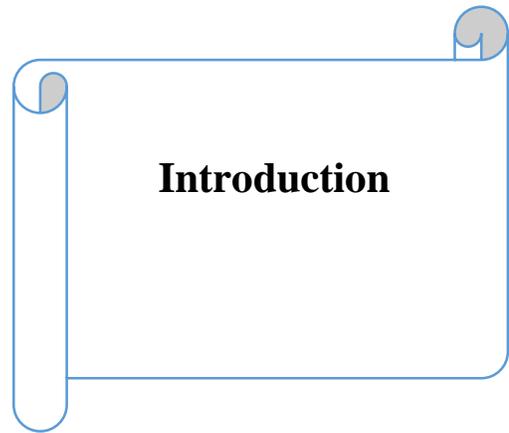
<b>Figure 24</b>	La courbe standard représente la concentration d'acide gallique ( $\mu\text{g} / \text{ml}$ ) par rapport à l'absorbance pour les échantillons d'Uttarakhand	42
<b>Figure 25</b>	La courbe standard représente la concentration de quercitine ( $\mu\text{g} / \text{ml}$ ) par rapport à l'absorbance pour les échantillons d'Uttarakhand.	42
<b>Figure 26</b>	droite d'étalonnage d'acide gallique pour extrait (D)	43
<b>Figure 27</b>	droite d'étalonnage de la rutine d'extrait (D)	43
<b>Figure 28</b>	droite d'étalonnage des polyphénols extrait (E)	44
<b>Figure 29</b>	droite d'étalonnage des flavonoïdes d'extrait (E)	44
<b>Figure 30</b>	Pouvoir de réduction d'échantillon d'Uttarakhand	49
<b>Figure 31</b>	Pourcentage d'inhibition d'échantillon d'Uttarakhand	49
<b>Figure 32</b>	Pouvoir réducteur d'ac ascorbique d'échantillon D	49
<b>Figure 33</b>	Pouvoir réducteur d'Urtica dioica d'échantillon D	50
<b>Figure 34</b>	Pourcentage d'inhibition d'ac ascorbique d'échantillon D	50
<b>Figure 35</b>	Pourcentage d'inhibition d'Urtica dioica d'échantillon D	50

Table des matières :

Listes des abréviations -----	iv
Listes des tableaux-----	v
Liste des figure-----	vi
Introduction-----	1
I. Chapitre 1 : Généralité sur l'ortie .....	4
1. Air et répartition :.....	4
2. Nomenclature :.....	4
3. Classification :.....	4
4. Description botanique : .....	6
5. Ecologie et particularité édaphique :.....	8
6. Usage thérapeutique et nutritionnel :.....	9
A. Usage thérapeutique : .....	9
B. Usage nutritionnelle :.....	10
C. Autre usage :.....	10
7. Les études antérieures sur l'ortie :.....	11
A. Activité anti-inflammatoire et anti allergique : .....	11
B. Activité antidiabétique :.....	12
C. Activité anti oxydante : .....	12
D. Activité cardiovasculaire et anti hypertensive : .....	12
E. Activité anti proliférative (anti-cancer) :.....	13
F. Action immuno-modulatrice : .....	13
G. Action sur l'agrégation plaquettaire : .....	13
H. Activité anti virale et anti infectieuse : .....	13
I. Action sur les problèmes de la peau :.....	13
J. Activité anti hyperlipidémie :.....	14
K. Action sur les troubles gynécologiques :.....	14
II. Chapitre 2 : les composés phénoliques .....	15
1. Définition des polyphénols :.....	15
2. Classification de composé phénolique : .....	16
<b>tableau02 : classification des composés phénoliques .....</b>	<b>16</b>
A. Les flavonoides :.....	17
B. Les acides phénoliques :.....	19

C. Les tannins :.....	21
3. Biosynthèse des polyphénols :.....	21
A. La voie de l'acide shikimique :.....	21
B. Voie de l'acétate malonate : .....	23
4. Activités biologique des composés phénolique : .....	24
5. Activité antioxydant :.....	29
A. Définition des espèces réactives de l'oxygène :.....	29
B. Le stresse oxydative :.....	30
C. Définition de system anti oxydant :.....	33
a. Système enzymatique primaire : .....	34
b. Système non enzymatique : .....	34
D. Relations entre la structure et l'activité antioxydant des phénols : .....	35
III. Chapitre 03 : MATERIELS ET METHODES .....	38
1. Localisation de l'expérience et conditions climatiques .....	38
2. La Collecte de matière végétal :.....	38
3. Extraction d'extrait brut :.....	39
4. Analyse phytochimique :.....	39
A. Détermination de la teneur phénolique totale : .....	39
B. Détermination de la teneur totale en flavonoïdes : .....	40
5. Détermination de l'activité de pouvoir réducteur :.....	40
A. Test de piégeage DPPH Radical : .....	41
6. Analyses statistiques :.....	41
IV. Chapitre 04 : Résultats et interprétations :.....	43
1. Résultats d'analyse phytochimiques .....	43
2. Résultat de test DPPH :.....	47
Conclusion générale-----	49
Références bibliographiques-----	50
Annèxes-----	59
Abstract60-----	
Résumé60-----	
ملخص-----	61





# Introduction

## **Introduction :**

Les sociétés humaines ont été en contact étroit avec leur environnement depuis le début de leur formation et ils ont utilisés des ingrédients de l'environnement pour obtenir de la nourriture et les plantes médicinales pour les utilisées comme ressource des médicaments traditionnelle dans presque toutes les cultures. Assurer la sécurité, la qualité et l'efficacité des plantes médicinales et des médicaments à base de plantes est devenu très récemment un enjeu majeur dans les pays industrialisés et en développement. En normalisant et en évaluant les composés actifs dérivés de plantes. Selon l'OMS, plus de 80% de la population mondiale dépend de la médecine traditionnelle et des plantes médicinales pour ses troubles médicaux. **(Gohari et al., 2018)**

*Urtica dioica* L. (ortie) est une plante herbacée vivace à fleurs, appartient à la famille des Urticacées et du genre *Urtica*, originaire d'Eurasie, et elle est considérée comme thérapeutiquement interchangeable. L'ortie est un aliment très nutritif plus facile à digérer et riche en minéraux (en particulier en fer), en vitamine C et en pro-vitamine A **(Dhouibiet al., 2020)**

Il est utilisé depuis des siècles, principalement dans le traitement de l'arthrite, des rhumatismes et de la paralysie musculaire, mais aussi, dans le traitement de l'hypertension dans le nord-est du Maroc **(vajic et al., 2018)**

*U. dioica* a différents effets, notamment des effets anticancéreux, anti-inflammatoires, antirhumatismaux, cardiovasculaires, antioxydants et anti-âge en tant que remède à base de plantes médicinales, mais il pourrait également améliorer les réponses immunitaires à médiation cellulaire **(badirzadeh et al, 2020)**

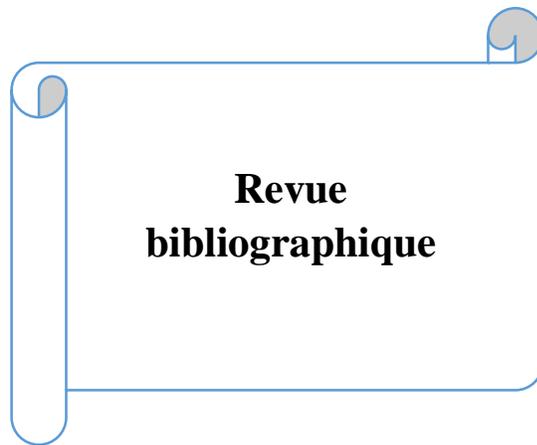
Depuis l'âge du bronze, la civilisation romaine et le moyen âge, l'ortie a une longue histoire dans son utilisation comme aliment de base, médicament, fibre, colorant et complément nutritif au régime. De plus, dans la première guerre mondiale, les uniformes allemands ont été fabriqués de 85% avec de fibre d'ortie. **(Fiol et al., 2016).**

Dans le cadre de valorisation de cette plante, le but de cette études est d'explorer les activités biologique d'*Urtica dioica* L. le travail est devisé en trois parties

# Introduction

- La première partie comprend à l'études bibliographique est divisé en deux chapitres :
  1. Généralité sur l'ortie.
  2. Une Aperçue sur les composés phénolique et l'activité biologique d'ortie.
- La deuxième partie contient les matériels et méthodes
  - ✓ En raison des circonstances de la pandémie de covid 19, nous n'avons pas pu faire le côté pratique, donc j'ai utilisé matériels et méthodes d'autres étude précédentes afin de terminer le travail.
- La troisième partie concerne les résultats et discussion
  - ✓ J'ai comparé et discuté des résultats de 3 études précédentes.

# Revue bibliographique



# Revue bibliographique

## PARTIE 1 : REVUE BIBLIOGRAPHIQUE

### I. Chapitre 1 : Généralité sur l'ortie

#### 1. Air et répartition :

L'ortie est une plante herbacée vivace originaire des régions tempérées de l'Eurasie, Parmi les espèces du genre *Urtica*, *Urtica dioica* est la plus grande et la plus répandue (**dhoubi et al.,2019**). Elle se trouve dans le monde entier : l'Europe et l'Afrique du nord à l'Asie, ainsi qu'Amérique du nord et du sud (**kargozar et al.,2017**). Sauf Madagascar et l'Afrique du Sud où l'ortie est quasiment absente (**henning et al.,2014**)

#### 2. Nomenclature :

*Urtica dioica* L Le terme *Urtica*, qui signifie « celui qui brûle » vient du latin *urere*, « brûler ». Par extension, le terme « urticaire » désigne toute démangeaison similaire à celle provoquée par les piqûres d'ortie (**Esposito et al.,2019**) le terme « *dioica* » en latin signifie « deux maison » cela réfère à la nature dioïque de la plante (**upton,2013**) Il appartient à la famille des Urticacées de l'ordre de Rosales qui contient environ 60 genres et plus de 700 espèces (**Asgarpanah & Mohajerani,2012**). Dans *Urtica dioica* L., le « L. » fait référence à la classification de Carl Von Linné (1707-1778).

D'après **Luna, T. (2001)** *Urtica dioica* est appelé :

- ✓ **Français** : ortie,
- ✓ **Anglais**: common nettle, stinging nettle,
- ✓ **Espagnol** : ortiga
- ✓ **Arabe** : حُرَيْق, الفُرَّاص

#### 3. Classification :

Selon la classification de (**Cronquist et Takhtajan**) synthétisée dans le tableau 1. (**Ghedira et al., 2009**)

# Revue bibliographique

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

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

# Revue bibliographique

## 4. Description botanique :

Dioica est une plante herbacée vivace dioïque, atteint jusqu'à 1 à 2 m de haut. Elle a des rhizomes et des stolons largement répandus, qui sont jaune vif tout comme les racines vivaces (**Asgarpanah & Mohajerani,2012**)

- **Les Tiges :** Lorsque les tiges sont présentes, elles ne peuvent pas être trop nombreuses et doivent avoir une épaisseur de 3 mm ou moins. Les tiges carrées sont de couleur vert-brun clair et creuses, et leur surface externe est striée et souvent fendue (**Upton,2013**)

- **Les Feuilles :**

Les feuilles fraîches sont vert vif mesurent 3 à 15 cm de long (**Asgarpanah & Mohajerani,2012**) avec des bords dentelés et sont clairement visibles sur la face inférieure des feuilles. (**Upton,2013**). Ils sont verts foncé dessus et plus pâles dessous, oblongues ou ovales, opposées, cordées à la base, finement dentées (**deveco et al.,2018**)

- **Les Fleurs :**

L'ortie a de nombreuses petites fleurs vertes ou brunes avec des inflorescences axillaires denses. Les fleurs mâles n'ont que des étamines, les fleurs femelles n'ont que des pistils ou des organes producteurs de graines. Généralement, les plantes ont des fleurs mâles ou femelles partout (**Asgarpanah & Mohajerani,2012**)

- **Les Poils urticants :**

Les feuilles et les tiges sont couvertes de poils glandulaires dressés et pointus, qui contiennent de l'acétylcholine, de l'acide formique, de la sérotonine et de l'histamine qui provoquent généralement une irritation cutanée (**upton,2013**) Après contact avec la peau humaine, des irritants sont libérés et provoquent des douleurs, des papules ou des picotements, qui peuvent durer plus de 12 h (**Asgarpanah & Mohajerani,2012**)

# Revue bibliographique



**Figure 01 : plant d'urtica dioica( l'ortie) (Asgarpanah & Mohajerani,2012)**



**Figure 02: feuille d'ortie(Asgarpanah & Mohajerani,2012)**



**Figure 03 : fleur d'ortie (Asgarpanah & Mohajerani,2012)**

## Revue bibliographique



**Figure 04 : trichome d'ortie (les poils urticants) (Asgarpanah & Mohajerani,2012)**



**Figure 05 : les racines d'ortie (Asgarpanah & Mohajerani,2012)**

### **5. Ecologie et particularité édaphique :**

L'ortie pousse largement dans les zones situées entre 2 ° 34'N et 20 ° 75'E, à 2400 m au-dessus du niveau de la mer, avec des précipitations annuelles moyennes de 1075 Mm. (Namjou et al.,2018) préférant un sol riche en azote, elle peut s'élever jusqu'à un mètre, et sa floraison, peu spectaculaire, se produit de juin à septembre. Elle colonise volontiers

# Revue bibliographique

les abords des lieux habités qui sont négligés. (**Ghedira,2009**) L'ortie pousse sur l'humus et le sol léger. Elle supporte tous les sols, en particulier ceux contenant de la matière organique fraîche. (**Dhouibi et al., 2019**)

## 6. Usage thérapeutique et nutritionnel :

### A. Usage thérapeutique :

Selon l'OMS,> 80% de la population mondiale dépend de la médecine traditionnelle pour ses besoins en soins de santé primaires (**dar et al.,2013**) *Urtica dioica* est utilisée depuis 2000 ans, elle est connue pour ses vertus thérapeutiques qui traitent plusieurs problèmes de santé. (**AIT HAJ SAID ,2016**) L'ortie est utilisée en médecine traditionnelle pour traiter diverses affections. (**Dar et al., 2013**) elle est utilisée depuis des siècles, principalement dans le traitement de l'arthrite, des rhumatismes et de la paralysie musculaire (**vajic et al.,2018**). L'ortie est largement utilisée dans le monde comme traitement traditionnel du diabète (**Namazi, 2012**). Elle peut également être utilisée pour les complications associées à la polyarthrite rhumatoïde, à l'arthrose et aux infections des voies urinaires en tant que supplément. L'ortie a des actions thérapeutiques diurétiques, natriurétiques, hypotensives, antirhumatismales et anti-prostatiques, ainsi qu'une activité antioxydant in vitro (**Nematgorgani et al.,2017**). L'ortie a de puissantes activités immuno-stimulatrices, anti-cancérigènes, anti-inflammatoires, anti-analgésiques, anti-ulcéreuses et une tolérance efficace contre divers micro-organismes pathogènes. (**Adel et al.,2017**). Les feuilles et les racines d'*Urtica dioica* sont utilisées comme purificateur styptique, stimulant, sanguin, dysenterie, diarrhée et dans les maladies de la peau. Feuilles et racine également utilisées pour les conditions asthmatiques et bronchiques (**Loshali et al.,2019**). L'extrait de feuille motorisé utilisé comme agent antihémorragique pour réduire le flux menstruel excessif et les saignements de nez. Elle est utilisée en tant que diurétiques, astringents et constructeurs de sang en médecine populaire, un thé fait à partir des feuilles de *U. dioica* a été utilisé comme tonique nettoyant et purificateur de sang. Ce pouvoir thérapeutique est fortement lié à la présence de composés phytochimiques surtout les polyphénols (**Ioana et al.,2013**). C'est une source d'acides gras, y compris l'acide alpha-linolénique, les caroténoïdes comme les isomères de la lutéine et les isomères du bêta-carotène, les phénols tels que l'acide férulique, l'acide gallique, l'acide syringique, les flavonoïdes tels que les catéchines et les épicatechines, et d'autres substances comprennent la violaxanthine, la néoxanthine, l'acide

# Revue bibliographique

caféique, stérols et minéraux cytotoxiques. L'ortie a un contenu nutritionnel élevé, les feuilles d'ortie étant une bonne source d'acides aminés essentiels, d'acide ascorbique, de glucides disponibles et non disponibles, et de plusieurs éléments minéraux tels que le calcium, le potassium, le phosphore, le magnésium, le fer, le sodium et le zinc (Nematgorgani et al.,2017).

## B. Usage nutritionnelle :

Depuis les débuts de l'histoire, l'ortie a été utilisée dans les préparations culinaires. Les feuilles d'orties sont couramment utilisées, crues ou blanchies, légèrement cuites à la vapeur ou frites dans différentes préparations telles que quiches, pesto, soupes, purées, sauces, biscuits, gélatines et confitures, etc. (Fiol et al.,2016) L'ortie est utilisée comme ingrédient dans divers produits alimentaires tels que le fromage, le chocolat et les pâtes. Elle est peut-être utilisée comme source prébiotique dans la production d'aliments fonctionnels (Sengun et al.,2020) En Iran, l'ortie est utilisée dans la préparation des plats traditionnelles que Sabzi Polow (riz et herbes hachées) (Nematgorgani et al.,2017)

## C. Autre usage :

- **Industrie textile :**

L'ortie a un grand potentiel en tant que culture de fibres dans l'industrie textile naturelle, une industrie nécessitant une production par des méthodes biologiques. Elle possède des parois cellulaires hypolignifiées, elles sont longues, soyeuses, fines. (Backes et al.,2018) pendant la première guerre mondiale, les uniformes allemands étaient fabriqués à 85% avec de la fibre d'ortie.( Fiol et al.,2016)



**Figure 06 :** shives from NFC converted in a trial to nonflammable wooden elements by partner company. (s. d.). [Photographie]. <https://nettle-fibre-company.com/en/>. [https://nettle-fibre-company.com/wp-content/uploads/2016/12/Usage\\_1-768x351.j](https://nettle-fibre-company.com/wp-content/uploads/2016/12/Usage_1-768x351.j)

# Revue bibliographique

- **Aquaculture :**

L'utilisation d'ortie en aquaculture vise principalement à renforcer le système immunitaire des poissons et à prévenir les épidémies et les infections. **(Mehrabi et al.,2020)** Des études antérieures ont démontré des effets significatifs sur diverses espèces de poissons après l'administration alimentaire d'ortie. **(Adel et al.,2017)**

- **L'élevage de volailles :**

L'utilisation d'ortie dans l'alimentation de la volaille comme antioxydant, Qui augmente la teneur en tocophérols de la viande de poitrine et diminue la concentration de malondialdéhyde **(Ahmadipour et al.,2019)**

- **Nanotechnologie :**

L'extrait d'ortie est utilisé pour synthétiser plusieurs nanoparticules en tant qu'agents réducteurs ou coiffants à usage médical. Plusieurs études affirment que la bio-fabrication de nanoparticules de ZnO à partir d'extrait aqueux obtenu à partir d'ortie peut être utilisée à des fins antidiabétiques. **(Bayrami et al.,2020)**

## **7. Les études antérieures sur l'ortie :**

### **A. Activité anti-inflammatoire et anti allergique :**

L'ortie a montré de nombreuses propriétés pharmacologiques telles que l'amélioration de l'infection de la vessie, l'inflammation des voies urinaires, l'hypertrophie de la prostate, les allergies saisonnières et les maladies rhumatismales **(Namazi et al., 2016)**

L'extrait de feuille d'ortie possédait des activités anti-inflammatoires et anti-allergènes, y compris l'inhibition des enzymes COX-1, COX-2 et Prostaglandine D2 Synthase impliquées dans la production de prostaglandines pro-inflammatoires ainsi que l'inhibition de la tryptase qui contrôle la dégranulation des mastocytes conduisant à la libération de cytokines et de chimiokines qui provoquent des symptômes d'allergie. De plus, l'extrait d'ortie possédait une activité antagoniste et agoniste négative contre le récepteur d'histamine 1 (H1) qui contrôle la libération d'histamine par les basophiles, les mastocytes et d'autres cellules. **(Ayers et al., 2008)**

La médecine traditionnelle chinoise utilise l'ortie pour traiter les allergies saisonnières. **(Ayers et al., 2008)**

# Revue bibliographique

## **B. Activité antidiabétique :**

Environ 5% de la population mondiale souffre de diabète. Des prévisionnistes indépendants ont suggéré que la prévalence mondiale de la maladie passerait de 150 millions en 2000 à 300 millions d'ici 2025 (**Dar et al., 2013**) L'ortie est l'un des célèbres médicaments traditionnels fréquemment utilisés en Asie pour le traitement du diabète. Son effet abaissant la glycémie a été rapporté dans de vieux manuscrits écrits par Avicenne. L'UD possède une grande variété de composés antioxydants, notamment des polyphénols, des flavonoïdes, des lectines et des stérols, qui sont avérés réduire les niveaux l'inflammation. Comme le diabète est connu comme une maladie causée par le stress oxydatif, l'utilisation d'antioxydants est une stratégie thérapeutique dans la prévention et le traitement du diabète (**Keshvari et al.,2020**)

## **C. Activité anti oxydante :**

Le stress oxydatif est le résultat d'un déséquilibre intracellulaire entre la génération et l'élimination des espèces réactives de l'oxygène (ROS). Elle pourrait être causée par une production intracellulaire accrue de ROS et / ou une diminution des défenses antioxydants cellulaires (**vajic et al.,2018**). Les ROS agissent principalement en attaquant les acides gras insaturés de la membrane biologique qui s'étendent à la peroxydation lipidique membranaire et enfin à l'inactivation ou à la mort cellulaire. Le mécanisme antioxydant consiste principalement à éliminer les radicaux libres. L'activité antioxydant est due à la présence de composés phénoliques et l'acide ascorbique. (**Ioana et al.,2013**)

## **D. Activité cardiovasculaire et anti hypertensive :**

L'hypertension touche un milliard de personnes dans le monde et elle est responsable de la perte de neuf millions de vies chaque année. L'usage de composés phytochimiques dans la médecine traditionnelle a été considérés comme bénéfiques pour le système cardiovasculaire L'extrait de rhizome séché d'ortie testé intensivement chez des rats hypertendus normo tendus et induits par le sel, a montré un effet antihypertenseur en raison d'une vaso-relaxation médiée par NO et d'un canal calcique effets de blocage. (**Vajic et al.,2018**) L'adénine est une purine trouvée dans l'ortie avec une variété de rôles métaboliques et est la base nucléotidique de l'adénosine. L'adénosine est active dans la régulation de la fonction cardiovasculaire. (**Ayers et al.,2008**)

# Revue bibliographique

## **E. Activité anti proliférative (anti-cancer) :**

Les composés phytochimiques contenant des extraits aqueux-éthanoliques de racines d'ortie ont été introduites dans la thérapie des maladies bénignes de la prostate (hypertrophie bénigne de la prostate) (**wagner,1994**)

En Turquie, les graines et l'extrait aqueux des parties aériennes d'*Urtica dioica* L. sont couramment utilisés en phytothérapie par les patients cancéreux. (**Akbay et al.,2003**)

## **F. Action immuno-modulatrice :**

Plusieurs études ont montré que L'extrait aqueux d'*U. Dioica* stimule modérément la prolifération des lymphocytes (**Harput et al.,2005**). Isolectine contenue dans l'ortie possède une activité immun-modulatrice sur les lymphocyte T et la prolifération cellulaire par l'agglutine. (**Al-Tameme,2015**)

## **G. Action sur l'agrégation plaquettaire :**

Plusieurs études ont montré l'action inhibitrice de l'agrégation plaquettaire pour les extraits de feuilles d'ortie (**Ioana et al.,2013**). L'extrait aqueux brut inhibe l'agrégation plaquettaire induite par la thrombine d'une manière dépendante de la dose, ce qui signifie que l'ortie a une action antiplaquettaire dans laquelle les flavonoïdes sont principalement impliqués. (**El houari et al.,2006**)

## **H. Activité anti virale et anti infectieuse :**

Les résultats montrent que les extraits d'ortie ont une bonne activité antivirale. Ses derniers sont utilisés pour traiter l'herpès zostère. L'extrait entier d'ortie a été signalé comme un puissant inhibiteur de la formation de syncytium entre les cellules CD4 + MOLT-14 et les cellules HUT-8 infectées en permanence par le VIH-1 et le VIH-2 (**Loshali et al.,2019**)

La présence des flavonoïdes dans l'ortie en fait un candidat approprié comme antimicrobien, conservateur alimentaire (**Bayrami et al.,2020**)

L'extrait alcoolique d'ortie a montré une activité fongicide contre *Rhizoctonia solani*, *F. solani*, *Candida* spp, *F. oxysporum* et *A. alter* (**Loshali et al.,2019**)

## **I. Action sur les problèmes de la peau :**

L'ortie est utilisée en médecine traditionnelle comme remède pour les plaies, les ulcères et les troubles dermatologiques tels que l'acné et l'eczéma. (**Babaei et al.,2017**)

# Revue bibliographique

## **J. Activité anti hyperlipidémie :**

Plusieurs études montrent que l'extrait d'ortie a une grande efficacité dans la diminution du taux de cholestérol sanguin ainsi que le rapport des lipoprotéines haute densité / basse densité (HDL / LDL) (Loshali et al.,2019).

## **K. Action sur les troubles gynécologiques :**

Une étude a montré que l'extrait de MeOH des parties aériennes d'ortie présentait une activité thérapeutique prometteuse dans un modèle de rat d'endométriose en raison de ses flavonoïdes. Une diminution significative est observée sur les scores d'adhésion et des volumes d'implants endométriosiques en régulant les niveaux de cytokines dans ce modèle de rat. (Ilhan et al.,2019) L'ortie est une plante médicinale aux effets phyto-estrogéniques qui a été étudiée pour le traitement des bouffées de chaleur qui surviennent à la ménopause. (Kargozar and all.2019) Elle est utilisée comme un emménagogue et un diurétique ainsi que pour traiter l'hémorragie menstruelle, troubles génitaux et les inflammations gynécologiques. (Ilhan et al.,2019).

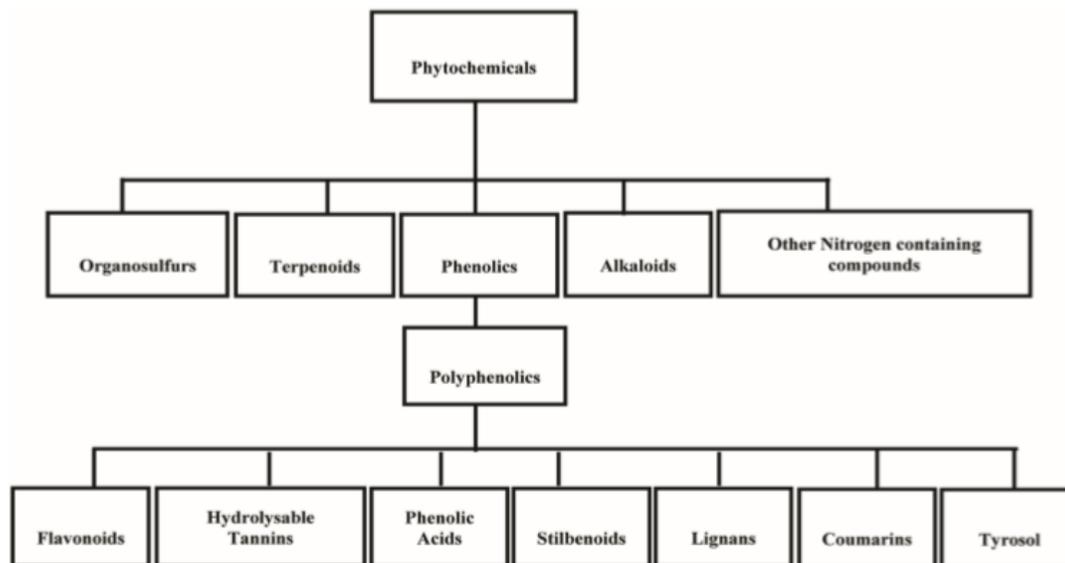
# Revue bibliographique

## II. Chapitre 2 : les composés phénoliques

### 1. Définition des polyphénols :

Les composés phénoliques constituent un groupe important et diversifié de métabolites secondaires dérivés de la phénylalanine et de la tyrosine et sont largement distribués dans tout le règne végétal. **(Shahidi et al., 2019)** ils sont structurellement divers avec plus de 8000 polyphénols identifiés à ce jour **(khan et al.,2020)** Les phénoliques sont un groupe de composés organiques avec un ou plusieurs groupes hydroxyle sur le ou les cycles aromatiques. Ils vont des phénols simples, qui sont relativement rares (absents ou ne représentent qu'une faible proportion) dans leur distribution naturelle, aux composés complexes appelés polyphénols **(Shahidi et al., 2019)**. Les composés polyphénoliques (PC) sont des métabolites secondaires des plantes qui sont impliqués dans des fonctions telles que la défense contre prédateurs, protection contre les dommages causés par la lumière UV et le stress environnemental ou la reproduction, **(Martinez Gonzalez et al., 2017)** attirant également les pollinisateurs et agissant comme agent allélopathique et molécules de signal dans la formation de nodules racinaires fixateurs d'azote. **(khan et al.,2020)**Ce sont des constituants non nutritifs, tandis que la consommation à long terme de polyphénols végétaux peut réduire l'incidence de certains cancers et d'autres maladies chroniques **(Delrio et al.,2013)**Les composés phénoliques présentent un large éventail de propriétés physiologiques, telles que les propriétés anti-allergènes, antibactériennes, antivirales, anti-inflammatoires, antioxydante, elles ont également un effet sur la diminution de l'hyperlipidémie **(Martinez-gonzalez et al., 2017)**.

# Revue bibliographique



**Figure07 : classification des métabolites secondaires (shahidi et al.,2019)**

## 2. Classification de composé phénolique :

Plusieurs classes de composés phénoliques ont été classées en fonction de leur squelette de base (Lattanzio, V. (2013) :

**tableau02 : classification des composés phénoliques**

Les composés phénoliques		
Squelette carbonée	Class	Exemple
C6	Phénole simple	Hydroquinone
C6-C1	Acide hydroxybenzoïque	Acide p-hydroxybenzoïque
C6-C2	Acide phénylacétique	Picein
C6-C3	Acide hydroxycinnamique	Acide p-coumarique

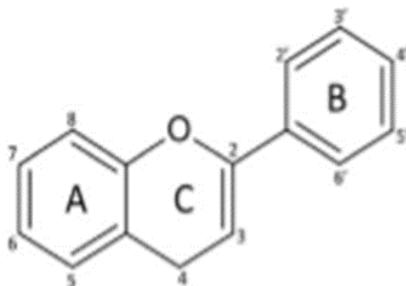
# Revue bibliographique

	coumarine	Ombelliferone
<b>C6-C4</b>	Naphtoquinone	Juglone
<b>C6-C1-C6</b>	xanthones	Gentianaceae
<b>C6-C2-C6</b>	stilbénoides	Trans-resvératrole
<b>C6-C3-C6</b>	Flavonoïdes, isoflavonoïdes, néoflavonoïdes	Kaemférol
<b>(C6-C3)<sup>2</sup></b>	Lignanes	Pinorésinol
<b>(C6-C3)<sup>n</sup></b>	Lignines	
<b>(C6-C3-C6)<sup>n</sup></b>	Tanins condensés	Procyanidol

Les composés phénoliques peuvent être classés comme flavonoïdes et non flavonoïdes (DelRio et al.,2013).

## A. Les flavonoides :

Les flavonoïdes sont les composés phénoliques les plus abondants dans les fruits et légumes, ils représentent près des deux tiers des CP alimentaires ; et, en tant que groupe, ils sont les plus bioactifs. Ils contiennent un squelette de phényl-benzopyrane : deux cycles phényle (A et B) reliés par un cycle pyranne hétérocyclique (cycle C) (Delarosa et al.,2019)



**figure 08** : squelette des flavonoides (Delarosa et al.,2019)

# Revue bibliographique

Les flavonoïdes peuvent être divisés en six groupes ou familles, selon les différences dans le cycle pyranne. Dans chaque famille, les composés individuels diffèrent dans leur schéma d'hydroxylation et de méthylation des cycles A et B. Le squelette de base et la numérotation des atomes C dans les flavonoïdes sont présentés dans (figure08)

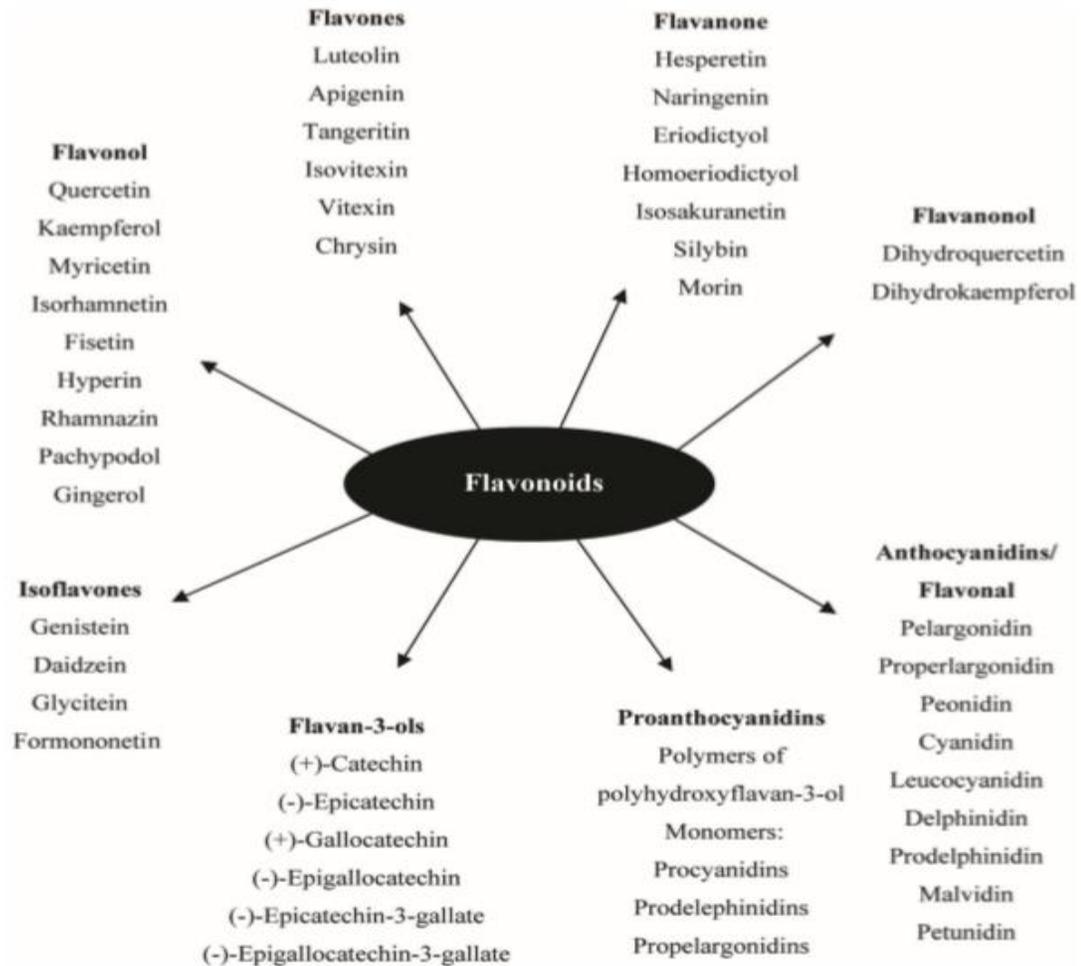
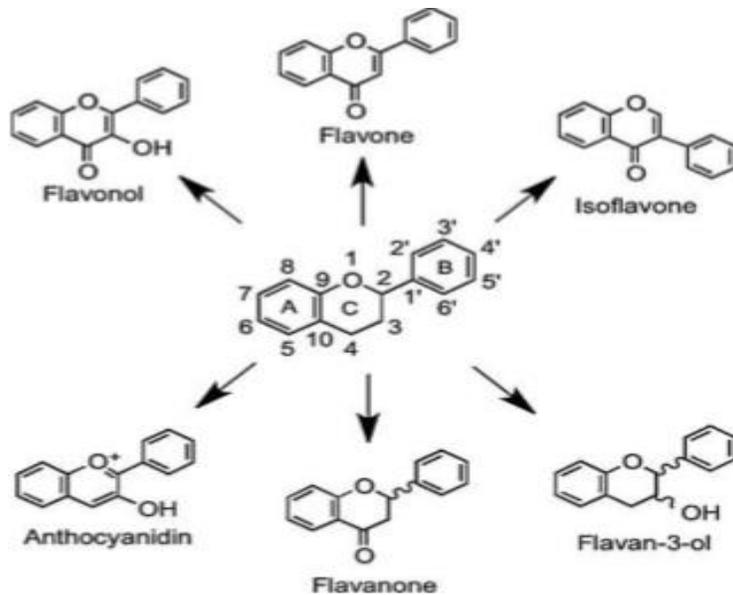


figure09 :classification ds flavonoides (shahidi et al.,)

# Revue bibliographique



**Figure10** : squelette des différents flavonoïdes ( DelRio et al.,2012)

Le groupe des non-flavonoïdes comprend les CP avec des structures chimiques très diverses, la plupart plus petites et plus simples que les flavonoïdes, mais il existe également certains composés avec des structures complexes et des poids moléculaires élevés. Le groupe le plus important de non-flavonoïdes dans les fruits et légumes sont :

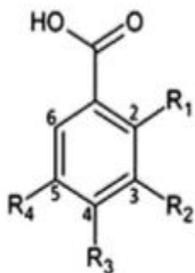
## **B. Les acides phénoliques :**

Contiennent un seul groupe phényle substitué par un groupe carboxylique et un ou plusieurs groupes OH. Les acides phénoliques peuvent être divisés en acides hydroxybenzoïques (**figure11**), acides hydroxycinnamiques (**figure12**) et acides hydroxyphényliques (acétique, propanoïque et pentaénoïque), différant entre eux par la longueur de la chaîne contenant le groupe carboxylique. Il peut être trouvé dans de nombreux fruits, légumes et autres produits comestibles. Les baies, les noix, le thé, la chicorée et certaines épices sont de bonnes sources de ces composés.

(Delarosa et al.,2019)

# Revue bibliographique

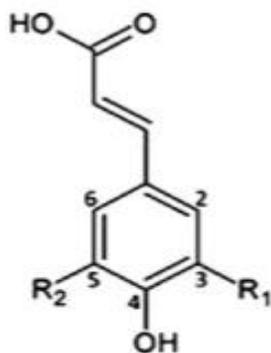
## Hydroxybenzoic acids



	R1	R2	R3	R4
Salicylic acid (2-hydroxybenzoic)	OH	H	H	H
<i>p</i> -Hydroxybenzoic acid (4-hydroxybenzoic)	H	H	OH	H
Protocatechuic acid	H	OH	OH	H
Vanillic acid	H	OCH <sub>3</sub>	OH	H
Gallic acid	H	OH	OH	OH
Syringic acid	H	OCH <sub>3</sub>	OH	OCH <sub>3</sub>

Figure 11 : acide hydroxyenzoïque (Delarosa et al.,2019)

## Hydroxycinnamic acids



	R1	R2
<i>p</i> -Coumaric acid (4-hydroxycinnamic)	H	H
Caffeic acid	OH	H
Ferulic acid	OCH <sub>3</sub>	H
Sinapic acid	OCH <sub>3</sub>	OCH <sub>3</sub>

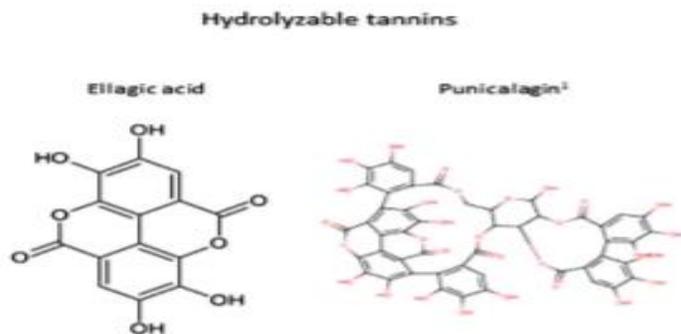
Figure12 : acide hydroxycinnamique

(Delarosa et al.,2019)

# Revue bibliographique

## C. Les tannins :

Les proanthocyanidines de poids moléculaire supérieur (également appelées tanins condensés) sont les polyphénols les plus abondants dans les plantes ligneuses, qui ont la capacité de se lier fortement avec les glucides et les protéines. Généralement absents dans les plantes herbacées. Les tanins hydrolysables ont une occurrence plus restreinte que les proanthocyanidines, se trouvant dans seulement 15 des 40 ordres de dicotylédones (Lattanzio, V. (2013) .



**Figure 13 :** Tannins hydrolysable (Delarosa et al.,2019)

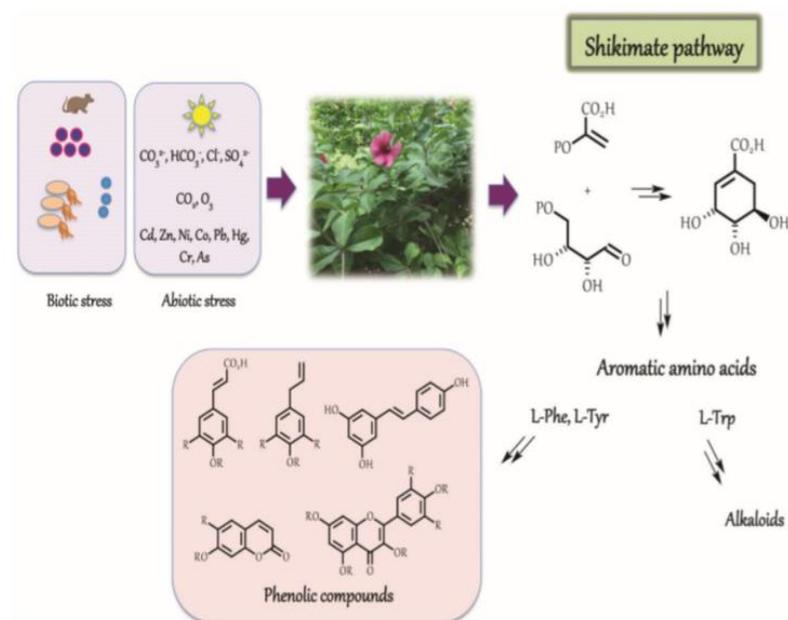
## 3. Biosynthèse des polyphénols :

Elle de fait par deux voix principale :

### A. La voie de l'acide shikimique :

La voie shikimate, chez les plantes, est localisée dans le chloroplaste. Ces molécules aromatiques ont des rôles importants, comme pigments, antioxydants, agents de signalisation, transport d'électrons, etc. (Santos-Sánchez et al.,2019)

# Revue bibliographique



**Figure 14** : schéma représente la voie d'acide shikimique (Santos-Sánchez et al.,2019)

L'acide shikimique doit son nom à la fleur de shikimi japonais très toxique (*Illicium anisatum*) dont il a été isolé pour la première fois. Cette voie biochimique est un lien majeur entre le métabolisme primaire et secondaire dans les plantes supérieures (Santos-Sánchez et al.,2019)

La production d'acide shikimique, la première étape du métabolisme des phénylpropanoïdes, la première étape est la synthèse du 3-désoxy-darabino-heptulosonate-7-phosphate (DAHP) à partir de la condensation de l'érythrose-4-phosphate (E4P) et du phosphoenol pyruvate (PEP), à travers l'enzyme DAHP synthase. Ensuite, le phosphate et l'eau sont éliminés dans deux réactions enzymatiques successives, pour former l'acide 3-déshydroshikimique (3-DHS), le précurseur de l'acide gallique, des gallotanins et des ellagitanins. L'acide shikimique est ensuite obtenu par une réaction d'hydrogénation catalysée par la shikimate déshydrogénase. Le chorismate est le prochain intermédiaire clé dans la voie de l'acide shikimique, le réarrangement de sa chaîne aliphatique, une transamination et une déshydratation, conduisant à la production de phénylalanine et de tyrosine, qui sont les principaux substrats (Delarosa et al.,2019)

# Revue bibliographique

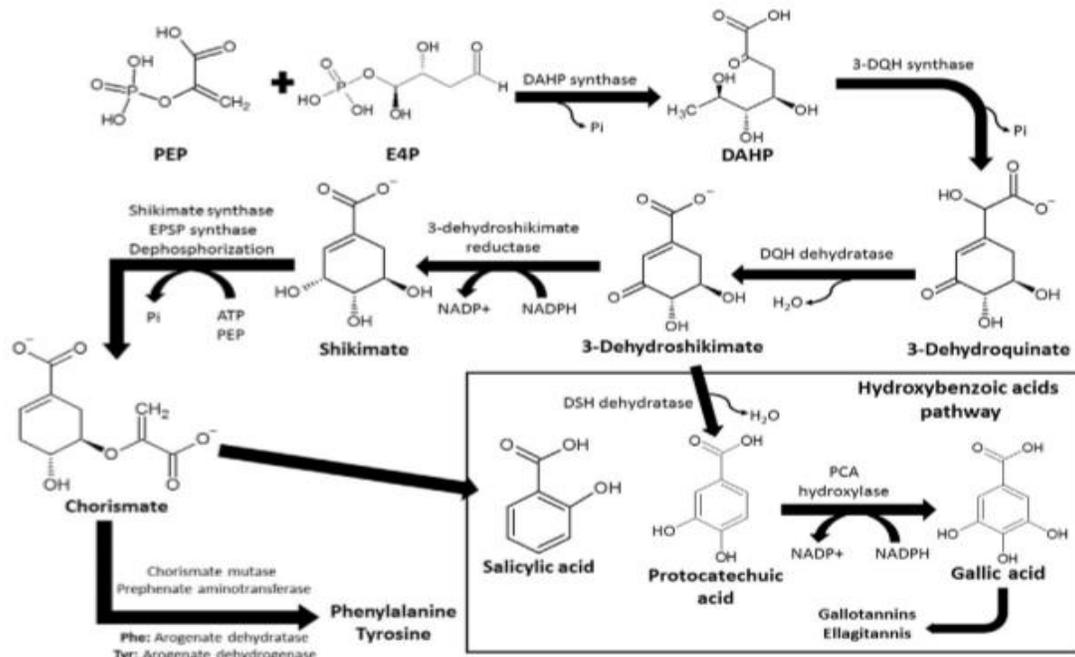


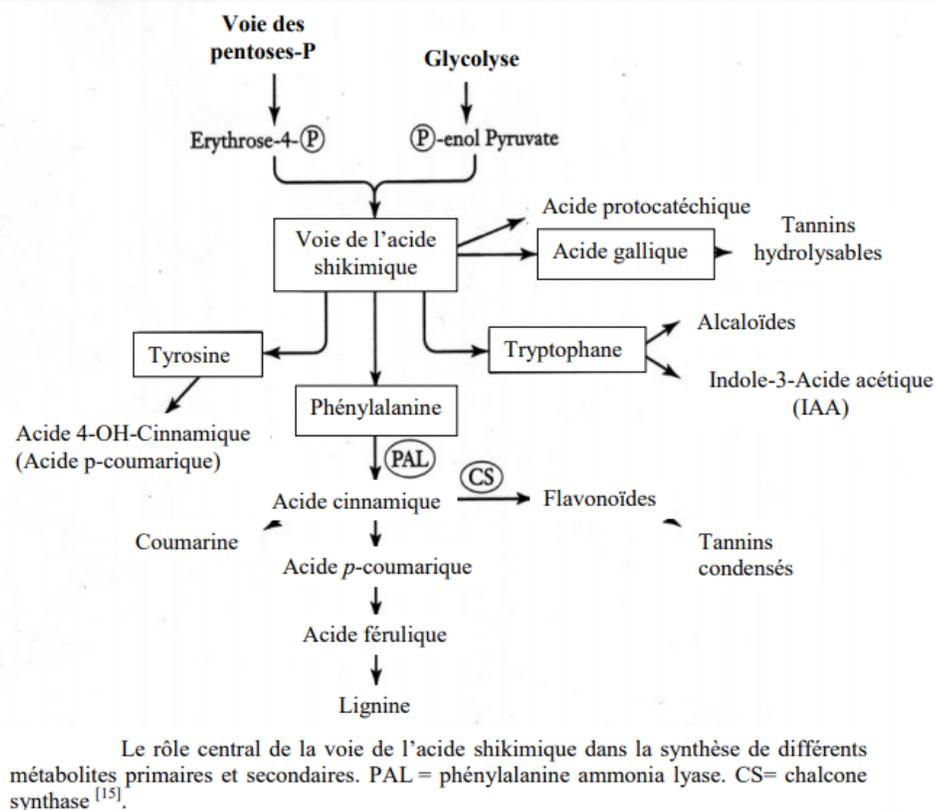
Figure15 : les voies de la biosynthèse des polyphénols (Delarosa et al.,2019)

Chez les micro-organismes, la voie shikimate produit des acides aminés aromatiques L-phénylalanine (L-Phe), L-tyrosine (L-Tyr) et L-tryptophane (L-Trp), éléments constitutifs moléculaires de la biosynthèse des protéines. Dans les plantes, ces acides aminés aromatiques ne sont pas seulement des composants cruciaux de la biosynthèse des protéines ; ils servent également de précurseurs à divers métabolites secondaires qui sont importants pour la croissance des plantes. (Santos-Sánchez et al.,2019)

## B. Voie de l'acétate malonate :

Cette voie fournit des fragments malonyl-CoA pour la réaction d'élongation C2 catalysée par la chalcone synthase. La structure de base du squelette des flavonoïdes est synthétisée par une combinaison des voies phénylpropanoïde et polycétide (ou acétate), la première fournissant le p-coumaroyl-CoA de Phe tandis que la seconde fournit le malonyl-CoA pour l'allongement de la chaîne C2 par la chalcone synthase (de Souza et al.,2020)

# Revue bibliographique



**Figure 16 :** le rôle de la voie de l'acide shikimique dans la synthèse de différents métabolites primaires et secondaires (Macheix J-J. 1996)

## 4. Activités biologique des composés phénolique :

**Tableau 3 :** activités biologique des composés phénoliques

Activité biologique des composés phénolique		
Activités biologiques	Explications	Références
Antioxydant	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les polyphénols végétaux possèdent un grand pouvoir antioxydants.</li> <li>• Ils possèdent des groupes hydroxyles</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Oyenih et al.,2019</li> <li>• Abdelouhab et al.,2019</li> </ul>

# Revue bibliographique

	<p>qui donnent de l'hydrogène aux radicaux libres.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ils sont des agents très efficaces qui réduisent ou neutralisent la</li> <li>• Ils peuvent facilement éliminer les ROS et réduire l'auto-oxydation lipidique des aliments et des produits pharmaceutiques pendant processus de production et de stockage</li> </ul>	
<p><b>Anti-inflammatoire</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Les polyphénols ont déjà été signalés comme ayant des effets anti-inflammatoires en modulant la cascade inflammatoire enzymatique.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Abdelouha et al.,2019</li> <li>• Akanda et al.,2019</li> </ul>

## Revue bibliographique

	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ils sont également responsables du contrôle des cytokines pro-inflammatoires (TNF-<math>\alpha</math> et IL-1<math>\beta</math>) et du facteur de transcription NF-<math>\kappa</math>B</li> </ul>	
<b>Antidiabétique</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'influence bénéfique de la supplémentation en resvératrol sur la glycémie est principalement associée à une amélioration de l'action de l'insuline. Il a été démontré que le resvératrol réduit la résistance à l'insuline chez les patients diabétiques de type 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cao et al.,2019</li> </ul>
<b>Maladies neurodégénératives</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Les polyphénols réduisent le risque de diverses maladies chroniques humaines telles que les maladies neurodégénératives, les inhibiteurs d'acétylcholine</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>GÜLÇİN et al.,2019</li> </ul>

## Revue bibliographique

	<p>estérase (AChEIs) avaient une utilisation courante en médecine, en particulier pour le traitement de la maladie d'Alzheimer(MA). Les composés phénoliques avaient également été reconnus comme des AChEIs qui aide au traitement de la MA</p>	
<p><b>Anti bactérienne et anti virale</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Forte activité antibactérienne contre Diverses souches bactériennes ont été signalées pour certains flavonoïdes prénylés.</li> <li>• Ces composés peuvent être considérés comme des approches thérapeutiques efficaces pour le</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ČULENOVÁ et al.,2020</li> </ul>

## Revue bibliographique

	<p>des maladies telles que les infections par le virus de l'herpès simplex (HSV) grâce à ses activités inhibitrices.</p>	
<p><b>Antiproliférative</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>les polyphénols peuvent être optimisés pour développer des médicaments anticancéreux avec un meilleur rapport bénéfice / risque que les médicaments anticancéreux conventionnels actuellement utilisés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>Oyenihi et al.,2019</b></li> </ul>
<p><b>Anti Hyperlipidémie et anti obésité</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>L'inhibition des enzymes digestives par les polyphénols pourrait diminuer l'hyperlipidémie postprandiale et l'obésité.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>MARTINEZ-GONZALEZ et al.,2017</li> <li>Akanda et al.,2019</li> </ul>

# Revue bibliographique

	<ul style="list-style-type: none"><li>• la supplémentation en tilianine (flavonoïdes) réduit légèrement le taux de cholestérol total, de lipoprotéines de haute densité (HDL) et de triglycérides.</li></ul>	
--	--	--

## 5. Activité antioxydant :

### A. Définition des espèces réactives de l'oxygène :

Ce sont des molécules hautement réactives contenant de l'oxygène moléculaire (O<sub>2</sub>). L'anion superoxyde (O<sub>2</sub> • -), le peroxyde d'hydrogène (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) et les radicaux hydroxyle (• OH) sont des exemples de ROS. O<sub>2</sub> • -, un ROS primaire, est produit par la réduction à un électron de l'O<sub>2</sub>. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> est formé par la réduction d'O<sub>2</sub> • - par dismutation. • OH est généré à partir de l'échange d'électrons entre O<sub>2</sub> • - et H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> via la réaction Harber – Weiss ou la réduction de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> par la réaction de Fenton (**figure 17**) L'organisme vivant est besoin d'O<sub>2</sub> pour la respiration ou l'oxydation des nutriments pour générer de l'énergie. Les ROS sont formés de manière endogène au cours du processus de métabolisme aérien dans la cellule (mitochondrie, peroxydosome, inflammation, etc.) (**Lam et al., 2020**). la formation de ROS peut être aussi accéléré par des facteurs exogènes tel que les radiation UV , pollution, tabac, métaux lourds ; ionisation radiation, hypoxie (**Birben et al.,2012**) Les ROS sont fondamentalement importants pour la physiologie en tant qu'agents de signalisation fonctionnelles (**sies et Jones.,2020**) **figure 1**

# Revue bibliographique

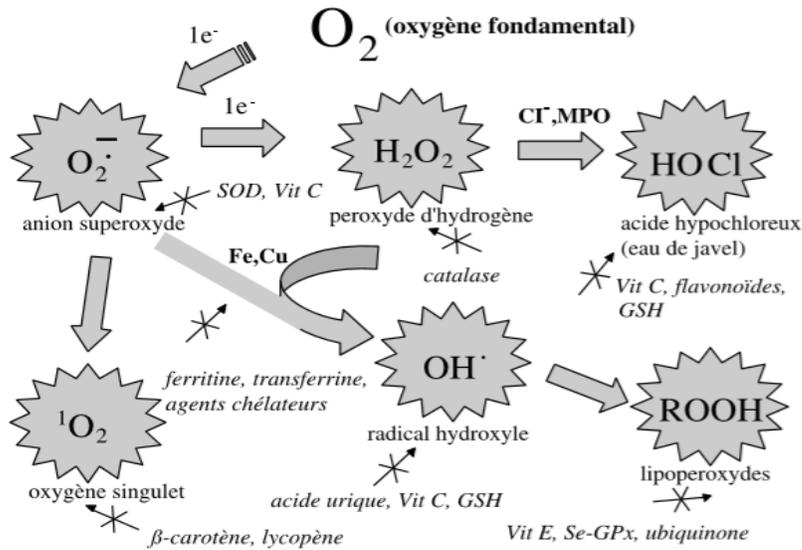


Figure 17 : la

génération des différents ROS (Pincemail et al., 2004)

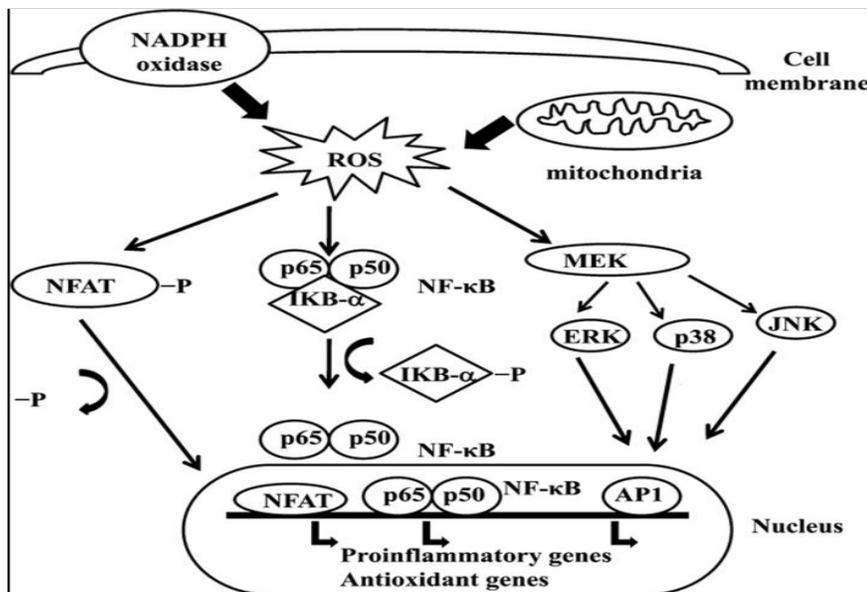


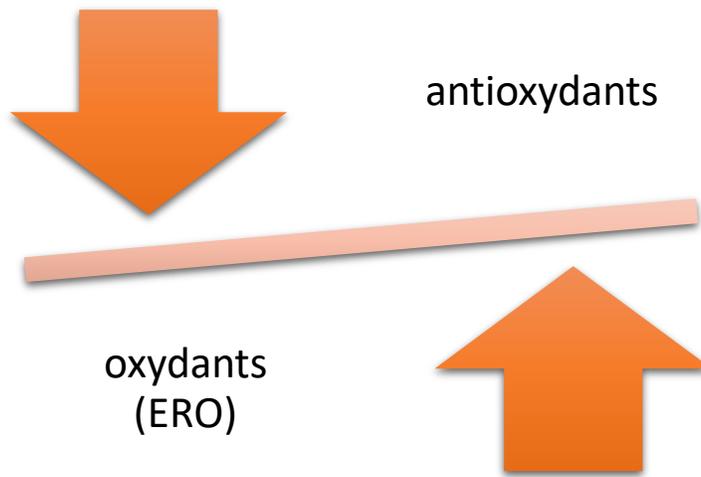
Figure 18 : Les EROs en tant qu'agent de signalisation (Birben et al., 2012)

## B. Le stress oxydatif :

C'est un déséquilibre entre oxydants et antioxydants en faveur des oxydants, conduisant à la perturbation de la signalisation et du contrôle redox et / ou dommage moléculaire.

# Revue bibliographique

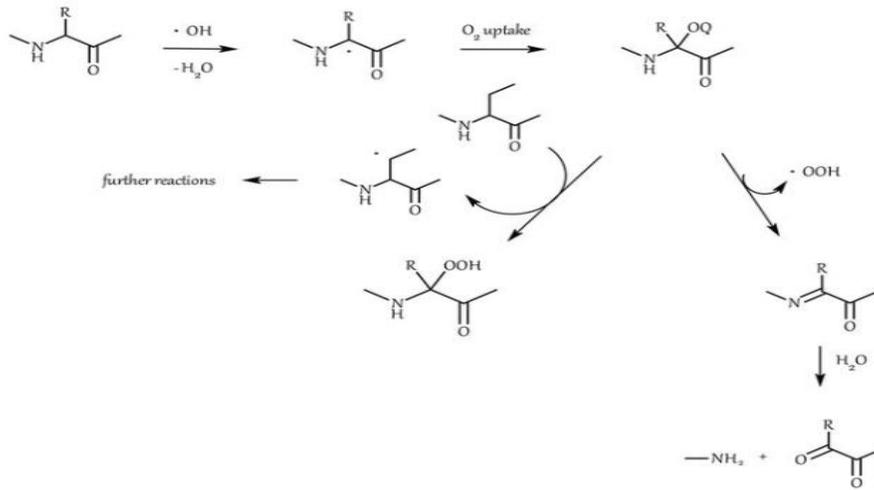
(Sies&helmut.,2015)



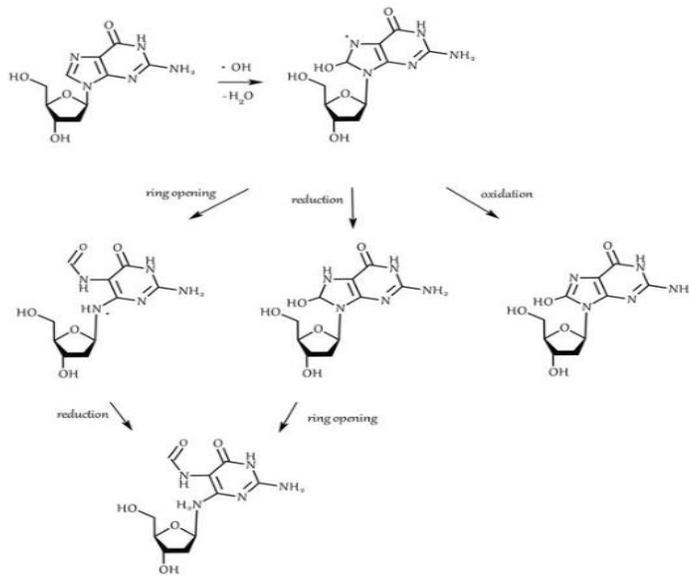
**Figure 19 : déséquilibre dans la balance oxydants/ antioxydants**

Le stress oxydatif, causé par les ROS, peut endommager les macromolécules, y compris les protéines (**figure20**), l'ADN (**figure21**) et les lipides (**figure22**), entraînant des altérations de l'activité biologique, une accélération de la mutagenèse et éventuellement la mort cellulaire (**lam et al., 2020**). En conséquence, divers types de maladies telles que les troubles neurologiques, les maladies pulmonaires, les maladies cardiovasculaires, le cancer et l'inflammation peuvent survenir dans les systèmes vivants. (**Gülçin et al.,2020**) Dans l'organisme vivant, devrait-il exister l'équilibre entre la production et l'accumulation de ces espèces réactives dans les cellules et les tissus ainsi que la capacité d'un système biologique à se détoxifier de ces formes. Le manque de cet équilibre provoque le stress oxydatif. À plus forte concentration, les espèces réactives ont un impact négatif sur les êtres vivants (**olszowy2019**).

# Revue bibliographique

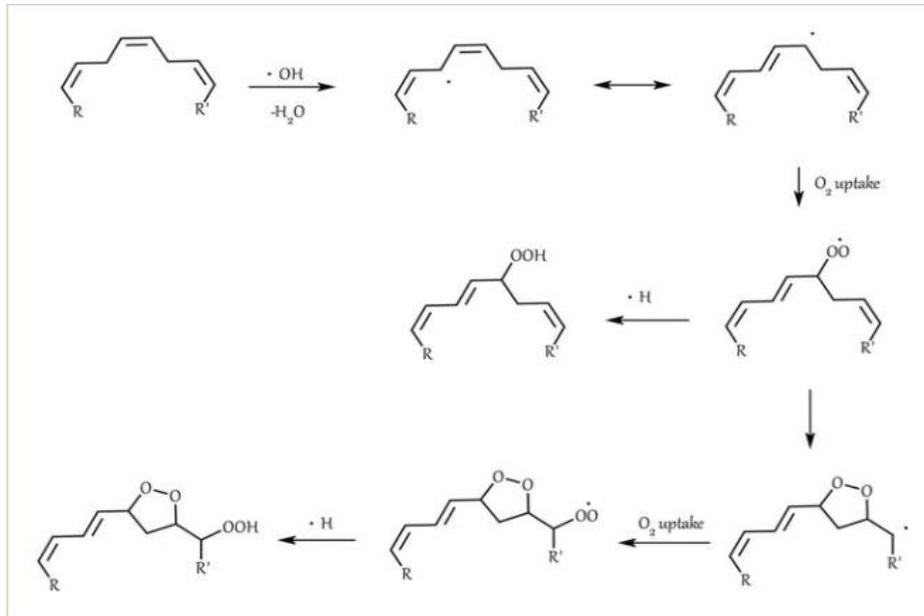


**Figure 20 :** oxydation des acides aminés (Santos-Sanchez et al.,2019)



**Figure 21 :** altération d'ADN (Santos-Sanchez et al.,2019)

# Revue bibliographique



**Figure 22** : altération des lipides (Santos-Sanchez et al.,2019)

## C. Définition de system anti oxydant :

De nombreuses enquêtes épidémiologiques ont montré une relation inverse entre la consommation de fruits, légumes et céréales et l'incidence des maladies coronariennes et de certains cancers. De nombreux constituants de ces composants alimentaires peuvent contribuer à leurs propriétés protectrices, notamment : les vitamines C et E ; sélénium et autres micronutriments minéraux ; les caroténoïdes ; les phytoestrogènes ; composés d'allium ; glucosinolates et indoles ; les dithiolthiones ; les isothiocyanates ; les inhibiteurs de protéase ; fibre ; et l'acide folique. Ces composés peuvent agir indépendamment ou en combinaison comme agents anticancéreux ou cardio protecteurs par une variété de mécanismes. Un de ces mécanismes de protection, attribué aux vitamines C et E et aux caroténoïdes, est l'activité antioxydant (piégeant les radicaux). (Riz-evans1997)

Les antioxydants protègent les organismes vivants contre leur influence néfaste Ce rôle protecteur peut prendre les formes de prévenir avant la formation du réactif espèces, piégeage des radicaux libres, formation de complexes chélates avec des métaux pro-oxydants, oxygène singulet et désactivation des photo-sensibilisateurs, désactivation ou activation d'enzymes, élimination et réparation des dommages causés par les espèces réactives (olszowy2019)

# Revue bibliographique

Cette production physiologique d'ERO est régulée par des systèmes de défense composés d'enzymes :

## a. Système enzymatique primaire :

Généralement pour réparer ou éliminer les biomolécules telles que l'ADN, les protéines et les lipides qui ont été endommagés par les ROS (**santos-sanchez et al.,2019**)

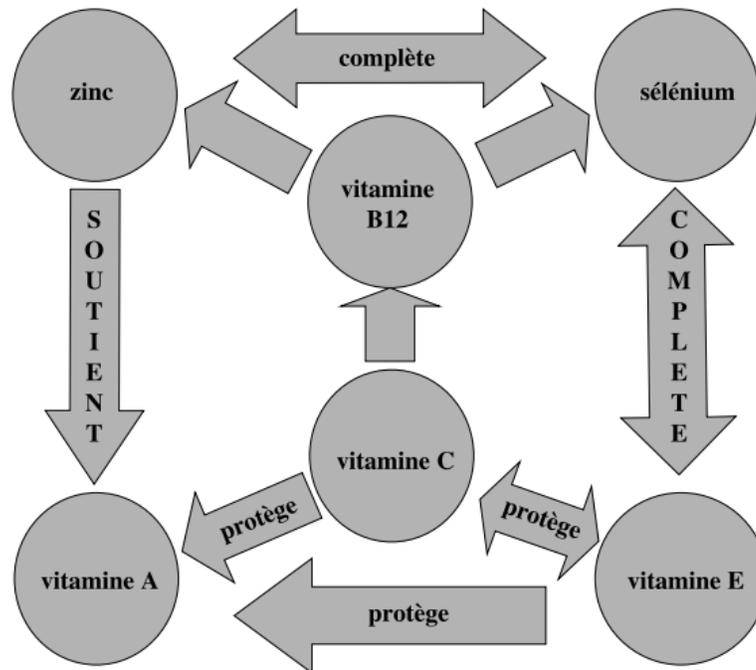
- Superoxyde dismutase (SOD) : responsable de la réaction de dismutation de  $O_2$  en  $H_2O_2$ . C'est l'enzyme de désintoxication la plus importante et la plus puissante de la cellule. La SOD est une métalloprotéine et nécessite donc un métal comme cofacteur ce qui signifie qu'il existe plusieurs formes : MnSOD, FeSOD, CuZnSOD... etc. (**Santos-sanchez et al.,2019**)
- Catalase (CAT) : catalyse la dégradation ou la réduction du peroxyde d'hydrogène ( $H_2O_2$ ) pour réduire l'eau et l'oxygène moléculaire, complétant ainsi le processus de détoxification initié par la SOD. La catalase se trouve principalement dans les peroxysomes, sa fonction principale est d'éliminer le  $H_2O_2$  généré lors de l'oxydation des acides gras. (**Santos-sanchez et al.,2019**)
- La glutathion peroxydase (GPx) est une enzyme intracellulaire importante qui décompose le  $H_2O_2$  dans l'eau et les lipides dans les alcools correspondants, cette réaction se produit dans les mitochondries et parfois dans le cytosol. GPx dépend du sélénium, il existe au moins huit types de GPx. (**Santos-sanchez et al.,2019**)

## b. Système non enzymatique :

La cellule utilise une série de composés antioxydants ou de piègeurs de radicaux libres tels que la vitamine E, la vitamine C, les carotènes, le glutathion réduit, les flavonoïdes et la coenzyme Q. (**santos-sanchez et al.,2019**)

les flavonoïdes interagissent directement avec les espèces réactives pour produire un complexe stable ou un complexe avec le moins de réactivité, ils remplissent également la fonction de Co substrat dans l'action catalytique de certaines enzymes. (**santos-sanchez et al.,2019**)

# Revue bibliographique



**Figure 23** : effet de synergie entre quelques vitamines et oligoéléments (Pincemail et al.,2020)

## **D. Relations entre la structure et l'activité antioxydante des phénols :**

Les activités chimiques des polyphénols en termes de propriétés réductrices en tant qu'agents donneurs d'hydrogène ou d'électrons prédisent leur potentiel d'action en tant que pièges à radicaux libres (antioxydants). L'activité d'un antioxydant est déterminée par :

- Sa réactivité en tant qu'agent donneur d'hydrogène ou d'électrons (qui est liée à son potentiel de réduction).
- Le sort du radical dérivé antioxydant résultant, qui est régi par sa capacité à stabiliser et à délocaliser l'électron non apparié.
- Sa réactivité avec d'autres antioxydants.
- Le potentiel de chélation des métaux de transition. Les polyphénols possèdent une chimie structurale idéale pour les activités de piégeage des radicaux libres et se sont avérés être des antioxydants plus efficaces *in vitro* que les vitamines E et C sur une base molaire (Rice-evans1997)

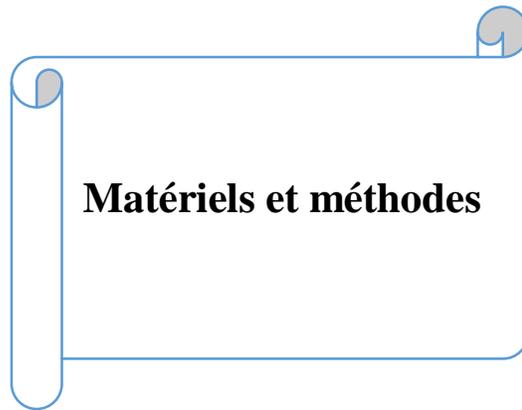
L'activité antioxydante des composés phénoliques est associée à la capacité d'inactivation des espèces radicalaires réactives. La neutralisation se produit lorsque l'antioxydant

# Revue bibliographique

transfère son atome d'électrons et / ou d'hydrogène au radical. Comme il ressort de la littérature, le piégeage des radicaux libres par les composés phénoliques peut suivre quatre voies chimiques (**Olszowy et al.,2019**) :

- Transfert d'électrons couplés protons
- Transfert d'électrons-transfert de protons
- Transfert d'électrons séquentiels par perte de protons
- Formation d'adduits

## **Matériels et méthodes**



## **Matériels et méthodes**

### **PARTIE II : Experimental**

#### **III. Chapitre 03 : MATERIELS ET METHODES**

En raison des circonstances de l'épidémie de covid 19, nous n'avons pas pu faire le côté pratique, donc j'ai utilisé les résultats d'autres études publiés en 2019 par Singh et Sengar sous le titre « **study on phytochemical and antioxidative potential of leaf extract of stinging nettle urtica dioica L. in Uttarakhand , India** »

##### **1. Localisation de l'expérience et conditions climatiques**

La présente enquête a été menée au laboratoire de biotechnologie du département de botanique, Sri Guru Ram Rai université des Sciences fondamentales et appliquées, Université Sri Guru Ram Rai, Patel Nagar, Dehradun, Uttarakhand. La vallée de Doon est située entre deux des fleuves les plus puissants de l'Inde : le Gange à l'est et le Yamuna à l'ouest. Dehradun est une ville pittoresque avec le climat doux. C'est comme la capitale de l'Uttarakhand et se situe entre la latitude 29°55 'et 38°31' N et la longitude 77°35 'et 78°20' E, couvrant une superficie de 2002,4 km<sup>2</sup> avec une altitude de 2000 m au-dessus du niveau de la mer. Le climat de Dehradun est généralement tempéré, bien qu'il varie de tropical à très froid, selon les saisons et l'altitude de la zone. Les régions vallonnées voisines reçoivent souvent des chutes de neige en hiver, mais la température de Dehradun ne descend pas en dessous de 0°C. Le temps est considéré comme bon en hiver dans les régions vallonnées mais il fait souvent chaud en vallée. L'agriculture est bonne ici en raison du sol alluvial fertile et du drainage adéquat de l'eau et des précipitations.

##### **2. La Collecte de matière végétal :**

Les parties aériennes de la plante ont été collectées à trois endroits différents de l'Uttarakhand à savoir Dehradun, Rudraprayag et Pauri district. Les échantillons de plantes ont été séchés à l'ombre entre 25 et 35 ° C pendant 10 à 15 jours, puis broyés en poudre grossière à l'aide d'un broyeur. Le matériel végétal séché était stocké dans des sacs en papier.

## Matériels et méthodes

### 3. Extraction d'extrait brut :

Environ 50 g d'échantillons de plantes sèches pesées avec précision ont été imbibés d'éthanol à 70% pendant 48 heures à température ambiante. Le contenu a été porté au reflux pendant 2 heures à une température ne dépassant pas 60 ° C, refroidi et filtré. Les filtres ont été évaporés sur l'eau bain jusqu'à ce qu'ils soient finalement réduits à la sécheresse pour obtenir des extraits secs. L'extrait a ensuite été transféré pour peser préalablement hermétiquement conteneurs. Le rendement en pourcentage des extraits bruts a été calculé avec la formule :

Rendement en pourcentage (%) = poids d'extrait / poids d'extrait en poudre × 100

### 4. Analyse phytochimique :

L'extrait d'éthanol d'*Urtica dioica* a fait l'objet d'investigations essentiellement phytochimiques. Les différents tests effectués ont été réalisés pour l'estimation qualitative des alcaloïdes, des protéines, des glucides, des flavonoïdes, des tanins, des saponines, des terpénoïdes, des stéroïdes, glycosides, anthraquinines, coumarines, anthocyanes, glycoside cardiaque. Outre l'analyse qualitative de ces phytoconstituants, l'extrait de plante a également été analysé pour quantifier le phénol et les flavonoïdes, le pouvoir réducteur et le piégeage des radicaux DPPH.

#### A. Détermination de la teneur phénolique totale :

Le contenu phénolique total a été déterminé en utilisant le réactif Folin-Ciocalteu selon la méthode décrite par Singleton et Rossi (1945). Tout d'abord, les dilutions d'acide gallique ont été préparées (allant de 20 µl à 200 µl) à partir de la solution mère de Gallicacide (2 mg / 10 ml). 0,1 ml (100 pi) d'échantillon et 50 pi de réactif Folin-Ciocalteu 2 N ont été ajoutés à une fiole jaugée de 5 ml. Les solutions étaient mélangées et laisser reposer 5 min à température ambiante. Ensuite, 0,3 ml (300 pi) d'une solution de carbonate de sodium à 20% ont été ajoutés et mis de côté Pendant 15 min. Enfin, 5 ml d'eau distillée ont été ajoutés. La couleur bleue a été mesurée par rapport au blanc réactif à 725 nm en utilisant Spectrophotomètre UV. Le contenu phénolique total de l'échantillon a été déterminé par comparaison avec les valeurs de densité optique de différentes concentrations du composé

## **Matériels et méthodes**

phénolique standard acide gallique. Chaque échantillon a été analysé en double et un étalonnage La courbe d'acide gallique a été construite en traçant l'absorbance en fonction de la concentration. La teneur totale en phénol a été exprimée en gramme d'équivalents d'acide gallique (GAE) pour 100 g d'extrait.

### **B. Détermination de la teneur totale en flavonoïdes :**

La teneur totale en flavonoïdes a été déterminée par la méthode au chlorure d'aluminium (AlCl<sub>3</sub>) en utilisant la quercitine comme standard. Tout d'abord les dilutions de quercitine ont été préparées (dans l'intervalle de 20 µl à 200 µl) à partir de la solution mère (2 mg / 10 ml d'eau). Le 0,25 ml (250 µl) l'extrait a été mélangé avec 1,25 ml (1250 µl) d'eau bidistillée qui a été suivi par l'addition de 75 µl de NaNO<sub>2</sub> à 5% (5 g dans 100 ml d'eau). Ce mélange a été incubé pendant 5 min à température ambiante, puis 0,15 ml (150 µl) d'AlCl<sub>3</sub> à 10% (10 g dans 100 ml d'eau) ont été ajoutés. Le mélange réactionnel a été traité avec 0,5 ml (500 µl) de NaOH 1 mM. Après une incubation de 6 min à température ambiante enfin le mélange réactionnel a été dilué avec 5 ml d'eau bidistillée suivi par l'incubation de 20 min à température ambiante. L'absorbance a été mesurée à 510 nm. La teneur en flavonoïdes a été calculée à partir d'une courbe standard de la quercitine. La teneur totale en flavonoïdes a été exprimée en milligrammes d'équivalents de quercitine (QE) par gramme d'échantillons.

### **5. Détermination de l'activité de pouvoir réducteur :**

Le pouvoir réducteur de l'échantillon a été déterminé par la méthode d'Oyaizu (1986) avec quelques modifications. Réduire l'activité électrique est basée sur la réduction du cyanure ferrique (Fe<sup>3+</sup>) en excès stœchiométrique par rapport à la quantité d'antioxydants (Benzie et Strain, 1996). Tout d'abord, des dilutions de différentes concentrations ont été préparées (250 µl, 500 µl, 750 µl et 1000 µl). 50 µl d'échantillon avec différentes concentrations ont été mélangés avec 0,5 ml (500 µl) de tampon phosphate de sodium 0,2 M (pH 6) et 0,5 ml (500 µl) de cyanure ferrique de potassium à 1% et incubé à 50 ° C pendant 20 min. Après incubation, 2 ml d'acide trichloroacétique à 10% a été ajouté au mélange, suivi d'une centrifugation à 30000 tr / min pendant 10 min. La couche supérieure (2,5 ml) a été

## **Matériels et méthodes**

mélangée avec 2 ml d'eau désionisée et 0,5 ml de chlorure ferrique à 0,1% et l'absorbance de la solution résultante a été mesurée à 700 nm. L'acide ascorbique a été utilisé comme référence.

### **A. Test de piégeage DPPH Radical :**

L'activité de piégeage a été mesurée en utilisant du 2,2-diphényl-1-picryl hydrazyl (DPPH). Les extraits ont été redissous à 70% l'éthanol. Le mélange de dosage de 5 ml contenait 3,98 ml de méthanol, 20 µl d'extrait et 1 ml de DPPH (0,15 mM dans du méthanol). Après incubation à température ambiante pendant 30 minutes, la diminution d'absorbance a été mesurée à 517 nm en utilisant un spectrophotomètre. Acide ascorbique a été utilisé comme référence. La valeur IC50 indiquait la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire le radical libre concentration de 50%. L'expérience a été réalisée en double.

Radical scavenging activity DPPH (%) =  $(A_0 - A_1) / A_0 \times 100$

### **6. Analyses statistiques :**

Les résultats ont été exprimés en moyenne  $\pm$  écart type en utilisant MS-Excel.

## Résultats et discussion



**Résultats et discussion**

## Résultats et discussion

### IV. Chapitre 04 : Résultats et interprétations :

#### 1. Résultats d'analyse phytochimiques

**Tableau 04** : résultats d'analyse phytochimiques

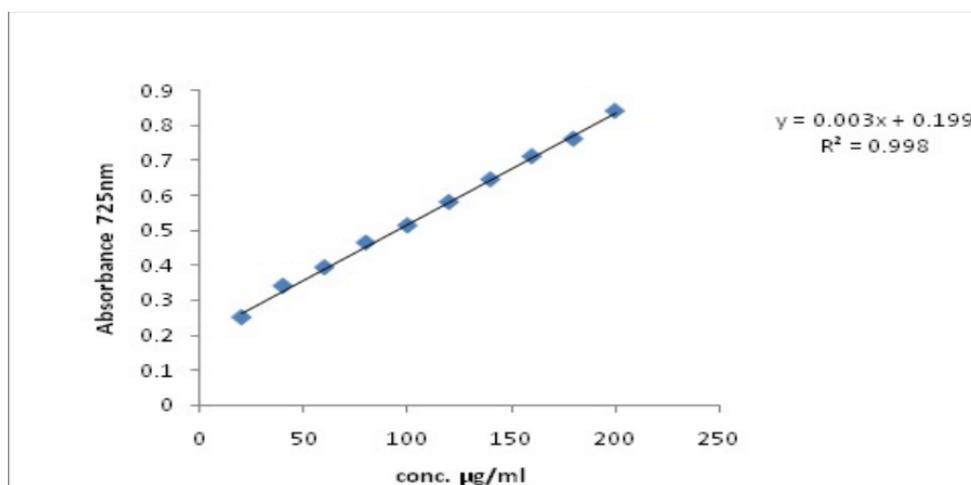
Echantillons	Concentration de polyphénols totaux (mgEAG/g poudre)	Concentration des flavonoïdes totaux (Mg EQ/g poudre).	Reference
Extrait (A) (Dehradun)	0.44	0.69	Singh & Sengar.,2019 <b>(study on phytochemical and antioxidative potential of leaf extract of stinging nettle, <i>Urtica dioica</i> l in Uttarakhand, India)</b>
Extrait (B) (Rudraprayag)	0.46	0.83	
Extrait (C) (Pauri)	0.64	0.68	
Extrait méthanolique d' <i>Urtica dioica</i> L. (Constantine) (D)	28	8.4	Ferraguena&Boudellioua.,2018 <b>( contribution phytochimique et évaluation in vitro et in vivo des activités biologiques de la plante <i>Urtica dioica</i> L.)</b>
Extrait méthanolique d' <i>Urtica dioica</i> L. (Bouira) (E)	4.07	1	DAOUADI.,2017 <b>(Etude de l'activité antioxydante et anti - inflammatoire des feuilles de l'espèce <i>Urtica dioica</i> L.)</b>

Selon les résultats ci-dessus, le criblage phytochimique a montré que l'extrait méthanolique (D) contient la plus grande quantité de composés phénoliques (28 mgEAG / g) et de flavonoïdes (8.4mg EAG / g), suivi d'un extrait au méthanol d'*Urtica dioica* (E) (4.07

## Résultats et discussion

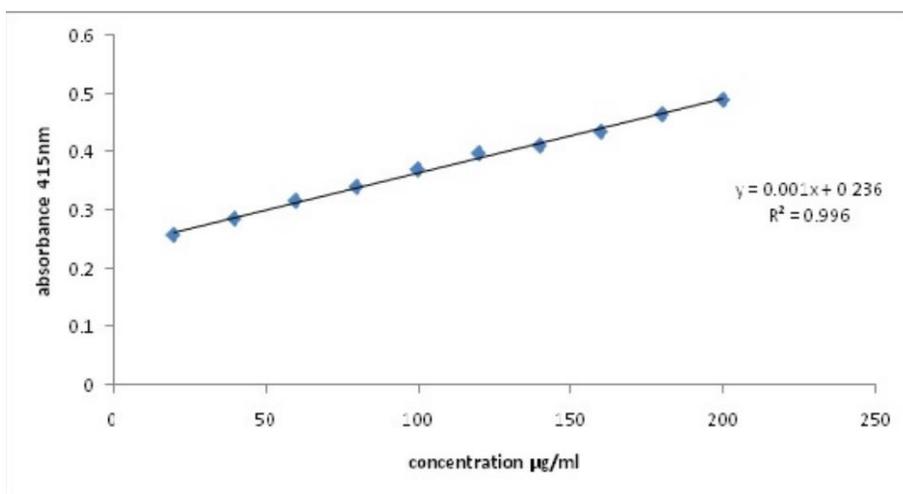
mgEAG / g) et flavonoïdes (1 mgEAG / g). Alors que la plus faible quantité de composés phénoliques a été détectée dans les échantillons d'utarakand (extrait A.B.C) en particulier l'extrait A Dehradun (0,44 mg EAG / g) et les flavonoïdes (0,69 mg EAG / g), la variance des résultats se réfère aux différences dans les plantes matériaux qui peuvent varier considérablement, en raison de facteurs tels que les conditions de croissance locales, les changements saisonniers et les différences variétales (Del Rio et al., 2013). ou en raison de la différence dans le matériau et le processus d'extraction (vajic., 2018)

*Urtica dioica* est une plante annuelle qui possède un large éventail d'effets biologiques et est utilisée dans les médecines traditionnelles depuis les temps anciens. Selon (Mojab et al., 2003) le criblage phytochimique de certaines espèces de plantes iraniennes qui comprend *Urtica dioica* et a trouvé la présence d'alcaloïdes, de tanins, de saponines, de flavonoïdes et de composés phénoliques. Des études de recherche suggèrent qu'il est possible que ces composés phytochimiques puissent aider à protéger du cancer ou ralentir la croissance du cancer, réduire l'inflammation et le stress oxydatif (Singh & Sengar., 2019). L'activité antioxydante de l'ortie a été démontrée. Des études in vitro ont montré des capacités modérées de piégeage des radicaux pour les extraits éthanoliques et les extraits aqueux d'ortie. D'autres études ont démontré la capacité de l'herbe d'ortie à inhiber la peroxydation et l'oxydation du phénol, ainsi qu'à montrer une faible activité réductrice du fer (upton., 2013)

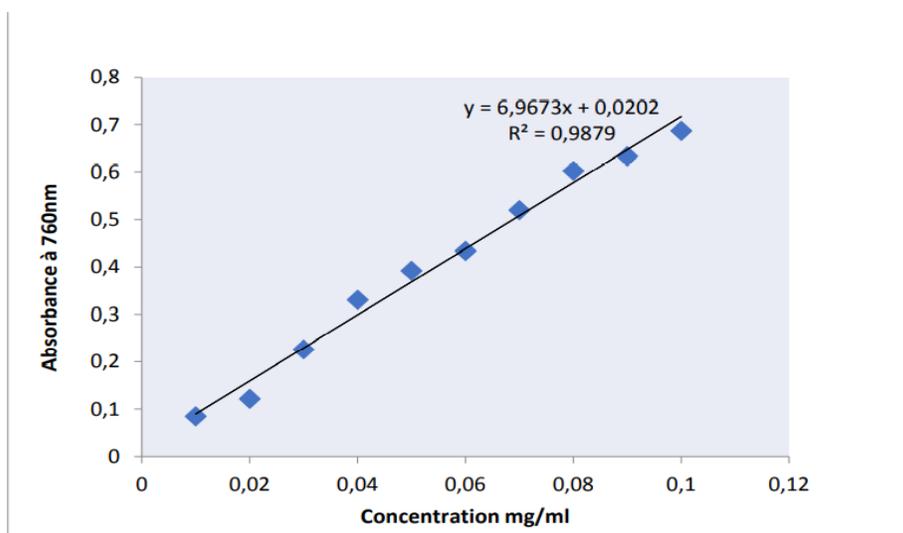


**Figure 24** : La courbe standard représente la concentration d'acide gallique (µg / ml) par rapport à l'absorbance pour les échantillons d'Uttarakhand

## Résultats et discussion

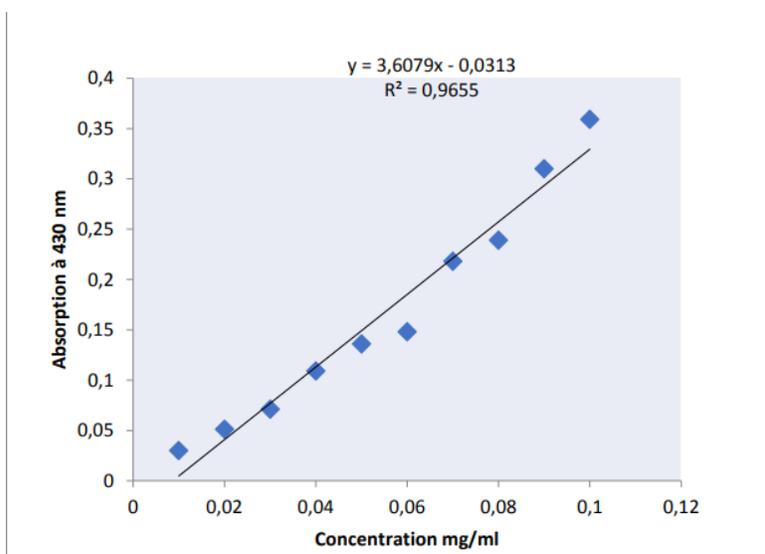


**Figure 25** : La courbe standard représente la concentration de quercitine ( $\mu\text{g} / \text{ml}$ ) par rapport à l'absorbance pour les échantillons d'Uttarakhand.

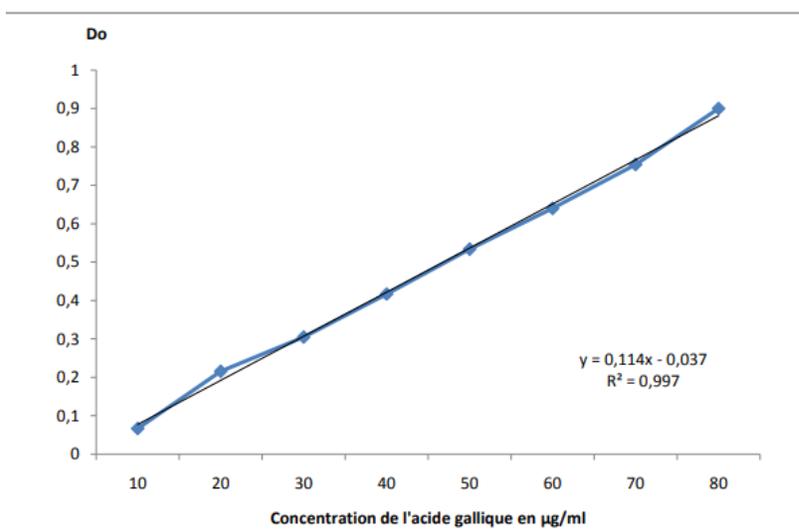


**Figure 26** : droite d'étalonnage d'acide gallique pour extrait (D)

## Résultats et discussion

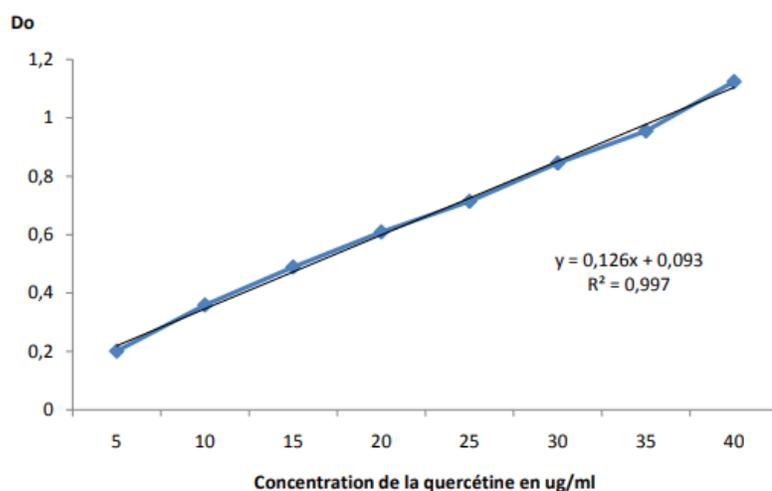


**Figure 27** : droite d'étalonnage de la rutine d'extrait (D)



**Figure 28** : droite d'étalonnage d'acide gallique extrait (E)

## Résultats et discussion



**Figure 29:** droite d'étalonnage de la quercétine d'extrait (E)

### 2. Résultat de test DPPH :

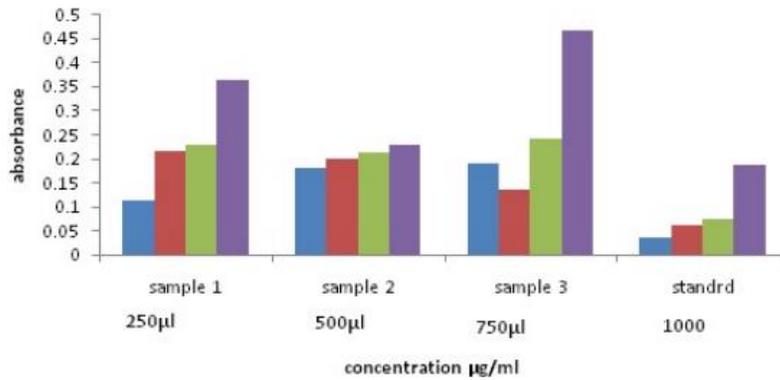
**Tableau 05 :** résultats de piégeage des radicaux libres DPPH

Echantillons	DPPH (mg/ml)	Acide ascorbique (mg/ml)	références
Dehradun (A)	0.350	0.227	Singh & Sengar.,2019 <b>(study on phytochemical and antioxidative potential of leaf extract of stinging nettle, urtica dioica l in Uttarakhand, India)</b>
Rudraprayag (B)	0.253		
Pauri (C )	0.389		
Extrait méthanolique d'Urtica dioica L (D)	1.87	0.025	Ferraguena&Boudelloua.,2018 <b>( contribution phytochimique et évaluation in vitro et in vivo des activités biologiques de la plante Urtica dioica L.)</b>

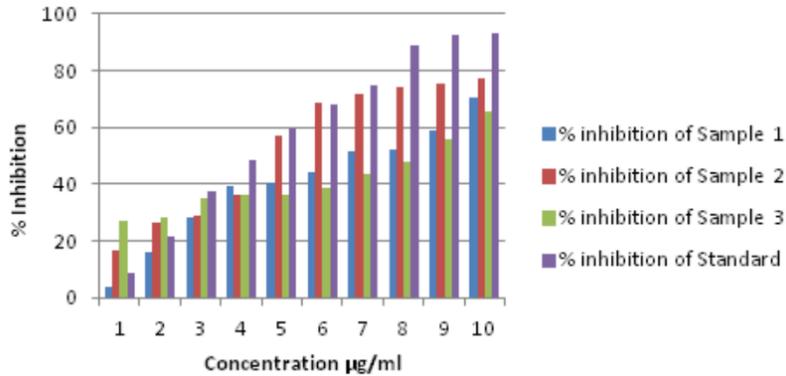
## Résultats et discussion

Extrait méthanolique d'urtica dioica L (E)	0.93	-	DAOUADI.,2017  (Etude de l'activité antioxydante et anti - inflammatoire des feuilles de l'espèce Urtica dioica L.)
---	------	---	--

(-) pas tester



**Figure 30 :** pouvoir de réduction d'échantillon d'Uttarakhand



**Figure 31 :** pourcentage d'inhibition de radical libre d'échantillon d'Uttarakhand

## Résultats et discussion

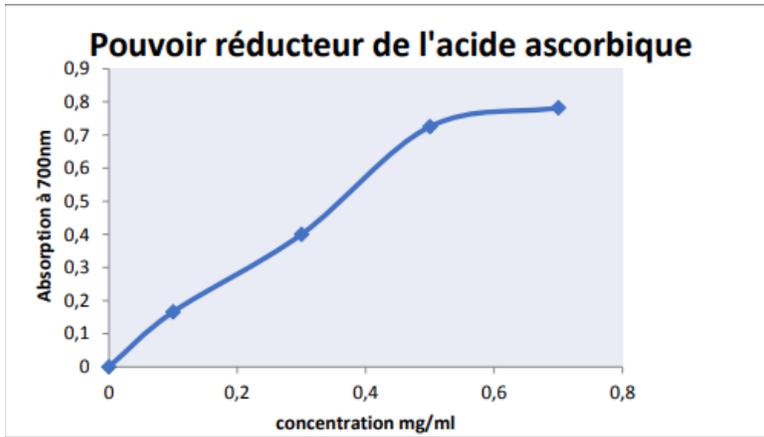


Figure 32 : pouvoir réducteur d'acide ascorbique pour l'échantillon D

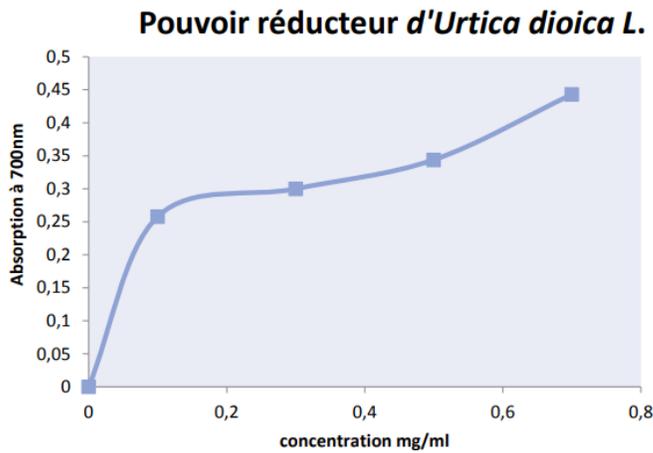


Figure 33 : pouvoir réducteur d'*Urtica dioica* pour l'échantillon D

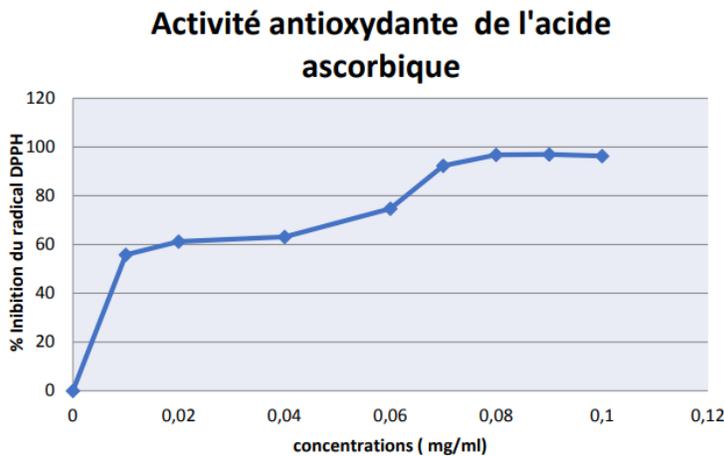
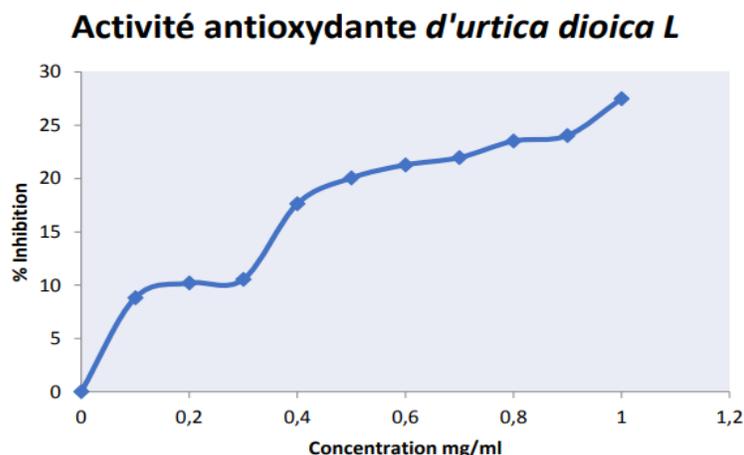


Figure 34 : pourcentage d'inhibition d'acide ascorbique pour l'échantillon D

## Résultats et discussion



**Figure 35** : pourcentage d'inhibition du radical libre d'*Urtica dioica* l'échantillon D

Pour l'essai de piégeage des radicaux libres, la meilleure activité a été détectée dans l'extrait méthanolique (D). Il a montré une activité de piégeage du DPPH avec une valeur IC<sub>50</sub> importante de (1,87 1,8g / ml) par rapport à l'acide ascorbique (0,025 µg / ml) un antioxydant bien connu comme référence. Suivi par l'activité de piégeage des radicaux de l'extrait méthanolique d'*Urtica dioica* (E) avec une valeur IC<sub>50</sub> proéminente de (0,93 µg / ml) tandis que l'activité la plus faible a été détectée dans les échantillons Uttarakhand (Rudraprayag) avec une valeur de (0,253 µg / ml) légèrement important par rapport à l'acide ascorbique (0,227 µg / ml).

L'augmentation de la quantité de composés polyphénoliques dans l'extrait méthanolique (D) a été couplée à une meilleure activité antioxydante dans le DPPH comme mentionné précédemment. En relation avec la capacité antioxydante, l'extrait d'*Urtica dioica* a présenté l'activité antioxydante plus élevée dans tous les tests suggérant une forte corrélation avec le haut contenu phénolique de cet extrait (**Carvalho., 2017**)

Comme pour les composés phénoliques, les flavonoïdes et le DPPH, la variance des résultats se réfère aux différences de matériel végétal qui pourraient varier considérablement, en raison de facteurs tels que les conditions de croissance locales, les changements saisonniers et les différences variétales (**Del Rio et al., 2013**).

Comme mentionné précédemment dans le matériel et les méthodes concernant les échantillons de l'utarakand qui se réfère à la région d'origine utarakand connue pour être

## Résultats et discussion

généralement tempérée, même si elle varie de tropical à très froid dépend des saisons, le climat est considéré bon pendant l'hiver dans les régions vallonnées mais il fait souvent chaud dans la vallée. L'agriculture est bonne ici en raison du sol alluvial fertile et du drainage adéquat de l'eau et des précipitations.

Pour les deux autres échantillons extraits méthanolique (D) des échantillons prélevés dans la région de Constantine, le climat est chaud et tempéré. La pluie à Constantine tombe principalement en hiver, avec relativement peu de pluie en été, avec une température moyenne de 15,5 ° C, la matière végétale collectée a eu lieu en février 2018.

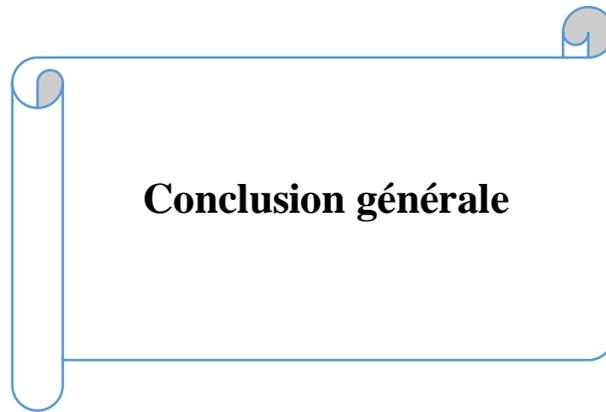
Les échantillons de l'extrait méthanolique (E) ont été collectés dans la région de Bouira en mars. Le climat de Bouira est chaud et tempéré. L'hiver à Bouira est beaucoup plus pluvieux qu'en été. La température moyenne annuelle à Bouira est de 16.2 ° C.

Ces conditions sont normales pour une excellente croissance de l'*Urtica dioica* L. la date de la collecte n'était pas mentionnée dans l'article (**Singh & Sengar.,2019**)

D'après (**Kószegi et al., 2020**) qui ont mentionné dans leur examen que la concentration totale en polyphénols des extraits aqueux de feuilles fraîches diminuait pendant la période de fin de végétation et pour acquérir le plus haut niveau de polyphénol et des propriétés antioxydante, il est recommandé de récolter les feuilles d'ortie au printemps, au début de la période de végétation. Là, j'ai supposé que la faible concentration de phénoliques et de flavonoïdes dans l'échantillon d'utarakand était soit due au moment inapproprié de la collecte du matériel végétal. Ce qui conduit à une faible activité DPPH.

Ou bien e raison de la différence dans le matériau et le processus d'extraction. (**vajic., 2018**)

## **Conclusion générale**



## Conclusion générale

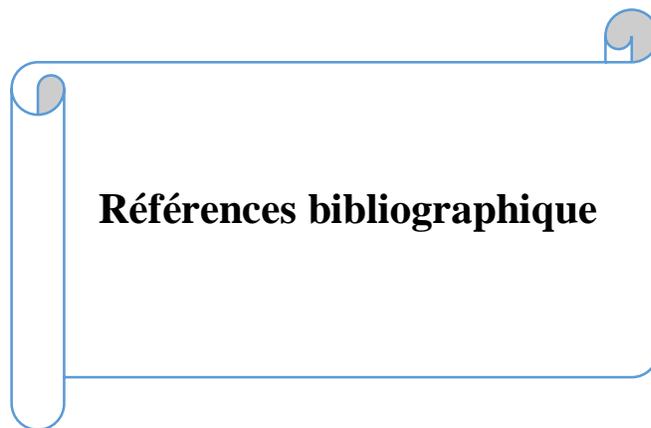
### Conclusion générale :

Depuis l'antiquité, *U. dioica* a été utilisé en médecine traditionnelle comme diurétique et pour traiter l'arthrite et les rhumatismes. De nos jours, c'est une plante médicinale importante et consommée dans le cadre de l'alimentation humaine en raison de sa teneur en minéraux, chlorophylle, acides aminés, polyphénols et flavonoïdes. L'objectif primordial assigné par cette étude est d'explorer les activités biologiques d'*Urtica dioica* L. en comparant des résultats d'autres études précédentes afin de déduire la relation entre la teneur en polyphénols et flavonoïdes totale et la capacité anti-oxydante. Les résultats révèlent la richesse d'*Urtica Dioica* L. polyphénols, flavonoïdes. Le meilleur résultat a été détecté dans l'extrait (D) avec une concentration de (28mgEAG/g) pour les polyphénols totaux et (8.4 mg EQ/g) pour les flavonoïdes totaux. Ces résultats étaient en accord avec une activité antioxydante significative confirmée par la méthode de test anti-radicalaire DPPH (1,1-diphényl-2-picryl-hydroxyle) avec une concentration de 1.87 mg/ml par rapport à 0.025 mg/ml du standard acide ascorbique.

Ces résultats confirment que *Urtica dioica* L. présente une bonne activité antioxydante ; ce qui supporte son usage traditionnel dans le traitement des maladies connues.

Pour une plante riche comme *Urtica dioica*, cette étude n'était pas suffisante pour découvrir pleinement tout le composé actif et son effet spécifique. Par conséquent, des études supplémentaires sont nécessaires pour mieux utiliser cette plante pour traiter des maladies d'une manière sans effets secondaires associés aux médicaments synthétisés.

## Référence bibliographique



## Référence bibliographique

### Références bibliographies:

1. **Abdelouhab, Katia, Aouachria, Sana, Guemmez, Thoraya, et al.** Comparative study of the polyphenol content related antioxidant and anti inflammatory activities of methanolic extracts from different parts of. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 2019, vol. 11, no 4.
2. **Adel, M., Caipang, C. M. A., & Dawood, M. A.** (2017). Immunological responses and disease resistance of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) juveniles following dietary administration of stinging nettle (*Urtica dioica*). *Fish & Shellfish Immunology*, 71, 230-238.
3. **Ahmadipour, B., & Khajali, F.** (2019). Expression of antioxidant genes in broiler chickens fed nettle (*Urtica dioica*) and its link with pulmonary hypertension. *Animal Nutrition*, 5(3), 264-269.
4. **Ahmed, K. M., & Parsuraman, S.** (2014). *Urtica dioica* L.,(Urticaceae): a stinging nettle. *Systematic Reviews in Pharmacy*, 5(1), 6.
5. **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
6. **Akanda, Md Rashedunnabi, Uddin, Md Nazim, Kim, In-Shik, et al.** The biological and pharmacological roles of polyphenol flavonoid tilianin. *European journal of pharmacology*, 2019, vol. 842, p. 291-297.
7. **Akbay, P., Basaran, A. A., Undeger, U., & Basaran, N.** (2003). In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 17(1), 34-37.
8. **Akbay, P., Basaran, A. A., Undeger, U., & Basaran, N.** (2003). In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L.

## Référence bibliographique

Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives, 17(1), 34-37.

9. **Al-Tameme, H. J., Hadi, M. Y., & Hameed, I. H.** (2015). Phytochemical analysis of *Urtica dioica* leaves by fourier-transform infrared spectroscopy and gas chromatography-mass spectrometry. *Journal of Pharmacognosy and Phytotherapy*, 7(10), 238-252.
10. **Asgarpanah, J., & Mohajerani, R.** (2012). Phytochemistry and pharmacologic properties of *Urtica dioica* L. *J Med Plants Res*, 6(46), 5714-5719.
11. **Ayers, S., Roschek Jr, B., Williams, J. M., & Alberte, R. S.** (2008). Pharmacokinetic analysis of anti-allergy and anti-inflammation bioactives in a nettle (*Urtica dioica*) extract. *Online Journal of Pharmacology and Pharmaco Kinetics*, 5, 6-21.
12. **Babaei, E., Asghari, M. H., Mehdikhani, F., Moloudizargari, M., Ghobadi, E., & Pouya, S. R. H.** (2017). The healing effects of herbal preparations from *Sambucus ebulus* and *Urtica dioica* in full-thickness wound models. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(5), 421-427.
13. **Backes, A., Behr, M., Xu, X., Gatti, E., Legay, S., Predieri, S., ... & Guerriero, G.** (2018). Sucrose synthase gene expression analysis in the fibre nettle (*Urtica dioica* L.) cultivar "clone 13". *Industrial crops and products*, 123, 315-322.
14. **Badirzadeh, A., Heidari-Kharaji, M., Fallah-Omrani, V., Dabiri, H., Araghi, A., & Salimi Chirani, A.** (2020). Antileishmanial activity of *Urtica dioica* extract against zoonotic cutaneous leishmaniasis. *PLOS Neglected Tropical Diseases*, 14(1), e0007843.
15. **Bayrami, A., Haghgooie, S., Pouran, S. R., Mohammadi, F., & Habibi-Yangjeh, A.** (2020). Synergistic antidiabetic activity of ZnO nanoparticles encompassed by *Urtica dioica* extract. *Advanced Powder Technology*.

## Référence bibliographique

16. Bayrami, A., Haghgoie, S., Pouran, S. R., Mohammadi, F., & Habibi-Yangjeh, A. (2020). Synergistic antidiabetic activity of ZnO nanoparticles encompassed by *Urtica dioica* extract. *Advanced Powder Technology*.
17. Birben, E., Sahiner, U. M., Sackesen, C., Erzurum, S., & Kalayci, O. (2012). Oxidative stress and antioxidant defense. *World Allergy Organization Journal*, 5(1), 9-19.
18. *Bouira Climat (Algérie)*. (s. d.). CLIMAT-DATA.ORG. Consulté 5 septembre 2020, à l'adresse <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/bouira/bouira-37370/>
19. *Bouira Climat (Algérie)*. (s. d.). CLIMAT-DATA.ORG. Consulté 5 septembre 2020, à l'adresse <https://fr.climate-data.org/afrique/algerie/bouira/bouira-37370/>
20. Cao, Hui, Ou, Juanying, Chen, Lei, *et al.* Dietary polyphenols and type 2 diabetes: human study and clinical trial. *Critical reviews in food science and nutrition*, 2019, vol. 59, no 20, p. 3371-3379.
21. Čulenová, Marie, Sychrová, Alice, Hassan, Sherif Ts, *et al.* Multiple In vitro biological effects of phenolic compounds from *Morus alba* root bark. *Journal of ethnopharmacology*, 2020, vol. 248, p. 112296.
22. Dar, S. A., Ganai, F. A., Yousuf, A. R., Balkhi, M. U. H., Bhat, T. M., & Sharma, P. (2013). Pharmacological and toxicological evaluation of *Urtica dioica*. *Pharmaceutical Biology*, 51(2), 170-180.
23. De la Rosa, L. A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J., & Alvarez-Parrilla, E. (2019). *Phenolic Compounds. Postharvest Physiology and Biochemistry*.
24. De Souza, L. P., Garbowicz, K., Brotman, Y., Tohge, T., & Fernie, A. R. (2020). The acetate pathway supports flavonoid and lipid biosynthesis in *Arabidopsis*. *Plant Physiology*, 182(2), 857-869.

## Référence bibliographique

- 25. De Vico, G., Guida, V., & Carella, F.** (2018). *Urtica dioica* (Stinging Nettle): a neglected plant with emerging growth promoter/immunostimulant properties for farmed fish. *Frontiers in physiology*, 9, 285.
- 26. Del Rio, D., Rodriguez-Mateos, A., Spencer, J. P., Tognolini, M., Borges, G., & Crozier, A.** (2013). Dietary (poly) phenolics in human health: structures, bioavailability, and evidence of protective effects against chronic diseases. *Antioxidants & redox signaling*, 18(14), 1818-1892.
- 27. Dhouibi, R., Affes, H., Salem, M. B., Hammami, S., Sahnoun, Z., Zeghal, K. M., & Ksouda, K.** (2019). Screening of pharmacological uses of *Urtica dioica* and others benefits. *Progress in biophysics and molecular biology*, 150, 67-77.
- 28. Dhouibi, R., Affes, H., Salem, M. B., Hammami, S., Sahnoun, Z., Zeghal, K. M., & Ksouda, K.** (2020). Screening of pharmacological uses of *Urtica dioica* and others benefits. *Progress in biophysics and molecular biology*, 150, 67-77.
- 29. El Haouari, M., Bnouham, M., Bendahou, M., Aziz, M., Ziyat, A., Legssyer, A., & Mekhfi, H.** (2006). Inhibition of rat platelet aggregation by *Urtica dioica* leaves extracts. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 20(7), 568-572.
- 30. Esposito, S., Bianco, A., Russo, R., Di Maro, A., Isernia, C., & Pedone, P. V.** (2019). Therapeutic perspectives of molecules from *urtica dioica* extracts for cancer treatment. *Molecules*, 24(15), 2753.
- 31. Fiol, C., Prado, D., Mora, M., & Alava, J. I.** (2016). Nettle cheese: Using nettle leaves (*Urtica dioica*) to coagulate milk in the fresh cheese making process. *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 4, 19-24.
- 32. Ghedira, K., Goetz, P., & Le Jeune, R.** (2009). *Urtica dioica* L., *Urtica urens* et/ou hybrides (*Urticaceae*). *Phytothérapie*, 7(5), 279.

## Référence bibliographique

33. Gohari, A., Noorafshan, A., Akmalı, M., Zamani-Garmsiri, F., & Seghatoleslam, A. (2018). *Urtica dioica* distillate regenerates pancreatic beta cells in Streptozotocin-induced diabetic rats. *Iranian journal of medical sciences*, 43(2), 174.
34. Gülçin, İ., Gören, A. C., Taslimi, P., Alwasel, S. H., Kılıc, O., & Bursal, E. (2020). Anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities of Anatolian pennyroyal (*Mentha pulegium*)-analysis of its polyphenol contents by LC-MS/MS. *Biocatalysis and agricultural biotechnology*, 23, 101441.
35. Gülçin, İlhami, Tel, Ahmet Zafer, Gören, Ahmet C., *et al.* Sage (*Salvia pilifera*): determination of its polyphenol contents, anticholinergic, antidiabetic and antioxidant activities. *Journal of food measurement and characterization*, 2019, vol. 13, no 3, p. 2062-2074.
36. Harput, U. S., Saracoglu, I., & Ogihara, Y. (2005). Stimulation of lymphocyte proliferation and inhibition of nitric oxide production by aqueous *Urtica dioica* extract. *Phytotherapy Research: An International Journal Devoted to Pharmacological and Toxicological Evaluation of Natural Product Derivatives*, 19(4), 346-348.
37. Henning, T., Quandt, D., Grosse-Veldmann, B., Monro, A. L. E. X. A. N. D. R. E., & Weigend, M. (2014). Weeding the Nettles II: a delimitation of “*Urtica dioica* L.”(Urticaceae) based on morphological and molecular data, including a rehabilitation of *Urtica gracilis* Ait. *Phytotaxa*, 162(2), 61-83
38. İlhan, M., Ali, Z., Khan, I. A., Taştan, H., & Akkol, E. K. (2019). Bioactivity-guided isolation of flavonoids from *Urtica dioica* L. and their effect on endometriosis rat model. *Journal of ethnopharmacology*, 243, 112100.
39. Ioana, N., Viorica, I., Diana-Carolina, I. L. I. E. Ş., & Valeria, R. (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*, 61(2), 276-283.
40. Jamshidi-Kia, F., Lorigooini, Z., & Amini-Khoei, H. (2018). Medicinal plants: Past history and future perspective. *Journal of herbmed pharmacology*, 7(1).

## Référence bibliographique

41. Kargozar, R., Salari, R., Jarahi, L., Yousefi, M., Pourhoseini, S. A., Sahebkar-Khorasani, M., & Azizi, H. (2019). Urtica dioica in comparison with placebo and acupuncture: a new possibility for menopausal hot flashes: a randomized clinical trial. *Complementary therapies in medicine*, 44, 166-173.
42. Keshvari, M., Rahmati, M., Mirnasouri, R., & Chehelcheraghi, F. (2020). Effects of endurance exercise and Urtica dioica on the functional, histological and molecular aspects of the hippocampus in STZ-Induced diabetic rats. *Journal of Ethnopharmacology*, 112801.
43. Khan, H. Y., Hadi, S. M., Mohammad, R. M., & Azmi, A. S. (2020). Prooxidant anticancer activity of plant-derived polyphenolic compounds: An underappreciated phenomenon. In *Functional Foods in Cancer Prevention and Therapy* (pp. 221-236). Academic Press.
44. Kőszegi, K., Békássy-Molnár, E., Koczka, N., Kerner, T., & Stefanovits-Bányai, É. (2020). Changes in Total Polyphenol Content and Antioxidant Capacity of Stinging Nettle (*Urtica dioica* L.) from Spring to Autumn. *Periodica Polytechnica Chemical Engineering*, 64(4), 548-554.
45. Lam, P. L., Wong, R. M., Lam, K. H., Hung, L. K., Wong, M. M., Yung, L. H., ... & Chui, C. H. (2020). The role of reactive oxygen species in the biological activity of antimicrobial agents: An updated mini review. *Chemico-biological interactions*, 320, 109023.
46. Lattanzio, V. (2013). Phenolic Compounds: Introduction 50.
47. Loshali, A., Joshi, B. C., & Sundriyal, A. (2019). Pharmacognostical and Pharmacological Review of Urtica dioica L. *Research & Reviews A Journal of Pharmacognosy*, 6(2), 23-29.
48. Luna, T. (2001). Propagation protocol for stinging nettle (*Urtica dioica*). *Native Plants Journal*, 2(2), 110-111

## Référence bibliographique

- 49. Macheix J-J.** 1996. Les composés phénoliques des végétaux: quelles perspectives à la fin du XXème siècle?, *Acta Botanica Gallica*, 143:6, 473-479, DOI: 0.1080/12538078.1996.10515344
- 50. Martinez-Gonzalez, A. I., Díaz-Sánchez, Á. G., Rosa, L. A., Vargas-Requena, C. L., & Bustos-Jaimes, I.** (2017). Polyphenolic compounds and digestive enzymes: In vitro non-covalent interactions. *Molecules*, 22(4), 669.
- 51. Mehrabi, Z., Firouzbakhsh, F., Rahimi-Mianji, G., & Paknejad, H.** (2020). Immunity and growth improvement of rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*) fed dietary nettle (*Urtica dioica*) against experimental challenge with *Saprolegnia parasitica*. *Fish & Shellfish Immunology*.
- 52. Namazi, N., Tarighat, A., & Bahrami, A.** (2012). The effect of hydro alcoholic nettle (*Urtica dioica*) extract on oxidative stress in patients with type 2 diabetes: a randomized double-blind clinical trial. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 15(2), 98-102.
- 53. Namjou, A., Heidarian, E., & Rafeian-Kopaei, M.** (2018). Effects of *Urtica dioica* hydro-alcoholic extract on blood serum glucose and lipid profiles of female Wistar rats with long-term estrogen deficiency. In *Veterinary Research Forum* (Vol. 9, No. 4, p. 349). Faculty of Veterinary Medicine, Urmia University, Urmia, Iran.
- 54. Nematgorgani, S., Agah, S., Shidfar, F., Gohari, M., & Faghihi, A.** (2017). Effects of *Urtica dioica* leaf extract on inflammation, oxidative stress, ESR, blood cell count and quality of life in patients with inflammatory bowel disease. *Journal of Herbal Medicine*, 9, 32-41.
- 55. Olszowy, M.** (2019). What is responsible for antioxidant properties of polyphenolic compounds from plants?. *Plant Physiology and Biochemistry*, 144, 135-143.7.
- 56. Oyenihi, A. B., & Smith, C.** (2019). Are polyphenol antioxidants at the root of medicinal plant anti-cancer success?. *Journal of ethnopharmacology*, 229, 54-72.

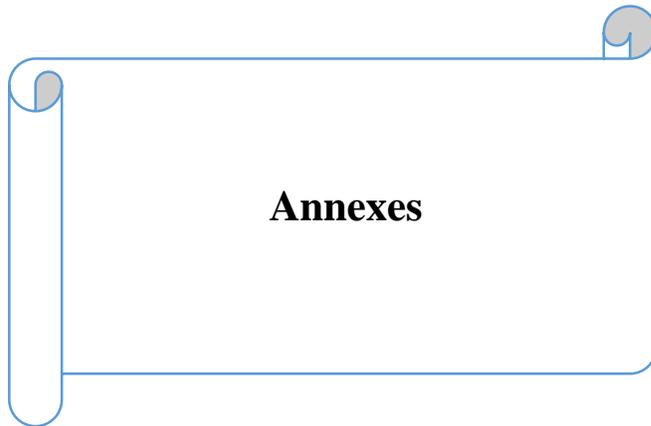
## Référence bibliographique

57. Pincemail, J., Bonjean, K., Cayeux, K., & Defraigne, J. O. (2002). Mécanismes physiologiques de la défense antioxydante. *Nutrition clinique et métabolisme*, 16(4), 233-239.
58. Rice-Evans, C., Miller, N., & Paganga, G. (1997). Antioxidant properties of phenolic compounds. *Trends in plant science*, 2(4), 152-159.
59. Santos-Sánchez, N. F., Salas-Coronado, R., Hernández-Carlos, B., & Villanueva-Cañongo, C. (2019). Shikimic acid pathway in biosynthesis of phenolic compounds. In *Plant Physiological Aspects of Phenolic Compounds*. IntechOpen.
60. Sengun, I. Y., Kirmizigul, A., Atlama, K., & Yilmaz, B. (2020). The viability of *Lactobacillus rhamnosus* in orange juice fortified with nettle (*Urtica dioica* L.) and bioactive properties of the juice during storage. *LWT*, 118, 108707
61. Shahidi, F., Varatharajan, V., Oh, W. Y., & Peng, H. (2019). Phenolic compounds in agri-food by-products, their bioavailability and health effects. *J. Food Bioact*, 5(1), 57-119.
62. Shives from NFC converted in a trial to nonflammable wooden elements by partner company. (s. d.). [Photographie]. <https://nettle-fibre-company.com/en/>. [https://nettle-fibre-company.com/wp-content/uploads/2016/12/Usage\\_1-768x351.j](https://nettle-fibre-company.com/wp-content/uploads/2016/12/Usage_1-768x351.j)
63. Sies, H. (2015). Oxidative stress: a concept in redox biology and medicine. *Redox biology*, 4, 180-183.
64. Sies, H., & Jones, D. P. (2020). Reactive oxygen species (ROS) as pleiotropic physiological signalling agents. *Nature Reviews Molecular Cell Biology*, 1-21.
65. Upton, R. (2013). Stinging nettles leaf (*Urtica dioica* L.): Extraordinary vegetable medicine. *Journal of Herbal Medicine*, 3(1), 9-38.
66. Vajic, U. J., Grujic-Milanovic, J., Miloradovic, Z., Jovovic, D., Ivanov, M., Karanovic, D., ... & Mihailovic-Stanojevic, N. (2018). *Urtica dioica* L. leaf extract modulates blood pressure and oxidative stress in spontaneously hypertensive rats. *Phytomedicine*, 46, 39-45.

## Référence bibliographique

67. Wagner, H., Willer, F., Samtleben, R., & Boos, G. (1994). Search for the antiprostatic principle of stinging nettle (*Urtica dioica*) roots. *Phytomedicine*, 1(3), 213-224.

# Annexes



## Annexes

### ANNEXES

Selon Ghedira et al.,2009 :

**Indication thérapeutique actuelles :**

<b>Domaine d'activité</b>	<b>indications</b>
<b>Rhumatologie</b>	Adjuvant au traitement de l'arthrite , de l'arthrose et des états rhumatismaux
<b>Diurétique</b>	Pour augmenter l'élimination des voies urinaires basses
<b>Reminéralisant , antiasthénique</b>	Ostéoporose Asthénie simple
<b>Dépuratif</b>	Dans les états séborrhéiques de la peau

**Mode d'utilisation**

**Posologie ( selon la forme utilisée)**

<b>Infusion de feuille</b>	<b>8-12 g par jour ou 2 à 4 g , 3 à 6 fois par jour en 150 ml d'eau en infusion</b>
<b>Extrait fluide 1:5 à 96 d'éthanol</b>	30 à 40 gouttes 15 à 30 g ( 2 à 4 fois par jour )
<b>Extrait sec aqueux (4,7 à 6 :1)</b>	750 mg , deux à trois fois par jour correspondant à 2-3 *4g de drogue
<b>Extrait sec aqueux ( 5 à10 :1)</b>	450 mg, deux à trois fois par jour, correspondant à 3* 3,4 g de substance
<b>Extrait sec aqueux ( 8 à 10 :1 )</b>	536 mg , deux à trois fois par jour correspondant à 2 * 4,8g de substance

**Abstract:**

The focus of this study was about exploring the biological properties of *Urtica Dioica L.*, which is known of its beneficial effect against various health complications, especially for its antioxidant potential thanks to its secondary metabolites such as phenols, flavonoids.

This work was done by comparing results of total phenol content, total flavonoid content and free radical scavenging assay DPPH included in 3 previously published studies.

The phytochemicals tests showed a high total phenol content by (28 mgEAG/g powder) and for the total flavonoids content were (8.4 mg EQ/g powder) in sample (D) Constantine. The results obtained from the radical scavenging assay of the extract (D) by IC50 were 1.87mg/ml present the highest antioxidant activity among all the other samples. We conclude that the best radical scavenging activity was directly proportional to the highest phenol and flavonoids content.

**Key words:** *Urtica dioica L.*, antioxidant, phenols, flavonoids, DPPH.

**Résumé:**

L'objectif de cette étude était d'explorer les propriétés biologiques d'*Urtica Dioica L.*, dont on sait qu'elle a un effet bénéfique contre diverses complications sanitaires, notamment pour son potentiel antioxydant grâce à ses métabolites secondaires tels que les phénols, les flavonoïdes. Ce travail a été effectué en comparant les résultats de la teneur totale en phénol, de la teneur totale en flavonoïdes et du test de piégeage des radicaux libres DPPH inclus dans 3 études publiées précédemment. Les tests phytochimiques ont montré une teneur totale élevée en phénol de (28 mgEAG / g poudre) et pour la teneur totale en flavonoïdes (8,4 mg EQ / g poudre) dans l'échantillon (E) Constantine. Les résultats obtenus à partir du dosage de piégeage des radicaux de l'extrait (E) par IC50 étaient de 1,87 mg / ml présentant l'activité antioxydante la plus élevée parmi tous les autres échantillons. Nous concluons que la meilleure activité de piégeage des radicaux était directement proportionnelle à la teneur la plus élevée en phénol et en flavonoïdes.

**Mots clés :** *Urtica dioica L.*, antioxydant, phénols, flavonoïdes, DPPH.

## ملخص:

الهدف من هذه الدراسة هو استكشاف الخصائص البيولوجية لنبته القراص أو *Urtica Dioica L.* التي لها تأثير مفيد ضد المضاعفات الصحية المختلفة، خاصة قدرتها المضادة للأكسدة بفضل مكوناتها الفينولات والفلافونويد. تم إجراء هذا العمل من خلال مقارنة نتائج محتوى الفينولات والفلافونويد الكلي واختبار قدرة مضادة للأكسدة DPPH المتضمن في ثلاثة دراسات منشورة سابقا. أظهرت النتائج الكيميائية النباتية نسبة عالية من الفينول الكلي ما يعادل (28mgEAG/g poudre) ولإجمالي محتوى الفلافونويد (8.4mgEQ/g poudre) في العينة (E) قسنطينة. النتائج المتحصل عليها من اختبار DPPH للمستخلص (E) بواسطة IC50 كانت 1.87 mg/ml تظهر أعلى نشاط مضاد للأكسدة بين جميع العينات الأخرى. نستنتج أن نشاط DPPH كان متناسب بشكل مباشر مع المحتوى الاعلى من الفينول. والفلافونويد في العينة E

الكلمات المفتاحية: *Urtica Dioica L.*؛ مضادات الأكسدة، الفينولات، الفلافونويد، DPPH





