REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEURE ET DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE DE MEDEA

FACULTE DES SCIENCES



Présenté pour obtenir le diplôme de **Master**

En Chimie

Spécialité : Chimie pharmaceutique

Présenté par :

Mlle HAMRANI Khadidja

Mme SAFIA Fatma Zohra

Thème

" Evaluation phytochimique et biologique des extraits d'urtica dioïca"

Membres de jury :

Mme Boucherit.N	**M.C.A**	**Etablissement U.Médéa**	**Présidente**
Mr Ainas.M	**M.C.B**	**Etablissement U.Médéa**	**Examinateur**
Mr Atsamnia.D	**M.C.B**	**Etablissement U.Médéa**	**Encadreur**

Année universitaire 2021-2022

Resumé

L'ortie (Urtica dioïca), aussi connue sous le nom d'**ortie** dioïque.), est une plante méditerranéenne largement utilisée en médecine traditionnelle pour ses propriétés biologiques attribuées essentiellement aux composés phenoliques. Afin d'évaluer la meilleure technique d'extraction, nous avons utilisé trois méthodes d'extraction à savoir la macération avec trois solvants (l'eau distillée, éthanol et diethyléther),

Les meilleurs teneurs d'extraction des composés phenoliques sont enregistrés par la macération avec l'eau distillée pour les polyphenols soit une moyenne de 0.098mg EAG/g et avec le diethyleher pour les flavonoides avec une moyenne de 2.83 mg EQ/g On a entamé successivement l'étude de ses propriétés antioxydante, antibactérienne et antifongique,ou toutefois l'eau distillée restent le meilleur solvant d'extraction

Les résultats auxquels on a abouti sont encourageants à plus d'un titre et notamment celui relatif à l'effet antioxydant.

.Ce travail, au regard des résultats obtenus, nous offre des perspectives de recherche nombreuses et intéressantes

Mots clés: Ortie, Solvants, Extraits, Activité, Antioxydant, antibactérien, antifongique

abstract

Stinging nettle (Urtica dioica), also known as stinging nettle.), is a Mediterranean plant widely used in traditional medicine for its biological properties attributed mainly to phenolic compounds. In order to evaluate the best extraction technique, we used three extraction methods, namely maceration with three solvents (distilled water, ethanol and diethyl ether),

The best extraction tenors of phenolic compounds are recorded by maceration with distilled water for polyphenols, an average of 0.098 EAG/g and with

diethyleher for flavonoids with an average of 2.83 mg EQ/g We successively began the study of its antioxidant, antibacterial and antifungal properties, where however distilled water remains the best extraction solvent
The results obtained are encouraging in more than one way and in particular that relating to the antioxidant effect.
.This work, in view of the results obtained, offers us numerous and interesting research perspectives.
Keywoord: Nettle, Solvents, Extracts, Activity, Antioxidant, antibacterial, antifungal

ملخص
نبات القراص اللاذع (Urtica dioica) ، المعروف أيضا باسم نبات القراص ، هو نبات متوسطي يستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي نظرا لخصائصه البيولوجية المنسوبة أساسا إلى المركبات الفينولية. من أجل تقييم أفضل تقنية استخلاص ، استخدمنا ثلاث طرق استخلاص ، وهي النقع بثلاثة مذيبات (ماء مقطر ، إيثانول وثنائي إيثيل إيثر) ،
تم تسجيل أفضل فترات استخلاص للمركبات الفينولية عن طريق النقع بالماء المقطر لمادة البوليفينول بمتوسط 0.098 EAG/gومع عامل التصفيف الغذائي للفلافونويدات بمتوسط 2.83 mg EQ/g. بدأنا على التوالي دراسة خصائصه المضادة للأكسدة والبكتيريا والفطريات ، حيث يظل الماء المقطر أفضل مذيب استخلاص.
النتائج التي تم الحصول عليها مشجعة بأكثر من طريقة وخاصة تلك المتعلقة بتأثير مضادات الأكسدة.
هذا العمل ، في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها ، يقدم لنا وجهات نظر بحثية عديدة ومثيرة للاهتمام.
الكلمات المفتاحية: نبات القراص، المذيبات، المستخلصات، نشاط، مضادات الأكسدة، مضاد للجراثيم، مضاد للفطريات

Remerciements

Avant tout, nous tenons à remercier le DIEU Tout Puissant de nous avoir donné le courage, la volonté et la patience pour terminer ce travail.

Nos vifs remerciements et notre profonde gratitude s'adressent à notre encadreur ***Docteur Atsamnia Djamel*** *son précieux de votre conseil et son aide durant toute la période du travail. Pour l'orientation, la confiance, la patience qui a constitué un apport considérable sans lequel ce travail n'aurait pas pu être menée au bon part.*

Mes remerciements vont aussi aux membres de jury ***Mme Boucherit*** *et* ***Mr Ainas*** *de nous avoir fait l'honneur d'accepter d'évaluer notre travail.*

Nous remercions également tous les membres de laboratoire de l'université Yahia Fares qui nous ont beaucoup aidés à réaliser ce travail dans des bonnes conditions.

Nous remercions tous ceux qui de près ou de loin ont contribué à la réalisation et au bon déroulement de ce travail.

Finalement nous tenons à exprimer notre vive gratitude à tous les enseignants qui ont participé de près ou de loin à notre formation du primaire au cycle universitaire

Dédicace

Tout d'abord je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé, la patience, la volonté et de m'avoir fourni sa bénédiction.

Je dédie ce modeste travail

À fruit de mon travail à celle qui a toujours senti battre son cœur et qui si elle réussit dans ma vie, c'est après sa grâce et sa supplication. ... Ma chère mère, que Dieu bénisse sa vie.

À la personne qui a été dotée dès les jours de sa vie d'une bougie qui éclaire mon long chemin vers l'excellence et l'avancement, j'y ai donc emprunté chaleur, tendresse et espérance sincère.... Mon cher père, que Dieu bénisse sa vie

À mon succès à cet homme qui m'a soutenu depuis que je suis entré dans sa maison... Mon mari est mon modèle dans la vie qui m'encourage et me soutient.

Et vers qui je me tourne dans ma vie, mes frères et sœurs, que Dieu vous protège pour moi

Et un cadeau spécial pour mon fils bien-aimé, **Muhammad Rasim**, que Dieu nous protège, vous et moi, et prenne soin de vous.

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

KHADIDJA HAMRANI

Toutes mes copines et amis (es).

À tous mes enseignants.

À tous ceux qui me connaissent de près ou de loin

SAFIA FATMA ZAHRA

Dédicace

Tout d'abord je tiens à remercier Dieu le tout puissant de m'avoir donné la santé, la patience, la volonté et de m'avoir fourni sa bénédiction.

Je dédie ce modeste travail :

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

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

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

À mes chères sœurs. À mes très chers frères

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

Fatma Zahra SAFIA

À toutes mes copines et amis (es).

À tous mes enseignants.

À tous ceux qui me connaissent de près ou de loin

Hamrani khadidja

Abréviation

Abs : Absorbance.
ABTS : 2,2-azinobis (acide 3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique).
AG : Acide Gallique.
AH : Un antioxydant.
C : Concentration.
DPPH : 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl.
EAA : Equivalent en acide ascorbique.
EAG : Equivalent Acide Gallique.
EQ : Equivalent quercétine.
ERO : Espèces réactives de l'oxygène.

ET : Equivalent Trolox.
FRAP: Ferric Reducing Antioxidant Power.
H% : Pourcentage du taux d'humidité.

IR : Infrarouge.
ml : Millimètre.

MS : Matière Sèche.
ORAC : Oxygène Radical Absorbance Capacité.
RMN : Résonance Magnétique Nucléaire.
SM : Spectroscopie de Masse.
TCA : Tricholoroacide Acétique.
TFC : Contenu Total en Flavonoïdes.
UV-VIS : Ultraviolet Visible.
µg : Microgramme.

Remerciement

Liste des abréviations

Liste des figures

Liste des tableaux

Introduction ……. 1

Etude bibliographique

I. Urtica dioica……... 4

I.1 Historique……... 4

A. Dénomination……. 4

B. Classification botanique……. 5

C. Description botanique…… 5

I.2. Compositions chimiques…… 9

I.3 Utilisation d ′urtica dioïca L……. 13

utilisation thérapeutique traditionnelle……. 13

utilisation thérapeutique actuelle……... 13

Utilisation alimentaire…… 16

Utilisation agriculture…… 17

Utilisation cosmétique……. 17

Utilisation tixtile…… 17

Utilisation divers…… 18

I.4. Métabolite secondaire…… 18

I.5. Les compose phénolique…… 19

I.5.1. Classification des composes phénolique……..... 19

Les tanins……... 20

les saponines…….. 20

Les quinons…… 20

Les anthocyanes……. 21

Les phénols…… 21

Les alcaloïdes……. 22

Les terpenoides…….. 22

Les stéroïdes……... 23

Les coumarines…….. 23

I.5.2. les compose phénoliques…… 24

I.5.3. Les flavonoïdes…….. 25
Les poly phénols…… 26
I.6. L ′activité antioxydante…….. 27
I.6.1. Le stress oxydant…… 27
I.6.2. Définition du stress oxydant…….. 27
Les radicaux libres……... 28
Dommage cause par les radicaux libres……. 28
Les antioxydants…… 29
Définition des antioxydants……... 29
Les types des antioxydants……. 30
les antioxydants synthétiques…….. 30
les antioxydants d′origine naturelle……... 30
I.6.3. Mécanismes de réactions de l'activité antioxydante in vitro……. 30
Méthode de piégeage du peroxyde d'hydrogène……... 31
Méthode de piégeage des anions…… 31
Méthode de piégeage de l'oxyde nitrique…….. 32
Méthode de piégeage des radicaux libre DPPH……. 32
Test ORAC……. 33
Méthode de piégeageABTS+..... 34
Méthode de la réduction du fer ou méthode de FRAPP…… 34
I.7. Activité antibactérien……. 35
I.7.1. Les infections microbiennes…… 35
I.7.2. Les antibiotiques…….. 36
I.7.3. Les mécanismes de l ′effet antibactérien…… 36
I.7.4. L ′aromatogramme……. 36

Matériels et méthodes

II. Matériels……. 38
II.1. Matières végétales…….. 38
II.2. Matières biologiques…….. 38
II.3. Solvants et réactifs……. 39
II.4. Matériels utilises…… 40
II.5. Préparation des extraits…….. 41
II.6. Analyse qualitative……. 42

II.6.1 Screening phytochimique.....
Test des tanins…… 43
Test des tanins vrais……... 43
Test des quinones……... 43
Test des saponines…….. 43
Test des anthocyanes…….. 44
Test des flavonoïdes……... 44
Test des phénols…… 44
Test des alcaloïdes……. 44
Test des terpénoides……... 44
Test des stéroïdes……... 45
Test des coumarines……... 45
II.6.2. Analyse quantitatives……. 45
Méthodes d'analyses physicochimiques (spectroscopiques)…….. 42
Spectroscopie UV visible……... 46
Spectroscopie IR…… 46
Dosage des composés phénoliques totaux(TPC)……... 46
Principe…….. 46
Mode opératoire……. 46
Dosage du Contenu total en flavonoïdes (TFC)…… 47
Principe…….. 47
Mode opératoire……. 47
II.6.3. Evaluation de l'activité antioxydante…… 47
Méthode de la réduction du fer ou méthode de FRAP…….. 48
Principe…….. 49
Mode opératoire……. 49
L'activité antioxydante en comparaison avec acide ascorbique…… 50
II.7. Evaluation biologique…… 50
II.7.1. Préparation des culture……... 50
II.7.2. Préparation de l inculum…… 50
II.7.3. Préparation du milieu de culture…… 50
II.7.4. Préparation des disques……... 51

Résultats et discussions

III. Screening phytochimique……... 53
III.1. Identification de quelque métabolite secondaire…… 53
III.1.1. Caractérisation organoleptique…….. 53
III.1.2. Caractérisation physicochimique……... 54
III.1.3. Dosage de poly phénol totaux…… 55
III.1.4. Dosage de flavonoïdes totaux…… 57
III.1.4. Taux d′humidité……. 60
III.1.5. Caractérisation spectroscopique IR…… 60
III.2. Analyse par spectroscopique IR a transforme fourrier…… 62
III.3. Caractérisation par diffraction des rayon X et gamma……... 62
III.4. Evaluation de l'activité anti oxydante par méthode de FRAP……... 65
III.5. L ′activité antioxydant en comparaison avec l′acide ascorbique……... 66
III.6. l′activité antimicrobien……... 67
L′ activité antibactérien…….. 67
L ′activité antifongique…….. 68
Conclusion général……... 71
Références bibliographiques

La liste de tableau

I.1.	**Position systématique du l'urtica dioica.**	6
I.2.	**Constituants chimiques des parties aériennes.**	12
I.3.	**Composition chimique de la racine d'*Urtica dioica* (Ait Haj said et *al.*, 2016).**	13
I.4.	**Propriétés thérapeutique d'Urtica dioica L.**	15
I.5.	**les différentes classes des composés polyphénols (Hardman, 2014) et (Richter, 1993) et (Basheer & Kerem, 2015) et (Thati et al., 2007).**	25
I. 6.	**les différentes classes dès flavonoïdes (Hardman, 2014) (Bruneton, 1999).**	27
II.1.	**Les produits chimiques utilisés pour cette étude.**	40
II.2.	**Appareillages utilises.**	41
III.1.	**Caracteristiques organoleptique des differents extrait de l'ortie.**	54
III.2.	**Identification de la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne d'*Urtica dioica* L.**	55
III.3.	**la zone d inhition des bacterie**	71

Les liste des figures

I.1	Urtica dioica L Urtica dioica.	6
I.2.	Partie racinaire d'Urtica dioica L.	7
I.3.	la tige d'Urtica dioica L.	7
I.4.	La feuille d'Urtica dioica L.	8
I.5.	poils urticants d'Urtica dioica L.	8
I.6.	la fleur d'Urtica dioica L.	9
I.7.	Origine biosynthétique des métabolites secondaires (Nacoulma, 2013).	9
I.8.	Structure chimique des tannins (Paulos Cornelis et al ,2005).	20
I.9.	Structure chimique des quinones (P. Rendle., 2014).	21
I.10.	Structure chimique des saponines (D .Caroline ,2006).	21
I.11.	Structure chimique des anthocyanes (Peter Wohlleben, 2017).	22
I.12.	Structure chimique des phénols (Philippat et al., 2012).	22
I.13.	Structure chimique des alcaloïdes (Aniszewski, T. 2007).	23
I.14.	Structure chimique des terpénoïdes (S.Guyot ,2014).	23
I.15.	Structure chimique des stéroïdes (Zemmouri, 2015).	23
I.16.	Structure chimique des coumarines (R. Dardar ,2017).	24
I.17.	Structure chimique des flavonoïdes (J.Miller, 2012).	25
I.18.	Causes de stress oxydatif (https://www. la-famille-des-radicauxlibres.html).	26
I.19 .	Le stress oxydant	29
I.20.	Formation de DPPH par la réaction entre le radical DPPH et l'antioxydant	30
I.21.	d. Test ORAC.	33

I.22.	Méthode de mesure des capacités antioxydants dans les échantillons biologiques	34
I.23.	Formation de l'ABTS+ par un oxydant persulfate de potassium (Moon & Shibamoto, 2009).	35
I.24.	Réaction d oxydation du complexe tripyridy-s-tri-azine ferrique Fe(III)-TPTZ et un antioxydant (AH). (Thomas, 2011) méthode de FRAPP.	36
II.1.	différant forme d ortie(a . humide , b.sec).	39
II.2.	Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie hachée (Laboratoire SM-Université de Médéa).	42
II.3.	Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie tranche (Laboratoire SM-Université de Médéa):	43
II.4.	Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie sec (Laboratoire SM-Université de Médéa).	43
II.5.	Structure générale du noyau des flavonoïdes.	48
II.6.	Mécanisme réactionnel intervenant lors du test FRAP entre le complexe ferricyanure ferrique Fe (III) et un antioxydant (AH).	49
II.7.	Protocole experimentale d'oktay (These Doctorat. Atsamnia)	50
II.8.	préparation de disque –methode de diffusion de disque sur un milieu gélose .	52
III.1.	Solutions d'acide gallique à différent concentrations.	56
III.2.	Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.	57
III.3.	Teneur des polyphénols en fonction de la concentration des extraits d ′ortie (hachée ; tranche et sec)	58
III.4.	Solutions de quercétine à différent concentrations.	59
III.5.	Courbe d'étalonnage de la quercétine.	59
III.6.	Variation de la teneur en flavonoïdes en fonction des concentrations des différents extraits d′ ortie (hachée ;tranche et sec).	60
III.7.	Analyses par spectroscopie infra rouge des extraits d'ortie.	61 63

	Fonctions caracteristiques des principaux composés de l'ortie.	
III.8.		65
	resultat du rayon gamma G pour les trois extrais.	
III.9.		65
	resultat du rayon X pour les trois extrais.	
III.10.		66
	la concentration de la matiere mineral par rayon X de trois extrais pour trois solvant.	
III.11.		66
	le résultat d ′absorbance des déférentes formes d′ortie (hachée , tranche et sec) pour differents solvants.	
III.12.		67
	Activité antioxydantes d'ortie par rapport a l'activité	
III.13.	antioxydantes de l'acide ascorbique (vitamine c).	69

INTRODUCTION

Introduction

Les plantes ont joué un rôle important dans le traitement de nombreuses maladies depuis l'Antiquité **Assefa, B., Glatzel, G. and Buchmann, C, 2010, p.20**.
La valeur médicinale des plantes réside dans certaines substances chimiques qui produisent une action physiologique définie sur lecorps humain**,**

L'ortie, une plante herbacée, vivace, de la famille des Urticaceae et du genre Urtica. qui se développe en Europe tempérée, en Afrique du Nord et en Asie occidentale,elle est aujourd'hui présente dans le monde entier **Sallam, A.A., Hitotsuyanagi, Y., Mansour, E.S.S., Ahmed, A.F.,**

L'ortie ou U. dioica était fréquemment utilisé par les humains pendant de nombreuses fins médicinales. Dans les remèdes traditionnels, l'ortie a été utilisée comme source de préparations médicinales. Au débutl'extrait de feuille en poudre a été traditionnellement utilisé pour réduire les saignements de nez et les flux menstruel pour son effet antihémorragique **Assefa, B., Glatzel, G. and Buchmann, C., 2010, p.20**.

Cette plante a été utilisée pour le traitement des rhumatismes, de l'arthrite, de l'anémie et des maladies de la prostate dans la médecine populaire **L.J. Hedges, and lister, CE** Plusieurs essais cliniques et expérimentaux études ont étudié l'U. dioica et ont suggéré que l'ortie l'herbe à certaines propriétés pharmacologiques telles que anti-inflammatoire **M. Ahmed Kk and S. Parsuraman**, antibactérienne, antioxydante, hypoglycémiante **M. Ahmed Kk and S. Parsuraman,** et des activités antivirales **S. Vogl, P. Picker, J. Mihaly-Bison.** U. dioica a une longue utilisation record dans le traitement externe des problèmes de peau.

Il a été rapporté que l'efficacité de nombreuse activité therapeutiques nécessite l'intégration de nombreuses activités biologiques telles que les propriétés antioxydantes et antibactériennes d'un extrait de plante . **Assefa, B., Glatzel, G. and Buchmann, C., 2010, p.20**.

. Ce travail visait donc à (i) explorer les differentes formes d'extraits de l'U. dioicade la région de Médéa en Algérie, et d'évaluer comparativement les activités antibactériennes et antioxydantesdes extraits ethanolique, aqueux et avec le d'éthyléther, pour les deux formes de U. dioica secs et humides; (ii) caractériser la

composition phytochimique de l'extrait utilisé par différents test chimiques et spectroscopiques (UV IR) ; et (iii) analyser la relation entre bioactivitéset composition chimiquede chaque extrait étudié.

L'objectif principal de cette étude et d'd'évaluer les effets de la nature de l'extraitde l' U. dioica sec ou humide et des solvants utilisés pour l'extraction , sur lacapacitéantioxydante évaluée par la méthode FRAPP ainsi sur l'activité antibactérienne et antifongique

ETUDES

BIBLIOGRAPHIQUES

I.Historique

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

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

L'Ürtica dioïca L.est appréciée depuis longtemps à cause de ses propriétés médicinales. Dans la Grèce antique, au I"siècle ap. J.-C. Dioscoride et Galien ont signalé ses propriétés antiasmathiques , diurétiques et laxatives (Venstippen, 2005).

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

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

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

I.1.Etude botanique d'Urtica dioica

A.Dénomination

Le nom latin (universel) de l'ortie est Urtica dioica. L'ortie se disait Urtica en latin mot venant lui - même du verbe urere signifier brûler par extension urticaire, se disent de toutes espèces démangeaisons similaires à celles provoquées par les piquantes d'orties.

Le nom d'espèce dioica se disait dioique en français, concerne un végétale dont les fleurs mâles et Femelles sont portées par des pieds différents. (Bertrand, 2008: Valnet, 1992)

B.Classification de la plante

Tableau I.1 Position systématique du l'**u**rtica dioica

Règne	Végétale
Embranchement	Spermatophytes
Sous-embranchement	Angiosperme
Classe	Dicotylédones.
Ordre	Rosales
Famille	Urticacées
Genre	Urtica
Espèce	Urtica dioica L



Figure.I.1. Urtica Dioica L.

C.Description botanique :

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

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



Figure.I.2. *Urtica dioica*

- **La racine:**

La grande ortie pourvue des longs rhizomes traçants de couleur jaune caractéristique où il Existe deux types de racines : des grosses racines « pivotantes » qui pénètrent dans la profondeur du sol et des racines plus fine portées sur ces derniers.(Bertrand, 2008). Elles fixent l'azote de T'air grâce à l'action des micro-organismes Rhizobium frankia (**Toubal, 2018).**



Figure.I.3. Partie racinaire d'*Urtica dioica* L.

- **La tige:**

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



Figure .I.4. la tige d'*Urtica dioica* L.

- **La feuille:**

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



Figure.I.5. La feuille d'*Urtica dioica* L.

- **Le poil urticant:**

La grande ortie est caractérisée par son action urticante qui est due à la présence des poils urticants sur la face supérieure des feuilles ct sur la tige et plus exactement au liquide contenu dans ces poils. Grâce à la structure de ces derniers (ils sont constitués de deux parties : à la base, d'un bulbe renflé contenant le liquide urticant auquel fait suite

une longue cellule creuse terminée par une pointe recourbée, cette structure ressemble à une ampoule) ce liquide va libérer aisément au moindre contact **(Draghi, 2005).**Les poils urticant contiennent un véritable cocktail chimique riche en histamine, acide formique, acide acétique, acétylcholine, acide butyrique, des leucotriénes, de sérotonine ainsi que d'autres substances irritantes (**Fleurentin, 2008).**



Figure.I.6. poils urticants d'*Urtica dioica* L.

- **La fleur :**

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



Figure.I.7. la fleur d'*Urtica dioica* L.

D.Répartition géographique:

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

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

I.2.Composition chimique:

La composition chimique des différents organes de l'ortie dioïque ,à savoir les feuilles ,les fruits, les racines et les poils, a été le sujet de nombreuses études depuis la seconde moitié du 19 ème siècle. La reconnaissance de l'importance médicinale des orties a commencé au début de 20 émme siècle. Depuis, des progrès considérables ont été réalisés dans la découverte de la structure des composés, grâce aux améliorations des techniques de séparation et des méthodes spectroscopie.les constituants d'ortie dioïque sont d'un intérêt, car les extraits des racines et des feuilles sont largement utilisés en médecine traditionnelle dans les nombreuses régions du monde. La partie chimique active d'ortie dioïque comprend près de cinquante composés de la fraction lipophile et dont la structure chimique est connue .On trouver des stérols, des acides triterpeniques ,des coumarines ,des phénols, des lignes ,céramides, des acides gras ,ets. tous ces constituants trouvent leur répartition dans les divers organes de la plante

I.2.a. La composition chimique des parties aerienne:

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

1) **Des flavonoïdes :** (1 à 2 %).
2) **Des éléments minéraux (plus de 20 %)** : calcium, potassium et silicates partiellement solubles (1- 4 %).
3) **des acides**: acide caféique et ses esters, acide férulique et sinapique, acide caféylmalique (1,6 %), chlorogénique (trans-5-caféylquinique), citrique , fumarique, glycérique, malique, oxalique, phosphorique, quinique, succinique, thréonique et thréono-1 ,4-lactone.
4) **Scopolétol**, sitostérol, et sitostérol 3-0-β-D-glucoside.
5) **Des lignanes :** plusieurs, dont le secoisolariciresinol.
6) **6)3-hydroxy-a-ionol,** glycoprotéines, lipides, sucres, acides aminés libres (30 mg/kg), tanins, traces de nicotine, une enzyme: la choline acétyltransférase.

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

ces dernière dans ce **tableau I.1**.

Tableau .I.1. Constituants chimiques des parties aériennes

Parties utilisées	Composition chimique
Parties aériennes	**Flavonoïdes :** Querétine-3-0-ritinoside (rutine), kaempoférol-3-0-ritinoside et isorhamnetin-3-0-glucoside
	Acides organiques : acide caféique et ses esters, acide férulique, chlorogénique citrique, fumarique ,phosphorique
	Huile essentielle :carvacrol,carvone,naphathalene,(E)-geranylacetone,(E)-B-ionone and phytol
	Elément minéraux et oligo-éléments: Calcium, Potassium , Magnésium ,Phosphore ,Fer ,Soufre, Zinc ,Manganèse ,Cuivre , Sélénium et Nickel
	Vitamines :vitamines A(rétinol),vitamine B2(riboflavine) ,vitamine B5 (acide pantothénique), vitamine B9(acide folique),vitamine C(acide ascorbique) ,vitamine K(phyllo quinone)
	Autres : tanin, chlorophylle et caroténoïdes

I.2.b .Composition chimique des racines:

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

Des polysaccharides: glycanes, glucogalacturonanes, arabinogalactane acide.

_Un acide gras: de l'acide (10E, 12Z)-9-hydroxy-10,12-octadécadiénoïque.

_Des lectines, dont environ 0,1 % d'une lectine particulière de faible masse moléculaire.

-Des céramides.

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

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

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

Parties utilisées	Composition chimique
Racine	**Polysaccharides acides:** glycanes, arabinogalactane et rhamnogalacturonans
	Flavonoïdes : Myricétine, Quercétine, kaempoférol, Quercétine-3-0-ritinoside (rutine), kaempoférol-3 -0-ritinoside et isorhamnetine.
	Eléments minéraux et oligo-éléments : Calcium, Magnésium, Zinc, Manganèse, Cuivre
	Lectines : L'UDA (Urtica dioica agglutinin), composée d'une simple chaîne polypeptide de 89 acides aminés avec une grande proportion de glycine, cystéine et tryptophane
	Phytosterols : 3-β-sitostérol, sitostérol-3-O-β-D-glucoside (6'-O-palmitoyl)- sitosterol-3-O-β-D-glucoside, 7 β- hydroxysitosterol, 7α-hydroxysitosterol, 7β-hydroxysitosterol-β-D-glucoside, 7α-hydroxysitosterol -β-glucoside, 24R-ethyl-5α-cholestane-3β, 6α-diol, stigmasterol, campesterol, stigmast-4-en-3-on, hecogenin.
	Lignanes : (+)-neoolivil, (-)-secoisolariciresinol, dehydrodiconiferyl alcool, isolariciresinol, pinoresinol et 3,4-divanillyltetrahydrofurane
	Coumarines : scopoletine

I.2.c .Composition chimique des fruits et graines :

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

I.3.Utilisation d'urtica dioica L:

L'ortie est une des rares plantes que l'on peut reconnaître les yeux fermés .elle est considérée comme une <mauvaise herbe> mais en réalité c'est une plante riche en vitamines et minéraux et pourvue de nombreuses vertus son utilisation est multiple, elle est employée à des fins médicinales en agriculture, en alimentation, en cosmétique, en teinturerie , dans l'industrie du textile(**Bertrand et J jeanne,2008**).

- **utilisation thérapeutique traditionnelle:**

L'ortie est un remède traditionnel utilisé des années contre l'anémie et le manque d'énergie : on dit que c'est un excellent fortifiant grâce à sa haute teneur en fer et autres minéraux .On dit aussi qu'elle stimule les fonctions digestives (lourdeurs et crampes d'estomac) (**WICHTL ET ANTON ,2003).**

La tisane d'ortie et toujours proposée par phytothérapeutes comme remède traditionnel pour la goutte et les rhumatismes. En Allemagne ,la tisane d'ortie est utilisée comme diurétique léger ,mais elle n'est pas suffisamment puissante pour être associée à un traitement de l'hypertension ou les problèmes cardiaque .Alors qu'en Russie ,l'ortie est aussi employée pour les troubles biliaires et hépatiques.(**valnet,1983) .**

- **Utilisation thérapeutique actuelle :**

L'ortie dioïque appartient au monopole pharmaceutique. elle est inscrite sur la liste des plantes médicinales retenues comme telles par la pharmacopée dans le monde entier. Aujourd'hui ,les propriétés médicinales de l'ortie sont reconnues et la plupart des pratiques populaires ancestrales ont été confirmées par l'analyse et l'expérimentation .de nos jours, l'ortie rentre dans la composition d'une multitude de médicament allopathique et les recherches se poursuivent et viennent toujours confirmer certaines utilisations empirique (**casin,1997**).

Tableau.I.4.Propriétés thérapeutique d'Urtica dioica L

Propriétés thérapeutiques	Actions	Réferences
Hypotenseur	Les racines d'ortie peuvent produire des reponses hypotensives à travers des effets vasodilatateurs.par la libération de l'oxyde d'azote Endothélial et par l'ouverture des canaux potassiques.et à travers une action inotrope négative	-Broncano,1983 -Newal et al.,1996 -Blumenthal,2000 -Tahri et al .,2000 -Testai et al.,2002 -legssyer et al.,2002
Diurétique	Augmente le débit urinaire	-Blumental,2000 -Yener et al.,2008
Traitement de cancer prostatique et d'hypertrophie bénigne de la prostate	Les effets de le racine d'ortie le traitement de l'HBP.(un effet comparable à celui de la tamsulosine).	-konrad et al.,2000 -Durak et al .,2004 -Schneider et Rubben,2004 -safarinejad,2005 -Hoffman,2006
Hépato-protectrice, Dépurative	Elimination des toxines accumulées dans l'organisme (urée-ions de chlorure). La feuille aide à assainir autant la lymphe que le	-turkdogan et al.,2003 -Yener et al .,2008

	sang en diminuant l'acidité tout en régulant les facteurs Inflammatoires.	
Anti-anémique ,Anti-agrégation plaquettaire	Anti-fatigue grace à la forte teneur en fer contenu dans la chlorophylle des feuilles .	El houri et al .,2006
Anti-allergéque,Anti-oxydante	Utile dans le traitement de l'allergie au pollen,traitement de longue durée.Effet sur les récepteurs clés et les enzymes associés à la rhinite allergique (feuilles).	-Mittman,1990 -Gulcin et al .,2004 -ILhami et al .,2009 -Roschek et al .,2009
Anti-inflammatoire , Immuno-stimulateur	Activité inhibitrice sur un œdème de patte de rat des pollysaccaridique de l'extrait des racines .une activité immuno-stimulatrice des flavonoides glycosides des feuilles sur les neutrophiles.	-Glusker et Rossi ,1986 _wagner,1994 -Akbay et al.,2003 -Capasso et al.,2003
Alopécie (chute des cheveux	Stoppe la chute des cheveux	-Davis,1989
Effet sur la fonction cérébrale et la mémoire	La feuille d'ortie est capable de diminuer la	-Wichtl et Anton ,2003

	transcription des facteurs de l'inflammation ,et de stimuler la performance cérébrale	
Traitement de rhumatismes et arthrose	Effet sur la maturation des cellules dendritiques myéloides humaines ,avec diminution de l'induction la réponse des cellules T primaire du rhumatisme articulaire . Consolidation des cartilages grace à sa richesse en Silice	-Wang et wei.,2001 -Broer et Behnke.,2002

- **Usage alimentaires :**

Il y en a des plus riches que moi ont mangé des orties ! Dicton populaire français, l'ortie dioïque fait sans doute partie de ces légumes primitifs .consommés depuis la nuit des temps .les feuilles de cette plante sont comestibles, et peuvent être mangées crues (hachées en salade)ou en légumes , dans des gratins , en soupe , des quiches ou dans la potée aux orties. Le plus souvent elles sont consommés cuites à l'instar des épinards **(couplan et styner.,2002).**

C'est une plante extrêmes nutritive parce que elle est riche en chlorophylle et en minéraux, dont le fer ,en protéines et en vitamines. Un taux de 4,8mg de chlorophylle par gamme des feuilles sèches a été trouvé. Cultivée depuis des temps immémoriaux comme fourrage, l'ortie a l'avantage d'être présente autour de toute ferme .les agricultures mettent à profit toutes les parties de la plante pour alimenter le bétail ,qu'il soit grand ou petit , de la pouke à la vache . fauchée, puis fanée et séchée, l'ortie perd son pouvoir urticant ,et constitue un fourage d'excellente qualité, particulièrement riche en élément minéraux et en proteines.elle peut être donnée à tous les animaux de la ferme

.celle-ci peut être consommé fraiche ou sèche seule ou mélange à d'autre aliments **(Tabardel.,2003).**

L'ortie est cultivée à des fins alimentaires pour ensuite être vendue dans des magasins d'alimentation bio sous des présentations pratiques **(Bertrand et j eanne.,2000)**.

La feuille d'ortie fraiche finement hachée est mélangée à du son et de la farine ,servait à engaisser les dindonneaux , les poulets et les canards , tandis que les chevaux, ânes et les ruminants apprécient la feuille d'ortie ,quand elle est sèche **(lieutaghi.,1996).**

- **usage agricoles:**

L'ortie nous plonge au tout début de l'agriculture.car cette plante fut rapidement apprivoisée et devint une alliée précieuse du jardinier, qui peut, grâce à quelque applications simples, rendre son jardin plus productif **(Tabardel.,2003)** .

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

- **usage en cosmétique :**

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

- **usage en textile :**

L'industrie de l'ortie a essayé de s'imposer en Allemagne et en France plus particulièrement à Angers entre le et le siècle car les fibres étaient qualifiées de soie végétale grâce à sa couleur vent , elle a servi aux militaires allemand comme (tentes, sac à dos , filet de camouflage, pulls et chaussettes ….)les hommes et les enfants des villages du nord et de l'Est devaient récolter des orties pour approvisionner les usines textiles allemandes **(Petiot et al.,2010)** .

Aujourd'hui, les matières végétales reviennent au gout du jour .on les retrouve donc de plus en plus dans la composition des vêtement

- **usage divers :**

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

I.4.Métabolites secondaires :

Les métabolites secondaires n'appartiennent pas aux métabolites primaires, ces derniers qui sont essentiels pour le métabolisme et le développement des plantes et qui rassemblent à des acides aminés, des lipides, des sucres ou des acides nucléiques. Contrairement aux métabolites primaires, les métabolites secondaires ne participent pas directement à l'assimilation des nutriments et donc dans le développement des plantes mais plutôt interviennent dans les relations avec les stress biotiques et abiotiques. (Jay,Allemand, 2005). Voir **Figure .I.8.**

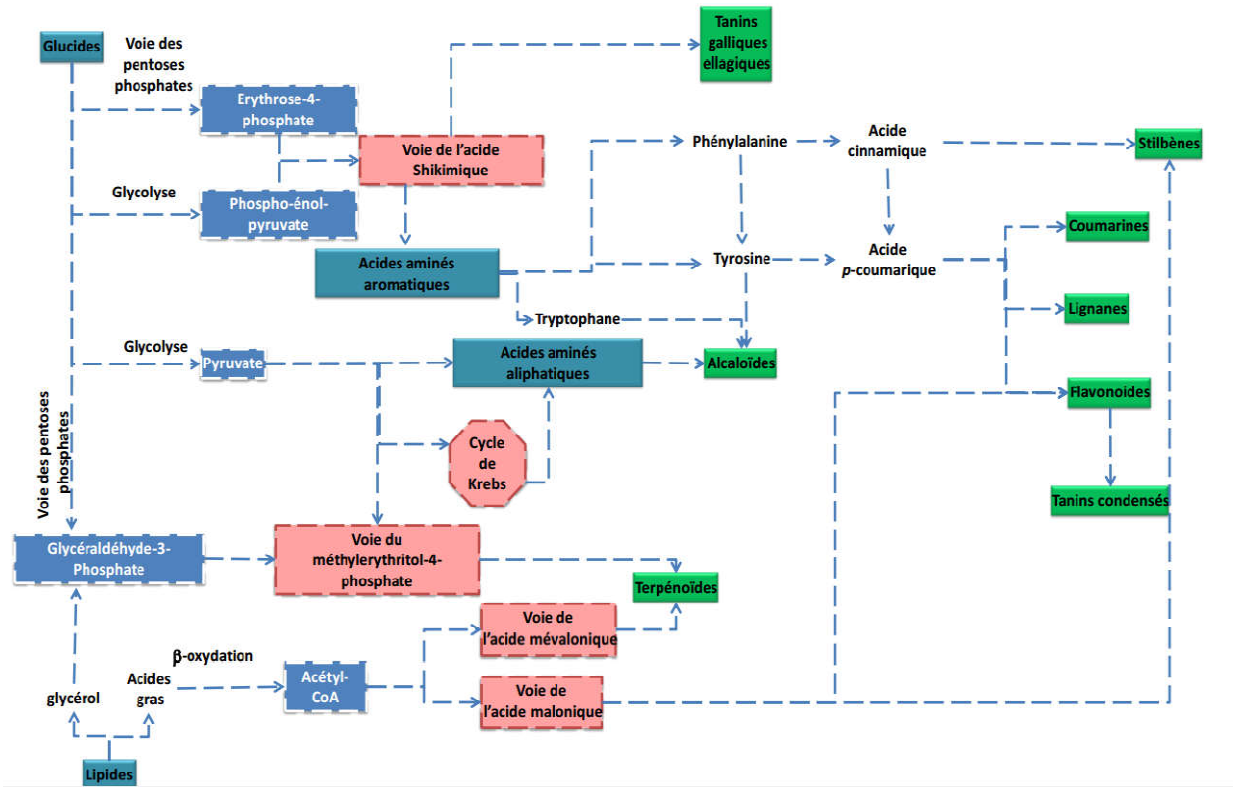


Figure.I.8. Origine biosynthétique des métabolites secondaires (Nacoulma, 2013).

I.5. Les Composés Phénoliques:

Les composes de ce groupe important de métabolites secondaires végétaux se reconnaissent à la présence d'un ou des plusieurs groupes hydroxyles, modifies ou non, attaches a une structure aromatique (Richter, 1993). - Avec plus de 8000 structures phénoliques présents dans tous les organes de la plante, ils résultent biogénétiquement de deux voies synthétiques principales, la voie de Shikimate et d'acétate, La structure de ces composés varie, des molécules simples (acides phénoliques simples) aux molécules hautement polymérisées (tanins condensés). IIs participent à la pigmentation des fleurs, des légumes et de quelques fruits (raisins, agrumes, etc...), certains d'entre eux sont responsables d'amertume et d'astringence (Hopkins,2003).

I.5.I Classification des composés phénoliques:

Les composés phénoliques présentent une grande diversité de structure, dont Harborne(1993).a proposé une classification de ces composés en se basant sur la détermination du nombre d'atomes constitutifs et la structure du squelette de base. Ces composés peuvent être divisés en plusieurs classes (A.David ,2016).

a. Les tanins :

Les tannins sont des composés phénoliques solubles dans I ‘eau (Bate- Smith, 1954), résultant de la polymérisation de molécules élémentaires possédant des fonctions phénols telles que la catéchine et l'épicatéchine. IIs sont caractérisés par leur capacité à interagir avec les protéines (Paulos Cornelis et al ,2005)

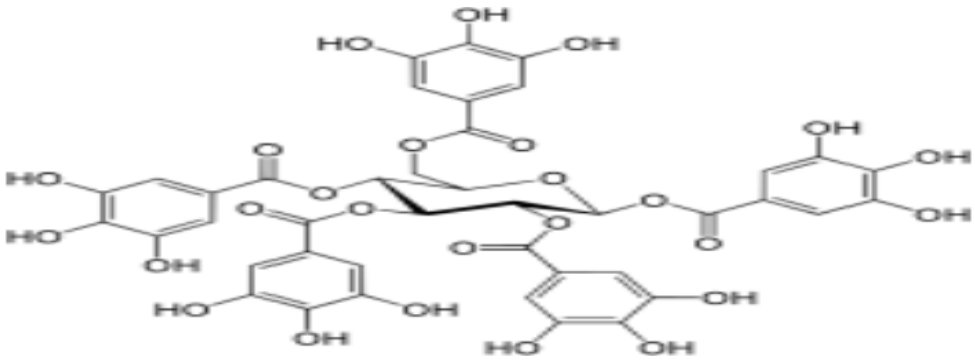


Figure .I.9. Structure chimique des tannins
(Paulos Cornelis et al ,2005).

b. Les quinones :

Les quinones constituent une classe de composés dicarbonylés a, b insaturés. Ces composés conjugués particuliers possèdent des propriétés originales par rapport aux composés carbonylés ordinaires (P. Rendle., 2014).

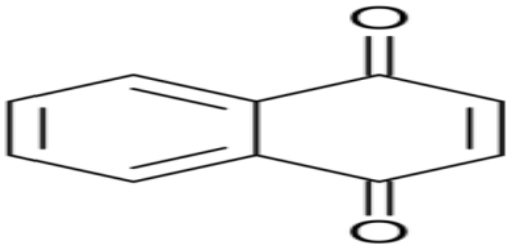


Figure.I.10. Structure chimique des quinones
(P. Rendle., 2014)

c. Les saponines :

Les saponines sont des glycosides stéroïdes ou triterpénoides, nommées pour leurs propriétés savonneuses (D.Caroline ,2006).



Figure.I.11. Structure chimique des saponines
(D .Caroline ,2006) .

d. Les anthocyanes :

Les anthocyanes ou anthocyanosides sont des pigments naturels des feuilles, des pétales et des fruits, situés dans les vacuoles des cellules, solubles dans l'eau, allant du rouge orangé au bleu pourpre dans le spectre visible (Peter Wohlleben, 2017).

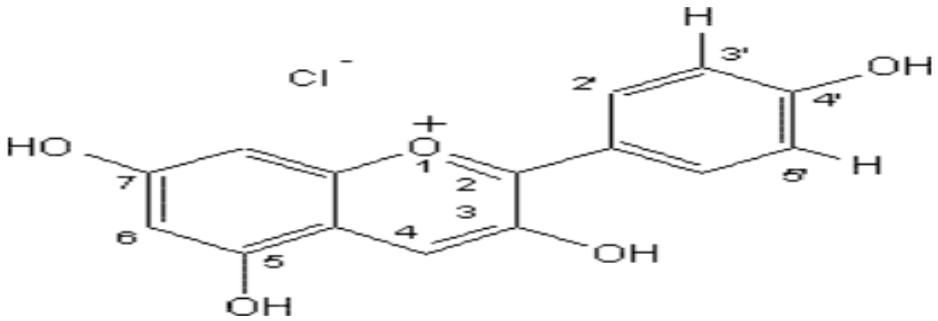


Figure.I.12. Structure chimique des anthocyanes
(Peter Wohlleben, 2017).

e. Les phénols :

Les phénols sont des composés chimiques aromatiques portant une fonction hydroxyle OH. Les dérivés portant plusieurs fonctions hydroxyle sont appelés des polyphénols (Philippat et al., 2012).

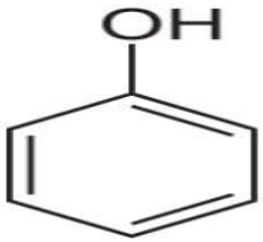


Figure.I.13. Structure chimique des phénols
(Philippat *et* al., 2012).

f. Les alcaloïdes:

Les alcaloïdes sont des molécules à bases azotées, le plus souvent hétérocycliques, très majoritairement d'origine végétale. IIs peuvent se présenter sous forme de molécules organiqueshétérocycliques azotée basiques (Aniszewski, T.2007).

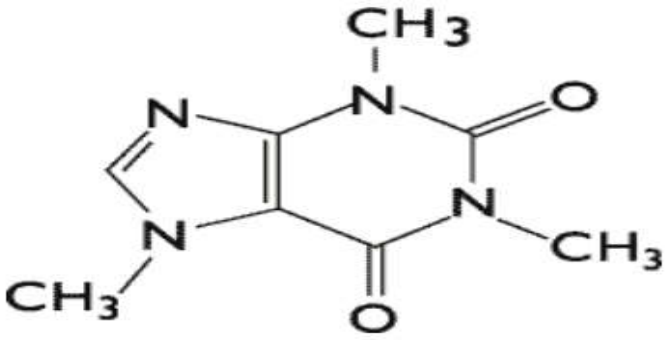


Figure.I.14. Structure chimique des alcaloïdes
(Aniszewski, T. 2007).

g. Les terpénoides :

Les terpénoides, parfois appelés isoprénoides, forment une classe large et diverse de composés Organiques rencontrés dans la nature, similaires aux terpènes, dérivant d'unités isopréniques à cinq atomes de carbone assemblées et modifiées de milliers de façons. (S.Guyot 2014).

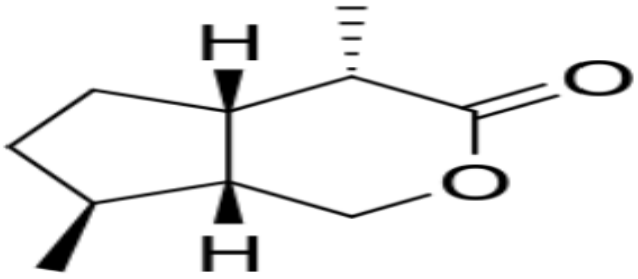


Figure.I.15. Structure chimique des terpénoïdes
(S.Guyot ,2014).

h. Les stéroïdes :

Les stéroïdes sont un groupe de lipides dérivant de triterpénoides, majoritairement le squalène. IIs se caractérisent par un noyau cyclopentanophénanthrénique hydrophobe

Partiellement ou totalement hydrogéné (Zemmouri, 2015).

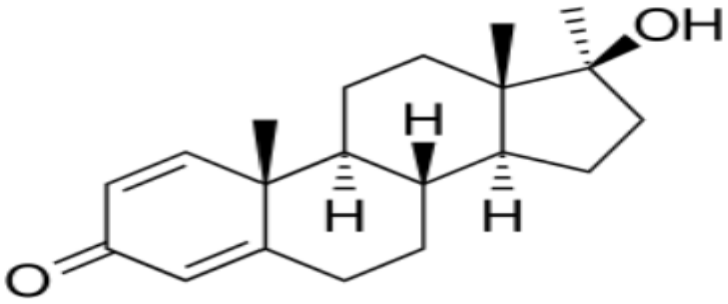


Figure.I.16. Structure chimique des stéroïdes
(Zemmouri, 2015).

i. Les coumarines :

La coumarine est une substance naturelle organique aromatique connue dans la nomenclature Internationale comme 2H-1-benzopyrane-2-one, tanin qui peut être considéré en première approximation comme une lactone de l'acide 2-hydroxy-Z-cinnamique (R. Dardar2017).

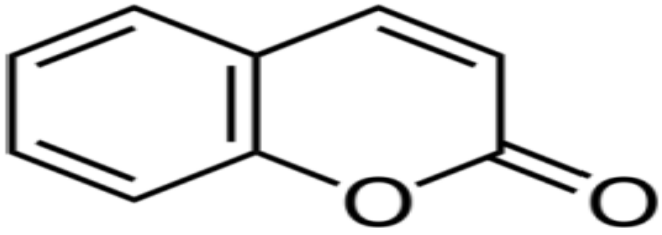


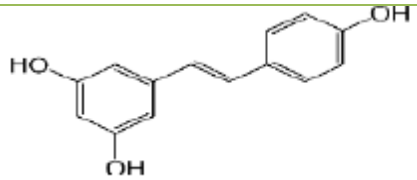
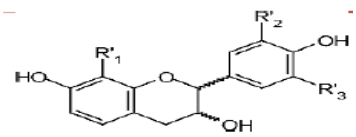
Figure.I.17. Structure chimique des coumarines

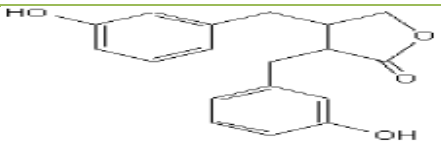
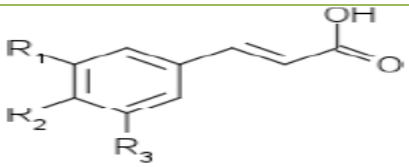
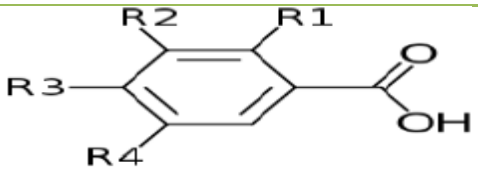
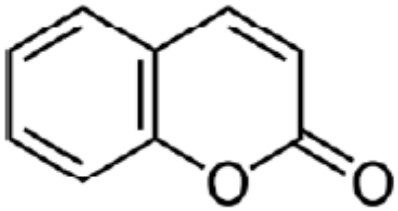
(R. Dardar ,2017).

I.5.2.Les acides Phénoliques :

Les phénols ou les acides phénoliques sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, elles peuvent être estérifiécs, éthérifiées et liées à des sucres sous forme d'hétérosides, ces phénols sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique (Wichtl & Anton, 2003).

Tableau.I.5.les différentes classes des composés polyphénols (Hardman, 2014) et (Richter, 1993) et (Basheer & Kerem, 2015) et (Thati et al., 2007).

Classe	Structure	Exemple	Activité
	Les non flavonoïdes		
Les stilbènes		Resvératrol Piceatannol	**Anti-inflammatoire** **Anti-cancer**
Les tanins		Tannin gallique prorobinetinidine	**Antioxydant** **Anticancéreux**

Les lignanes		Pinorésinl Laricirésiol Matairésinol	**Anticancéreux** **Antioxydant**
	les acides Phénoliques		
Acide **hydroxycinnamique**		Acide ferulique Acide caféique Acide sinapique	**Antioxydant** **Anti-** **inflammatoire**
Acides **hydroxybenzoïque**		Acide gallique acide vanillique acide syringique	**Anticancéreux**
Les coumarines		Psoralène Columbianadine Séseline	**Anti-** **inflammatoire** **Anti** **microbienne**

j. Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont des pigments végétaux de la famille des polyphénols qui sont responsables de la coloration des fleurs et des fruits. Ils donnent souvent une coloration jaune, leur structure possèdent deux cycles benzéniques et un hétérocycle (J.Miller, 2012).

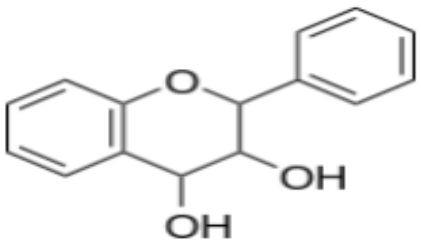
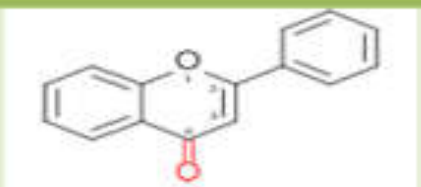
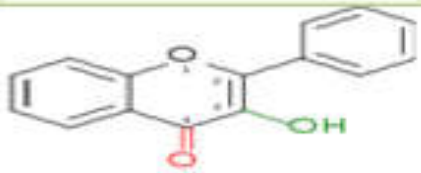
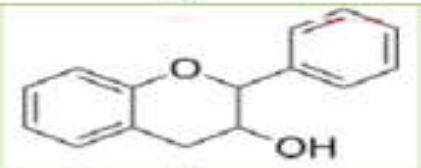
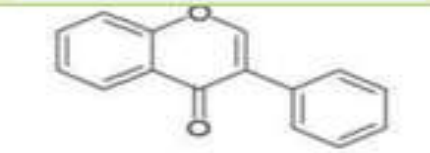
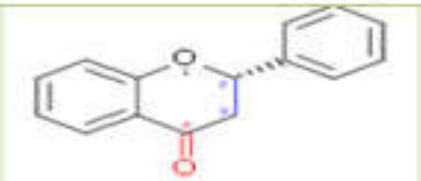
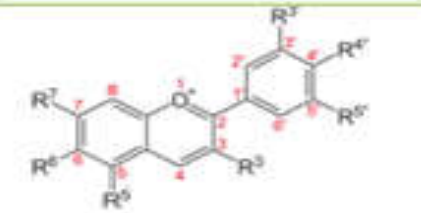


Figure.I.18. Structure chimique des flavonoïdes

(J.Miller, 2012).

.Les flavonoïdes au sens strict sont des composés dont la substitution par un noyau benzénique se fait en position. Les composés présentant une substitution en position 3 sont désignés par le terme iso flavonoïdes (Ghedira, 2005). Selon la nature de l'hétérocycle (- pyrone ou dihydro-dérivé), on distingue plusieurs classes de flavonoïdes.

Tableau.I.6.les différentes classes dès flavonoïdes (Hardman, 2014) (Bruneton, 1999).

Classe	Structure	Exemple	Activité
Flavones		Apigénine Lutéoline	**Antibacté riens** **Antioxydant**
flavonols		Kaempférol Quercétine Myricétine	**anti-inflammatoires** **antiallergiques** **antibactériens**
flavanols		Catéchine Gallocetechin	**Antioxydant** **Anticancéreuse**
Isoflavones		Daidzéine Génistéine	**Insecticides** **Antitumoraux** **bouffée de chaleur**
flavanones		Naringinine Ériodictyol Hespérétine	**anti-inflammatoires** **antiviraux** **antiallergiques**
anthocyanes		Pélargonidine Cyanidine Delphinidine Pétunidine Malvidine	**Antiseptiques** **Couleurs brillant dans les fruits et les légumes.** **La lutte contre le vieillissement cellulaire**

I.5.3.Les polyphénols :

Les polyphénols sont des métabolites secondaires, ce qui signifie qu'ils n'exercent pas de fonctions directes au niveau des activités fondamentales de l'organisme végétal, comme la croissance, ou la production (Labiod, 2016) mais qui représentent une source importante de molécules utilisables par I 'homme dans des différents domaines (Saidi, 2019). Is sont synthétisés par les plantes, présents dans les vacuoles des tissus végétaux et contribuent à la qualité organoleptique et nutritionnelle des aliments qui en contiennent (Zemmouri, 2015).

I.6.Activité antioxydant :

I.6.1.Le stress oxydant :

La chaîne respiratoire mitochondriale joue un rôle capital dans la cellule en étant responsable de la transformation de l'oxygène en deux molécules d'eau. Environ 0,4 à 4% de T'oxygène ne sera pas correctement converti en eau, donnera naissance à des espèces oxygénées activées (EOA) parmi lesquelle figurent des radicaux libres(Pincemailet al200 ،7).

I.6.2. Définition du stress oxydant :

Le stress oxydant se définit comme un déséquilibre entre les radicaux libres et les antioxydants , dû soit à la défense antioxydant ,soit à un état pro-oxydatif accru (berger,2006).

Ce déséquilibre potentiellement conduisant à des dégâts structuraux et fonctionnels (Pincemail et al., 1999) provoque plusieurs pathologies telles que : le vieillissement, le cancer, les maladies cardiovasculaires et neurodégénératives, le diabète, l'ostéoporose،l'arthrose, la cataracte et l'athérosclérose (Scalbert et Faradet, 2006)

I.6.3.Les radicaux libres :

Un radical libre (RL) est une espèce chimique qui possède un ou plusieurs électrons non appariés sur sa couche externe. La présence d'un électron non apparié confère à ces molécules une grande instabilité, c'est-à-dire qu'elles sont extrêmement réactives et que leur durée de vie est courte (Carange, 2010). Is cherchent donc à atteindre un état stable

ens'appropriant les électrons des molécules proches qui à leur tour deviennent instablesCapasso,(2013).

Les RL peuvent être dérivés de l'oxygène (espèces réactives de l'oxygène ERO) ou d'autres atomes comme l'azote (espèces réactives d'azote ERN) (Delattre et a., 2005)..

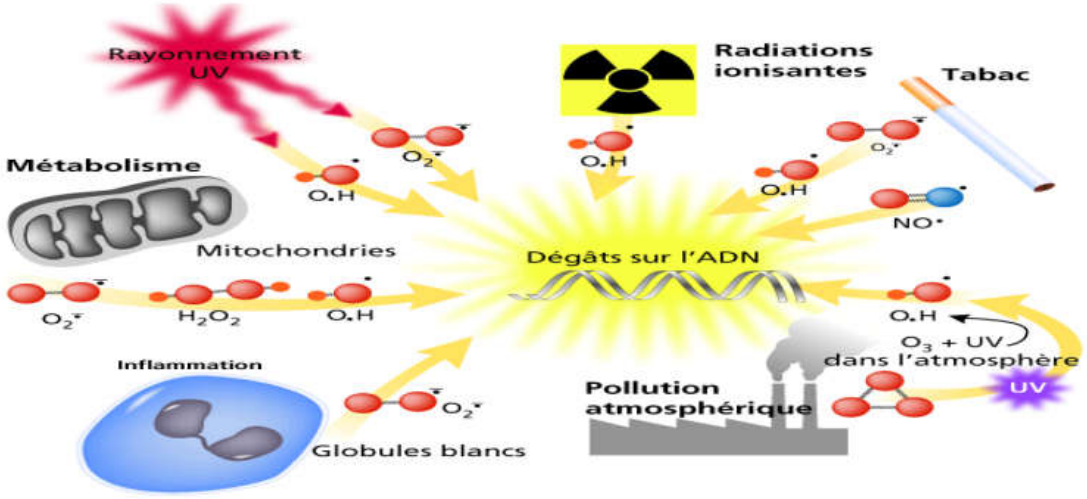


Figure.I.19. causes de stress oxydatif

(https://www. la-famille-des-radicauxlibres.html)

I.6.4.Dommages causés par les radicaux libres (les maladies) :

Le stress Oxydatif provoquant les maladies neurodégénératives comme Alzheimer (Haider et al., 2011), les œdèmes et vieillissement prémnaturé de la peau (Georgettiet al., 2003). tous les tissus et tous leurs composants peuvent être touchés : lipides, protéines, glucides et ADN (Aurousseau, 2002 ; Valko et al., 2006).

Le stress Oxydatif joue également un rôle dans la cascade ischémique due à une lésion de reperfusion d'oxygène suite à une hypoxie, le stress oxydatif est lié à certaines maladies cardiovasculaires, le stress oxydatif a également été impliqué dans le syndrome de fatigue chronique (Nijs et al., 2006)

Le stress Oxydatif provoquant du cancer et peuvent causer des dommages directs à l'ADN et sont donc mutagènes et supprimer l'apoptose et favoriser la prolifération, l'invasiop métastase (Halliwell, 2007).

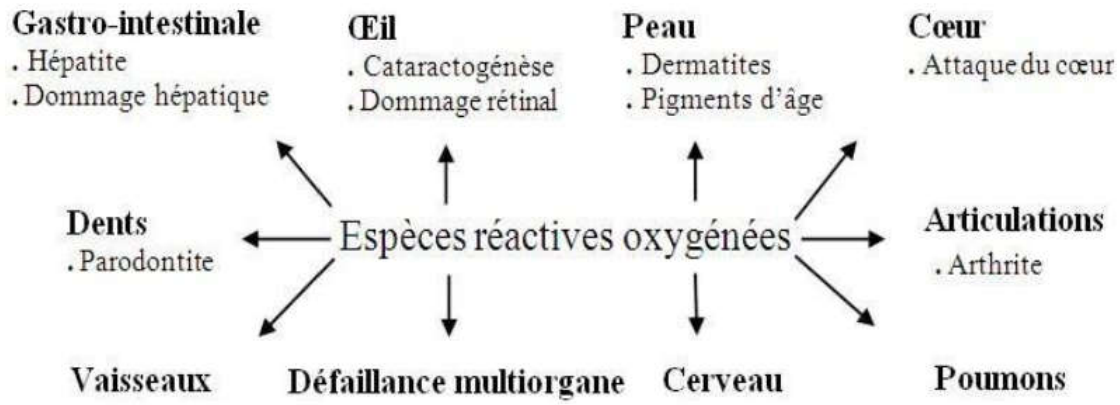


Figure.I.20. Le stress Oxydatif .

I.6.Les antioxydants :

I.6.1Définition des antioxydants :

Un antioxydant peut être défini comme toute substance capable, à concentration relativement faible, d'entrer en compétition avec d'autres substrats oxydables et ainsi retarder ou empêcher l'oxydation de ces substrats. Les cellules utilisent de nombreuses stratégies anti- oxydantes et consomment beaucoup d'énergie pour contrôler leurs niveaux d'espèces réactives de l'oxygène.

La nature des systèmes antioxydants diffère selon les tissus et les types cellulaires et selon qu'on se trouve dans le milieu intracellulaire ou extracellulaire. Les défenses antioxydants de notre organisme peuvent se diviser en systèmes enzymatiques et systèmes non enzymatiques (Shahidi, 1997).

I.6.2.Les type des antioxydants :

a. Antioxydants synthétiques :

Le butylhydroxyanisole (BHA) (E 320) et le butylhydroxytoluène (BHT) (E 321) sont les antioxydants synthétiques les plus utilisés dans l'industrie agroalimentaire, avoir une propriété une solubilité dans les milieux lipidiques, sont toxiques et/ou cancérigènes à haute dose. Leur utilisation est donc en baise (Gordon, 1990).Le 2-tertiobutyl-4 - hydroxyquinone (TBHQ) est parfaitement soluble dans les matières grasses et il est très

efficace dans les huiles végétales, Il est stable à hautes températures et peu volatils et mais il est interdit en Europe à cause de suspicion de sa génotoxicité (Coppen, 1989).

Les gallates de propyle (E 310), d'octyle (E311) et de dodécyle (E 312) sont préparés industriellement par estérification de l'acide gallique, IIs sont moins solubles dans les matières grasses, Ils sont sensibles à la chaleur, Ils sont toujours utilisés avec des agents complexants tels que l'acide citrique (Frankel, 1993).

b. Antioxydant d'origine naturelle :

Les antioxydants, véritables boucliers pour l'organisme trouvent en premier lieu dans l'alimentation. Les principaux antioxydants naturels sont les bioflavonoides, les caroténoides,les vitamines C et E, et le sélénium (Elaerts, 2014). Se Les sources sont très diverses (Elaerts, 2014)

Vitamine C: poivron, goyave, oseille, citron, orange, kiwi, choux, papaye, fraises-

Vitamine E: huile de tournesol, de soja, de mais, beurre, margarine, œufs. Vitamine A: foie, beurre, œufs Sélénium: Poissons, œufs, viandes.

-Zinc : fruits de mer, viandes, pain complet, légumes verts;

Polyphénols (flavonoides et tanins en particulier) : fruits et légumes, thé

I.6.3.Mécanismes de réactions de I 'activité antioxydant in vitro :

L'activité antioxydant et anti radicalaire mesure le pouvoir des antioxydants à inhiber ou retarder l'oxydation (Mancebo-Campos et al., 2014). Il existe plusieurs méthodes qui mesurent l'inhibition de l'oxydation des lipides et des lipoprotéines in vitro ainsi que celle mesurant le pouvoir antioxydant in vivo chez les animaux ou l'Homme (Prior et al., 2005).Nous allons nous focaliser sur l'évaluation in vitro de l'activité antioxydant.

Les antioxydants peuvent inhiber les radicaux libres suivant deux principaux mécanismes, les réactions de transfert d'électrons et les réactions de transfert d'ions d'hydrogène (H").

Le résultat final est le même, quel que soit le mécanisme, mais la cinétique et le potentiel de réactions secondaires sont différents. Les deux mécanismes peuvent se produire en parallèle, et le mécanisme dominant dans un système donné sera déterminé par la structure et les propriétés de l'antioxydant, sa solubilité et le système du solvant. L'énergie de dissociation et le potentiel d'ionisation sont les deux facteurs majeurs qui déterminent le mécanisme et l'efficacité d'un antioxydant (Wrightet al., 2001).

Il existe de nombreuses méthodes de mesure de l'activité antioxydant nommées d'après le nom de la substance utilisée comme source de radicaux libres, sont :

A. **Méthode de piégeage du peroxyde d'hydrogène :**

Le peroxyde d'hydrogène est un agent oxydant faible et peut inactiver les enzymes antioxydants telles que le superoxyde dismutase, la catalase, la glutathion-S-transférase, la glutathion peroxydase et le glutathion, etc., directement, généralement par oxydation des groupes thiol essentiels (-SH). II peut traverser rapidement les membranes cellulaires, une fois à l'intérieur de la cellule, le peroxyde d'hydrogène peut probablement subir la réaction de Fenton en interagissant avec des ions métalliques tels que Fe2+, Cu2+ dans le cytoplasme et forme un radical hydroxyle réactif et cela peut être le l'origine de nombre de ses effets toxiques (D.Philosophiae 2017).

$0_2 + 2e + 2H^+ \rightarrow H_20_2$

$H_20_2 + H_20_2 \rightarrow 2H_20 + 0_2$

$H_20_2 + 2\ GSH \rightarrow 2H_20 + GSSG$

B. Méthode de piégeage des anions superoxydes :

L'anion superoxyde est également une autre espèce d'oxygène réactif nocif car il endommage les cellules composant dans les systèmes biologiques. Il peut agir directement ou indirectement en formant H202, OH• peroxynitrite ou oxygène singulet (Sharma et Singh, 2012). La capacité de l'extrait de plante piéger le radical superoxydedu mélange réactionnel se traduit par la diminution de l'absorbance à560 nm (D .Philosophiae ,2017).

C. Méthode de piégeage de l'oxyde nitrique :

Les radicaux d'oxyde nitrique jouent un rôle important dans divers types d'inflammation. I est potentiellement toxique avec un caractère radicalaire et, par conséquent, il est responsable de nombreux événements physiologiques et pathologiques tels que le diabète juvénile, la sclérose en plaques et la colite ulcéreuse (Huie et Padmaje, 1993). Des études expérimentale montrent que le NO module les dommages cellulaires induits par les neurotoxines est impliqué dans la mort des cellules neuronales dans la maladie de Parkinson et d'autres troubles neurodégénératifs, y compris la maladie d'Alzheimer (Zhan et al; 2006, Alievet al. 2009)

D. **Méthode de Piégeage du radical DPPH :**

La méthode de piégeage du radical de 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine (DPPH) a été réalisé par **Blois (1958)** pour la première fois

- **. Principe**

A température ambiante, le radical DPPH présente, en solution alcoolique, une intense coloration violette qui disparait au contact d'une substance donneuse de protons Cette décoloration met en évidence le pouvoir antioxydant d'un échantillon par sa capacité à piéger le radical libre et se traduit par une diminution de l'absorbance a 517 nm (**Moon & Shibamoto, 2009).**

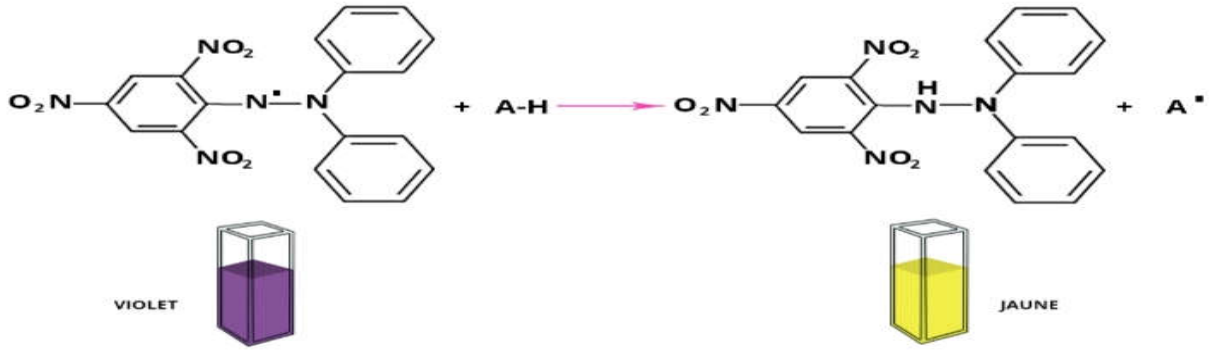


Figure.I.21.Formation de DPPH **par la** réaction entre le radical DPPHet l'antioxydant

E. Test ORAC :

L'ORAC (acronyme pour Oxygen Radical Absorbance Capacity signifiant en français capacité d'absorption des radicaux oxygénés) est une méthode de mesure des capacités antioxydantes dans les échantillons biologiques. Une large variété d'aliments qui ont été testés en utilisant cette méthodologie, avec certaines épices,baies et légumes obtenant des scores élevés. La corrélation entre la haute capacité antioxydante des fruits et légumes, et l'impact positif d'une alimentation riche enfruits et légumes, est supposée jouer un rôle important dans la théorie des radicaux libres du vieillissement.(Prior R, 2007).

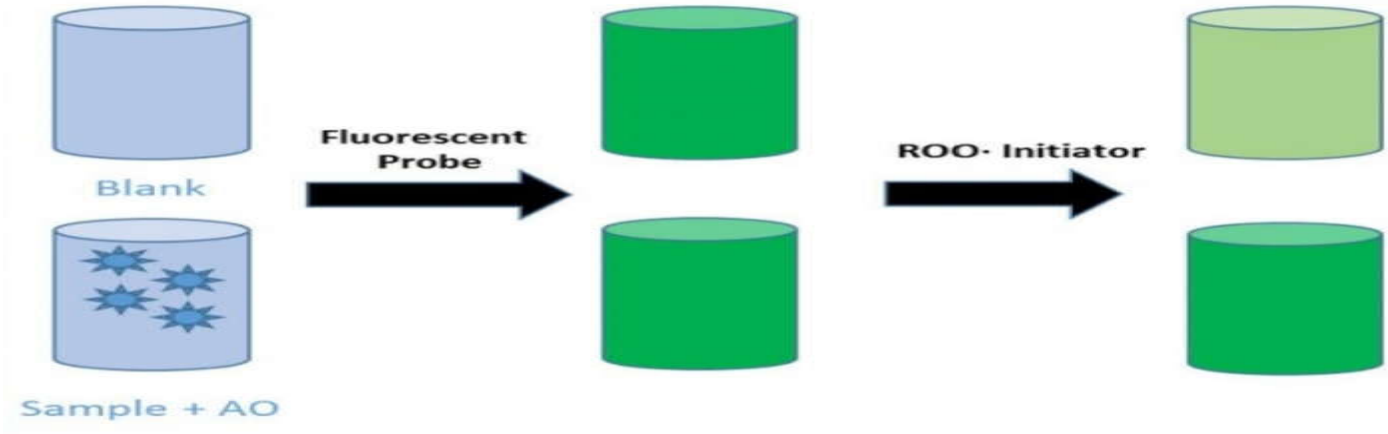


Figure.I.22.méthode de mesure des capacité antioxydantes dans les échantillons biologiques**.**

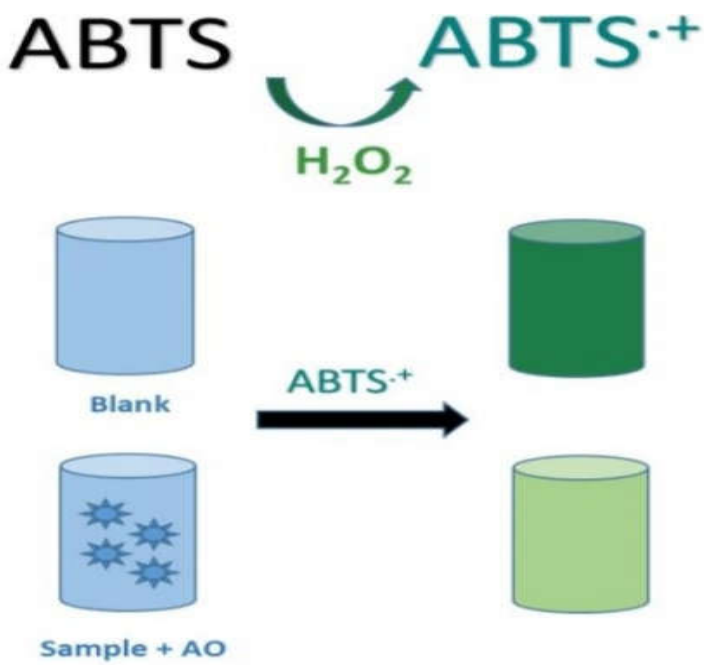
F. Piégeage du radical ABTS^{+} :

- **Principe :**

Dans la méthode ABTS (sel d'ammonium de l'acide 2,2'-azinobis-(3-éthylbenzothiazoline- 6-sulfonique), l'activité antioxydante totale d'une molécule est déduite de sa capacité à inhiber le radical ABTS+. L'obtention du radical cation ABTS+ résulte du contact de l'ABTS avec une enzyme de peroxydation qui est la peroxydase met myoglobine **(Miller & Rice Evans, 1997)** en présence de H2O2 ou d'un oxydant, le dioxyde de manganèse **(Benavente-Garcia et *al*., 2000 ; Miller et *al*, 1996)** ou le persulfate de potassium **(figure9) (Moon & Shibamoto, 2009)**.

Cette formation se traduit par l'apparition d'une coloration verte bleue intense. En présence d'un donneur d'hydrogène (agent antioxydant), le passage du radical ABTS□+

à la forme non radicalaire s'accompagne de la disparition de cette coloration mesurée à une longueur d'onde de 734 nm **(Lien et *al*, 1999 ; Re et *al*., 1999)**.



Figures.I.23. Formation de l'ABTS^{+} par un oxydant persulfate de potassium **(Moon & Shibamoto, 2009).**

G. **Propriété de puissance réductrice (FRAP):**

La capacité des échantillons biologiques à réduire les ions ferriques est déterminée par la méthode FRAP précédemment décrite par Oyaizu (1986), et par le potentiel redox (dosage potentiométrique). Un antioxydant capable de donner un seul électron au complexe ferrique provoquerait la réduction de ce complexe en complexe ferreux bleu, qui absorbe fortement à 700 nm (D .Philosophiae ,2017).

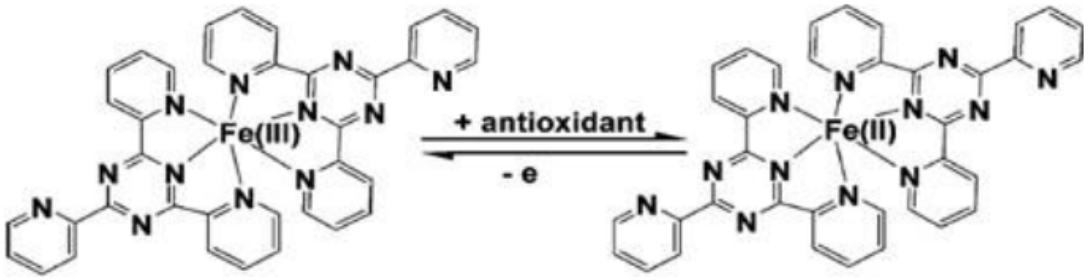


Figure.I.24. Reaction d oxydation du complexe tripyridy-s-tri-azine ferrique Fe(III)-TPTZ et un antioxydant (AH). (Thomas, 2011) methode de FRAPP

I.7. L'activité antibactérienne:

Les bactéries sont des procaryotes (Boudjouref, 2011). Elles ont généralement un diamètre inférieur à lum. On peut les voir au microscope optique. Leur forme peut être sphérique (cocci), en bâtonnet (bacilles), incurvée (vibrions) ou spiralée (spirochètes) (Nauciel et Vildé., 2005).

I.7.1.Les infections microbiennes :

Les maladies infectieuses représentent la cause majeure de mortalité dans le monde, ce sont des affections provoquées par des microorganismes pathogènes et touchent des millions de personnes dans le monde (Alwash et al., 2013), L'infection bactérienne est la propagation d'une souche de bactéries nuisibles sur ou dans le corps.

Les bactéries peuvent infecter n'importe quelle partie du corps. La pneumonie, la méningite et l'intoxication alimentaire ne sont que quelques-unes des maladies pouvant être causées par des bactéries nocives. Le traitement des infections bactériennes se base principalement sur l'usage des antibiotiques.

La prescription à grande échelle et parfois inappropriée et peut entraîner la sélection de souches multi résistantes d'où l'importance d'orienter les recherches vers la 17découverte de nouvelles voies qui constituent une source d'inspiration de nouveaux médicaments à base de plantes (Billing et Sherman, 1998).

I.7.2Les antibiotiques :

Les antibiotiques se définissent comme des molécules capables d'inhiber la croissance ou même de tuer des bactéries (Van et Tulkens, 2008). Les antibiotiques actuels peuvent se diviser en quatre groupes, en fonction de leur cible pharmacologique : antibiotiques actifs sur la paroi bactérienne et membrane cytoplasmique, antibiotiques actifs sur la synthèse protéique, antibiotiques actifs sur le métabolisme des acides

nucléiques et de leurs précurseurs, et antibiotiques inhibiteurs de voies métaboliques (Lavigne, 2007).

I.7.3. Mécanisme de l'effet antibactérien des composés phénoliques :

Le mécanisme de l'effet antibactérien des composés phénoliques est très complexe, et implique multiples modes d'actions tels que l'inhibition des enzymes extracellulaires bactériennes, la séquestration des substrats nécessaires à la croissance bactérienne ou la chélation de métaux tels que le fer.l'inhibition du métabolisme microbien, dégradation de la paroi cellulaire, perturbationde la membrane cytoplasmique, ce qui cause une fuite des composants cellulaires.Interaction avec la synthèse de l'ADN et l'ARN, desprotéines, des lipides et de lafonction mitochondriale ainsi que la formation des complexes avec la paroi (Mouffok,2011).

I.7.4.L'aromatogramme :

L'aromatogramme est un examen de routine qui permet de mesurer et de déterminer la capacité des extraits à base des plantes à inhiber la croissance bactérienne in vitro. Il renseigne, par conséquent, sur la sensibilité des germes vis-à-vis des agents anti-infectieux (Benouda et Tagajdid, 2008).

Matériels

Et

Méthodes

II. Matériels

Ce travail a été réalisé au niveau du laboratoire de biologie de la Faculté des sciences et laboratoire de Science de la matiere , Université Yahia Fares, Médéa, Algérie.

II.1.Matière végétale

Notre travail a été effectué sur la partie aérienne de l'espèce végétale *urtica dioica* (la grande ortie) de la famille des Urticacées. La plante *Urtica dioïca* a été récoltée pendant le mois de Février 2022 au niveau d'une région Ouled Brahim dans la wilaya de Médéa.

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



Figure .II.1. différant forme d′ ortie(a . frais ; b.sec).

II.2.Matière biologique :

L activité antibactérienne des extraits a été testé sur trois souches de referance :

E .coli **ATCC 10536** ; Staphylococcus aureus **ATCC 29737**;

Condida albican **ATCC 10231** et trois souches cliniques Salmenella Typhaine ; Pseudomonas ; Staphylococcus epidermidis

II.3.Solvants et réactifs :

Les solvants organiques et les réactifs utilisés dans les différents compartiments de cette étude sont illustrés dans le tableau ci-dessous **(Tableau. II.1.).**

Tableau.II.1. Les produits chimiques utilisés pour cette étude.

Produits	Marque	utilisation
acétate de sodium	BIOCHEM chemopharma	Dosage des flavonoïdes
acide chlorhydrique	BIOCHEM chemopharma	test phytochimique
Ammoniac	BIOCHEM chemopharma	test phytochimique
Eau distillée		Extraction
Méthanol	EMSURE	Dosage des flavonoïdes
Ethanol	EMSURE	l'activité antioxydante
Diethylether	EMSURE	l'activité antioxydante
trichlorure d'aluminium	BIOCHEM chemopharma	Dosage des flavonoïdes
Réactif de Folin- Ciocalteu	Sigma Aldrich laboratoire	Dosage des polyphénols

Quercétine	Sigma Aldrich laboratoire	Standard pour flavonoïdes
tampon phosphate (pH=6)	BIOCHEM chemopharma	l'activité antioxydante(le test FRAP)
carbonate de sodium	ADNE laboratoire	Dosage des polyphénols
trichlorure de fer	BIOCHEM chemopharma	l'activité antioxydante(le test FRAP)
Hydroxyde de sodium	BIOCHEM chemopharma	test phytochimique

II.4. Matériels utilisé :

Pour les différentes manipulations nous avons utilisé le matériel détaillé dans le Tableau.II.2..

Tableau.II.2. Appareillages utilises

Appareillage	marque
Agitateur vortex	Agitador XH – B
Balance électrique (Max 220g/d=0.1 mg)	AKERN
Centrifugeuse (500-6000 tour/min)	HETTICH
les étuves, Bain marie (10 – 90°C)	memmer

Spectrophotomètre UV-visible (SP- OPTIMA 3000nano)
Scannaire de rapiscane

II.5. Préparation des extraits :

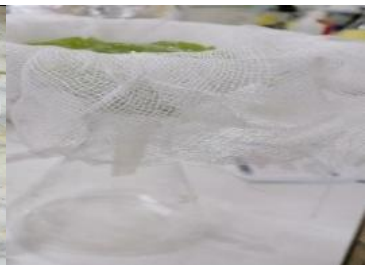
Le procédé d'extraction utilisé pour la préparation des extraits comporte trois étapes importantes telles que : le broyage (écrasement), la macération et la filtration.

- **Broyage :** cette méthode utilisé pour l'ortie sec
- **Séchages et broyage de la matière végétale :** C'est fait à température ambiante dans un endroits sec, sous l'ombre et à l'abri du soleil (à la maison), pendant 8 jours, pour mieux conserver les molécules sensibles à la chaleur de la lumière. 25g de la matière d'ortie a été pelé et broyé dans un mortier en verre.
- **Macération :** c'est une méthode d'extraction liquide-solide similaire a l'infusion et qui s'effectue à température ambiante. Elle est généralement utilisée pour l'extraction des composés sensibles à la chaleur.

Les matières végétales obtenus aprés broyage pour l'ortie sec directement aprés pilage d'ortie tranche et l'ortie hachée sont mélangés avec 150 ml d'eau distillé et150 ml éthanol et 150diéthyléther laissées reposer pendant 48 heures à l'abri de la lumière.

- **Filtration :** est un procédé de séparation permettant de séparer les constituants d'un mélange qui possède une phase liquide et une phase solide au travers d'un milieu poreux. Afin de séparer les deux phases des macéras obtenues nous avons utilisé un système de filtration comprend un entonnoir et compresse.





a b c

Figure.II.2. Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie hachée (Laboratoire SM-Université de Médéa)

(a) Broyage ; (b) Macération ; (c) Filtration.



(a) (b)

Figure.II.3. Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie tranche (Laboratoire SM-Université de Médéa):

(a)Macération, (b) Filtration



(a) (b) (c)

Figure.II.4. Les étapes de préparation de l'extrait d'ortie sec (Laboratoire SM-Université de Médéa)

: (a) Broyage, (b) Macération, (c) Filtration

II.6.Analyses qualitatives :

II.6.1.Screening phytochimique

Les groupes phytochimiques à identifier sont nombreux, mais on s'est intéresse aux plus importants : les alcaloïdes, les polyphénols (flavonoïdes, anthocyanes, tannins), les saponines, les stéroïdes, les coumarines, les stérols, les quinones et les terpènes. Ces tests ont été effectués séparément sur les trois matières végétales étudiés (ortie sec,ortie tranche et ortie hachée).

a) **Test des tanins :**

C est des substances naturelles qui se trouvent dans de nombreuses plantes. Ce sont des glucosides de l'acide gallique (tanins galliques) ou de la pyrocatéchine (tanins catéchiques).

Identification : 2ml d'extrait aqueux a été dilué dans 8ml d'eau, on ajoute quelques gouttes de solution de chlorure ferrique 1%. L'apparition d'une coloration verdâtre indique la présence des tanins catéchiques et la couleur bleu noirâtre indique la présence des tanins galliques.

b) **Test des tanins vrais :**

Les tanins vrais sont des substances de la famille des polyphénols, d'origines végétales, souvent hydrosolubles et qui possèdent la capacité de précipiter les protéines, alcaloïdes et les polysaccharides.

Identification :1 mL d'extrait est mis en contact avec 4 mL d'eau distillé avec quelques gouttes d'HCl concentré, le mélange est chauffé dans bain marie bouillant pendant 15min. La formation d'un précipité rouge indique un test positif (présence des tanins vrais dans l'extrait).

c) **Test des quinones :**

Les quinones sont des composés dicarbonylés *a*, b-insaturés. Ces composés avec une conjugaison particulière possèdent des propriétés originales par rapport aux composés carbonylés ordinaires.

Identification : -une solution d'extrait aqueux est préparée en mélangeant 1 mL d'extrait avec 8 ml d'eau distillé. Un changement de couleur au jaune, rouge ou violet au présence de quelques gouttes de NaOH (0.1M), témoigne de la présence des quinones.

d) **Test des saponines :**

Les saponines sont des glycosides de stéroïde ou de triterpène, non polairesliés à un ou plusieurs sucres.

Identification : A 2 ml d'extrait aqueux nous avons ajouté, quelques volumes d'eau distillée. La solution a été agitée vigoureusement jusqu'à l'apparition d'une mousse persistante et stable pendant 2 min, qui témoigne la présence des saponines dans l'extrait.

e) **Test des anthocyanes :**

Les anthocyanines sont des flavonoïdes porteurs d'une charge sur l'oxygène de l'hétérocycle C.

Identification: nous avons mélangé 1 ml de l'extrait avec 4 mL d'eau distillé, quelques gouttes d'HCl (33%), et d'Ammoniac (NH4OH). Un changement de couleur observé indiquant la présence des anthocyanes.

f) **Test des phénols :**

Les phénols sont des composés chimiques aromatiques portant une fonction hydroxyle -OH. Les dérivés portant plusieurs fonctions hydroxyle sont appelé des polyphénols.

Identification :4 mL de l'extrait est mélangée avec 4 ml de l'éthanol et quelques gouttes de FeCl3. L'apparition d'une coloration verdâtre indique un test positif pour les phénols.

g) **Test des alcaloïdes :**

Les alcaloïdes sont des substances organiques d'origine végétale, azotée et à caractère alcalin.

Identification :-pour un mélange formé de 1 ml d'extrait, 4 ml d'eau distillé et quelques gouttes de réactif de wagner, il y a formation d'un précipité marron rougeâtre indiquant un test positif des alcaloïdes.

h) **Test des terpénoides :**

Les terpénoides, parfois appelés isoprénoïdes, forment une classe large et diverse de composés organiques rencontrés dans la nature dérivant d'unités isopréniques à cinq atomes de carbone assemblées et modifiées des plusieurs façons.

Identification : -Pour ce test nous avons mélangé quelques millilitre d'extrait, quelques gouttes CH3Cl et H2SO4. L'apparition d'un précipité brun rougeâtre (marron) indique la présence des terpénoides.

i) **Test des stéroïdes :**

Les stéroïdes constituent un groupe de lipides dérivant de triterpénoïdes (lipides à 30 atomes de carbones).

Identification : 1 ml d'extrait est mis en contact avec 6 ml d'eau distillé, 1 ml d'acide acétique et quelques gouttes de H2SO4. L'apparition d'une précipitation brune (marron) indique la présence des stéroïdes.

j) **Test des coumarines :**

Les coumarines sont des esters internes des acides composés. Ce sont des lactones phénoliques faisant partie, dans les plantes qui nous intéressent, des acides-phénols.

Identification : 2ml d'extrait a été mis en contact avec 4 ml d'eau distillé. La solution est partagée en deux volumes égaux, le premier est utilisé comme référence, le second est rendu alcalin avec 1 ml d'une solution d'ammoniaque (NH4OH), suivi d'une observation spectroscopique UV visible à 366nm. La fluorescence intense dans le tube indique la présence des coumarines, en comparaison avec la solution de référence.

k) **Test des flavonoïdes :**

Ce sont des pigments quasiment universels des végétaux qui sont en partie responsables de la coloration des fleurs, des fruits et parfois des feuilles.

Identification : A 1 ml d'extrait ajoutant 4 ml d'eau distillé, 2 ml de NaOH (10%) et quelques gouttes de HCl (33%). L'apparition d'une coloration allant de jaune à l'orange indique une réaction positive pour les flavonoïdes

II.6.2.Analyse quantitatives :

A. **Méthodes d'analyses physicochimiques (spectroscopiques) :**

Les méthodes spectroscopiques les plus couramment rencontrées en chimie sont : la spectroscopie infrarouge (IR), spectrophotométrie ultraviolet-visible, spectroscopie de résonance magnétique nucléaire (RMN), ou encore spectroscopie de masse (SM).

L'objectif de ces méthodes est de voir quelles sont les informations que l'on peut tirer des spectres obtenus avec chaque spectroscopie. Des spectres fournissent des informations sur la structure, d'autres sur la présence des groupements fonctionnels etc… . De plus, certaines méthodes permettent un suivi quantitatif de réactions.

Pour la caractérisation et la mise en évidence des familles chimiques de nos extraits, nous avons utilisé uniquement les méthodes d analyse disponible au niveau de laboratoire de université de Médéa .

- **Spectroscopie UV-visible :**

La spectrophotométrie est une méthode analytique quantitative qui consiste à mesurer l'absorbance ou la densité optique d'une substance chimique donnée en solution.

Dans notre étude nous avons utilisé la spectroscopie (UV-Visible) dans le but de mesurer la longueur d'onde maximale des extraits

Les mesures sont réalisées dans des cellules en verre et un trajet optique de 1cm .

- **Spectroscopie IR :**

La spectroscopie infrarouge (parfois désignée comme spectroscopie IR) est une classe de spectroscopie qui traite de la région infrarouge du spectre électromagnétique. Elle recouvre une large gamme de techniques, la plus commune étant un type de spectroscopie d'absorption. Comme pour toutes les techniques de spectroscopie, elle peut être employée pour l'identification de composés ou pour déterminer la composition d'un échantillon. Les tables de corrélation de spectroscopie infrarouge sont largement présentes dans la littérature scientifique.

B. **Dosage des Composés polyphénoliques totaux (TPC) :**

- **Principe :**

Les polyphénols sont caractérisés par leurs activités biologiques dépendant de leur structure chimique. Ils constituent une famille importante de composé d'antioxydants dans la reine végétale.

La teneur totale en composés phénoliques a été déterminée par la méthode de Folin-Ciocalteu selon [Singleton et Rossi, 1965].

- **Mode opératoire :**

Pour mesurer le contenu phénolique total, 0,5 ml de chaque extrait a été mélangé avec 5 ml d'eau distillée et 0,75 ml d'une solution de carbonate de sodium à 10%, le mélange est incubé pendant 3 minutes. Ensuite nous avons ajouté au mélange 3ml d'eau distillée et 0,25 ml de réactif Folin-Ciocalteu suivi d'une incubation supplémentaires pendant 30 minutes et à une température ambiante. Les mesures d'absorbances ont été faites à une longueur d'onde de 750 nm.

Les résultats ont été exprimés en milligrammes équivalent d'acide gallique par gramme du poids sec de la plante en appliquant la formule suivante :

C=(c x V) / m

C : La teneur en phénols totaux (mg d'ac. gallique/ g de matière sèche).

c : La concentration de l'acide gallique établie à partir de la courbe d'étalonnage (mg/ml).

V : Volume de l'extrait aqueux

m : Le poids de la matière sèche (g)

C. **Dosage du Contenu total en flavonoïdes (TFC) :**

- **Principe**

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode basée sur la formation d'un complexe trés stable, entre le chlorure d'aluminium et les atomes d'oxygène présent sur les carbones 4 et 5 des flavonoïdes. (L.Lagnika ,2005).

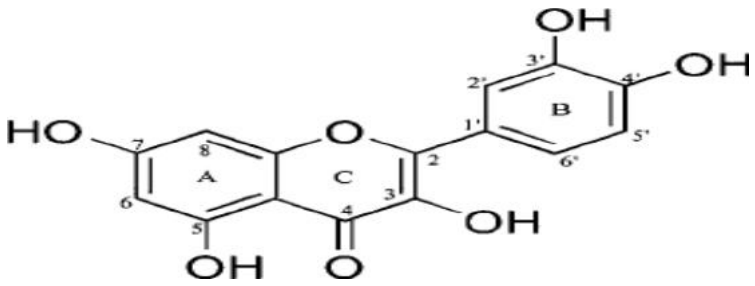


Figure.II.5. Structure générale du noyau des flavonoïdes.

- **Mode opératoire :**

La teneur totale en flavonoïdes a été déterminée par la méthode colorimétrique au chlorure d'aluminium. Pour mesurer la teneur totale en flavonoïdes, 0,5 ml de chaque extrait a été mélangé avec 1,5 ml de méthanol, 7ml d'eau distillée et 0,3 ml de nitrite de sodium à 3%. Après la réaction, 0,1 ml de chlorure d'aluminium à 10% et 0,1 ml d'acétate de sodium 1 M ont été ajoutés et incubés pendant 30 minutes à température ambiante. Ensuite, l'absorbance a été mesurée à une longueur d'onde de 415 nm. Le résultat a été exprimé en mg de quercétine (mg QCE / g) sur la base de la courbe standard de la quercétine.

II.6.3.Evaluation de l'activité antioxydante :

Dans notre étude l'activité antioxydante a été évaluée par la methode : test de FRAP

- **Méthode de la réduction du fer ou méthode de FRAP (Ferric reducing antioxydant power):**

- **Principe :**

L'activité réductrice du fer des extraits est déterminée selon la méthode décrite par Oktay, avec quelque modification. Cette méthode est basée sur la réduction des ions ferriques Fe3+ présents dans le complexe Ferricyanure de potassium K3Fe(CN)6 en ions ferreux Fe2+ [Oktay et al, 2003].

La présence des réducteurs (AH) dans les extraits des plantes provoque la réduction de Fe3+/ complexe ferricyanure à la forme ferreux. Par conséquent, le Fe2+ peut être évalué en mesurant et en surveillant l'augmentation de la densité de la couleur bleu cyanée dans le milieu réactionnel à 700 nm (Chung et al.2002). En effet, le système FeCl3/ K3Fe(CN)6 confère à la méthode la sensibilité pour la détermination «semi quantitative» des concentrations des antioxydants, qui participent à la réaction redox (Amarowicz et al. 2004).

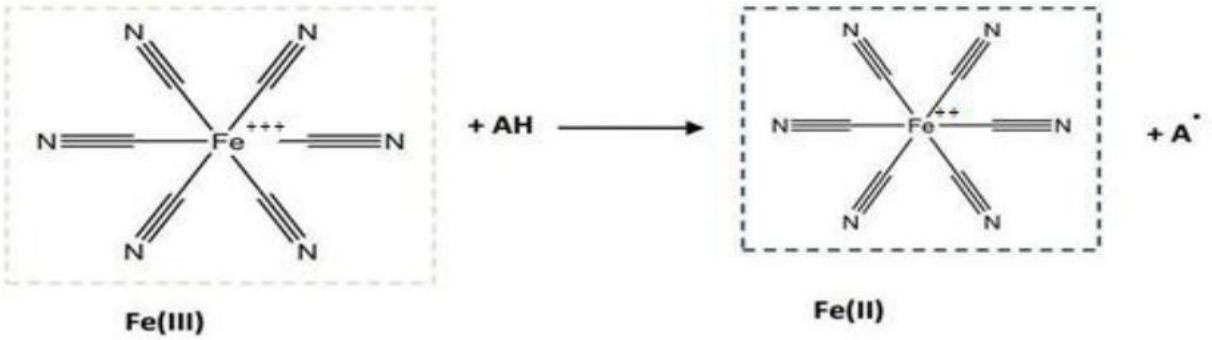


Figure.II.6. Mécanisme réactionnel intervenant lors du test FRAP entre le complexe ferricyanure ferrique Fe (III) et un antioxydant (AH).

- **B. Mode opératoire :**

Le protocole utilisé au laboratoire est basé sur celui décrit par Oktay avec des léger modifications :

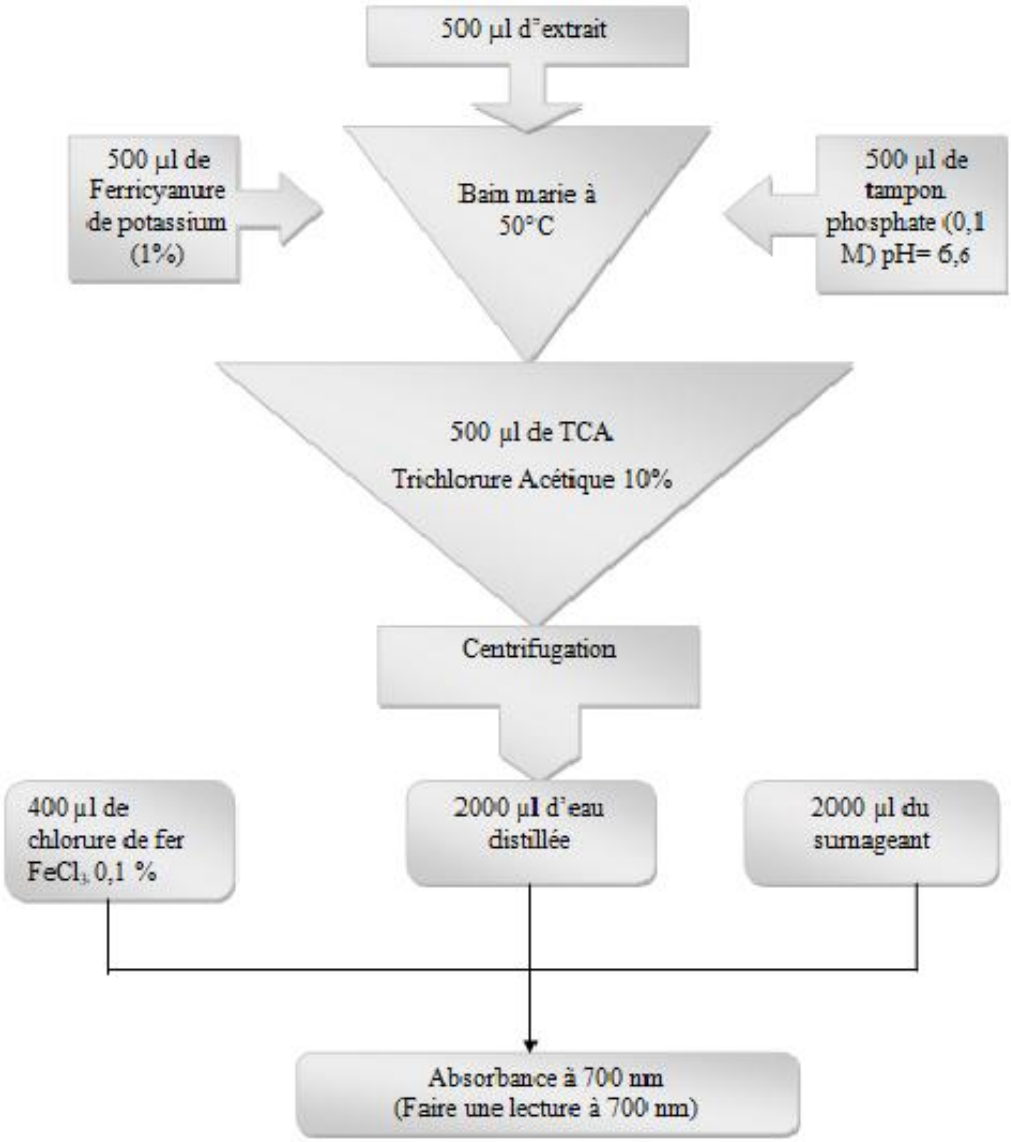


Figure.II.7. Protocole experimentale d'oktay (These Doctorat. Atsamnia).

- **L'activité antioxydante en comparaison avec l'acide ascorbique (Vitamine c) :**

Le but est de comparer le pouvoir réducteur des differents concentration d'extrais d' ortie par un antioxydant utilisé en industrie alimentaire (l'acide ascorbique).

Pour cela nous avons utilisé une concentration de 0,5g/ml d'acide ascorbique, et on fait la dilution jusqu'à 0.0625g/ml, ensuite on a suivie le même protocole du premier test, sauf pour la longueur d'onde , l'acide ascorbique absorbe mieux à 686 nm.

II.7.Evaluation biologique :

L'objectif de cette étude est de déterminer parmi les extraits préparées, ceux qui ont une activité inhibitrice sur les bactéries .l'évaluation de l'activité antibactériennes a été réalisée par la méthode de diffusion de disque sur un milieu gélose (bammou et al. ,2015).

II.7.1.Préparation des cultures :

Les différentes espèces bactériennes ont été repiquées par la méthode des stries, puis incubées à 37° C afin d'obtenir des colonies fraiches qui vont servir à la préparation de l'inoculum

II.7.2.Préparation de l'inoculum :

A partir des cultures bactériennes, quelques colonies bien isolées et identiques ont été prélevées à l'aide d'une pipette pasteur scellée, cette dernière a été déchargée dans 9ml l'eau physiologique stérile (0.9%).

La suspension bactérienne à été bien agitée. La turbidité de l'inoculum a été ajustée à 0.5 Mc farland

II.7.3.Préparation du milieu de culture :

La gélose de MULLER –HINTON prêt à l'usage a été coulée dans des boites de pétrie stériles

Les boites ont été séchées pendant 30 Min à température ambiante avant l'emploi.

Ensemencement après l'ajustement de la turbidité de la suspension servant d'inoculum, nous avons trempé un écouvillon stérile dans la suspension. ce dernier a servi d'étalé la surface entière de la gélose à trois reprises, de haut en bas ,en stries serrées .après chaque application , la boite a été tournée de 60°environ en vue d'assurer une distribution homogène de l'inoculum. Enfin l'ensemencement s'est achevé en passant l'écouvillon sur la périphérie de la gélose

II.7.4.Préparation des disques :

Des disques de 6mm de diamètre découpes sur papier wattman N° 1 stérilisés, ont été imprégnés à raison de 20µl d'extraits

A l'aide d'une pince stérile les disques ont été déposés aseptiquement à la surface du milieu préablement ensemencé.

Les boites ont été incubées pendant 18 à 24h à 37° .

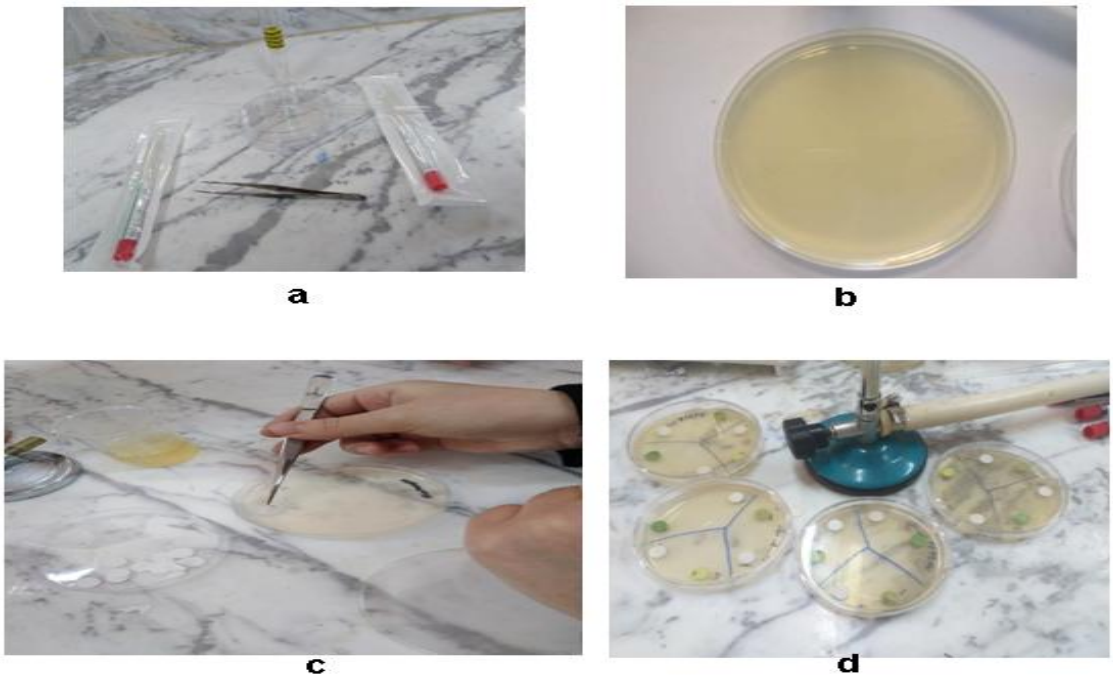


Figure.II.8. préparation de disque –methode de diffusion de disque sur un milieu gélose .

a : Materiel utilise

b : préparation de boite pétré

c : Dépôt et inhibition des disques

d : Disque en inhibition

Résultats

Et

Discussions

III. Screening phytochimique :

Les tests phytochimiques consistent à détecter les différentes familles de composés existantes dans la plante par les réactions qualitatives de caractérisation. Ces réactions, sont basées sur des phénomènes de précipitation ou de coloration par des réactifs spécifiques. Les résultats de ce criblage phytochimique. Les resultats révèlent la présence ou l'absence d'un groupe de métabolites secondaires.

III.1. Identification de quelques métabolites secondaires :

Les composés phytochimiques détectés dans chaque extrait.

D'après la caractérisation phytochimique réalisée sur l'extrait d ortie fraiche et sec , les résultat montre que l'ortie est riche en métabolites secondaire : les flavonoides, les anthocyanes, lestanins, les saponosides, les glucosides et les quinones.

III.1.1.Caractérisation organoleptique :

Les résultats des caractéristiques organoleptiques des differents extraits preparés : haché, tranche et sec pour differents solvant utilisés, diethylether, ethanol et eau distillée sont résumés dans le tableau ci-dessous **(tableau.III.1**)

Tableau III.1. Caracteristiques organoleptique des differents extrait de l'ortie :

hachée	Eau distillé	Vert foncé	Sans odeur	Liquide
	Ethanol	Vert foncé	Odeur piquante	Liquide
	Diethylether	Vert foncé	Odeur piquante	Phase huilleuse
Tranche	Eau distillé	jaune	Sans odeur	Liquide
	Ethanol	Vert foncé	Odeur piquante	Liquide
	Diethylether	Vert foncé	Odeur piquante	Phase huilleuse
sec	Eau distillé	Vert foncé	Sans odeur	Liquide
	Ethanol	Vert foncé	Odeur piquante	Liquide
	Diethylether	Vert	Odeur piquante	Phase huilleuse

III.1.2.Caractérisation phytochimique :

Les résultats des tests phytochimiques pour l'identification des principaux composés responsable de l'activité biologique de l'ortie pour les differents extrait etudiés sont resumés dans le **tableau.III.2.**

Tableau III. 2. Identification de la composition chimique des différents extraits de la partie aérienne d'*Urtica dioica* L.

Extrait	Urtica dioica **haché**			Urtica dioica **tranche**			Urtica dioica **sec**		
Solvant / composé	éthanol	Diethyl_ éther	Eau distillé	éthanol	Diethyl_ éther	Eau distillé	éthanol	Diethyl_ éther	Eau distillé
tanins	+++ 	+++ 	+++ 	+++ 	+++ 	+ 	++ 	+ 	++ 
Test des quinones	+	–	+++	+	–	+++	+	–	+
Test des saponines	– 	– 	+++ 	– 	– 	– 	– 	– 	– 
Test des anthocyanes	+++ 	+ 	++ 	+++ 	+ 	++ 	+++ 	+ 	+ 
Test des phénols	+++ 	++ 	+++ 	++ 	++ 	++ 	+ 	++ 	+ 
Test des tannins vrai	– 	– 	+ 	– 	–	–	–	–	+
Test des stéroïdes	++	-	+	+++	-	+	+	+	++
Test des coumarines	++	+	+++	++	+	+++	++	+	+++
Test des flavonoides	+++	++	+++	+++	++	+	+	++	++

*+++:Abondance *++:Présence considérable

*+:Présence *–:Absence

D'après les résultats obtenus ;nous remarquant la présence des composes phénoliques flavonoïdes ,des tanins vrais, des quinons ,des stéroïdes et l' absence des saponines dans les extraits ethanolique et diethylique ; nous résultats concordent avec les résultats des autres études(**basaran** ,**2001**) .

III.1.3. Dosage des polyphénols totaux :

La teneur en polyphénols totaux a été estimée par la méthode colorimétrique de Folin Ciocalteu (modifiée). C'est l'une des méthodes les plus anciennes conçue pour déterminer la teneur en polyphénols des plantes médicinales.

L'acide gallique est le standard employé dans cette méthode **(Figure III.1.).**

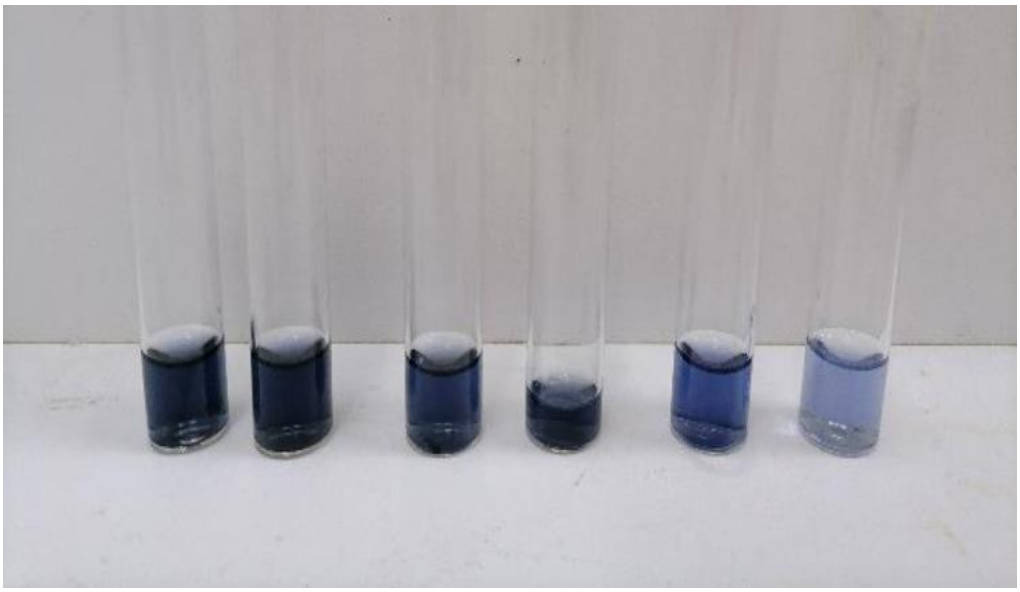


Figure III.1. Solutions d'acide gallique à différent concentrations.

Les résultats obtenus sont représentés dans une courbe d'étalonnage **(Figure III.2.)** ayant l'équation : a=0.2513c-0.0061.

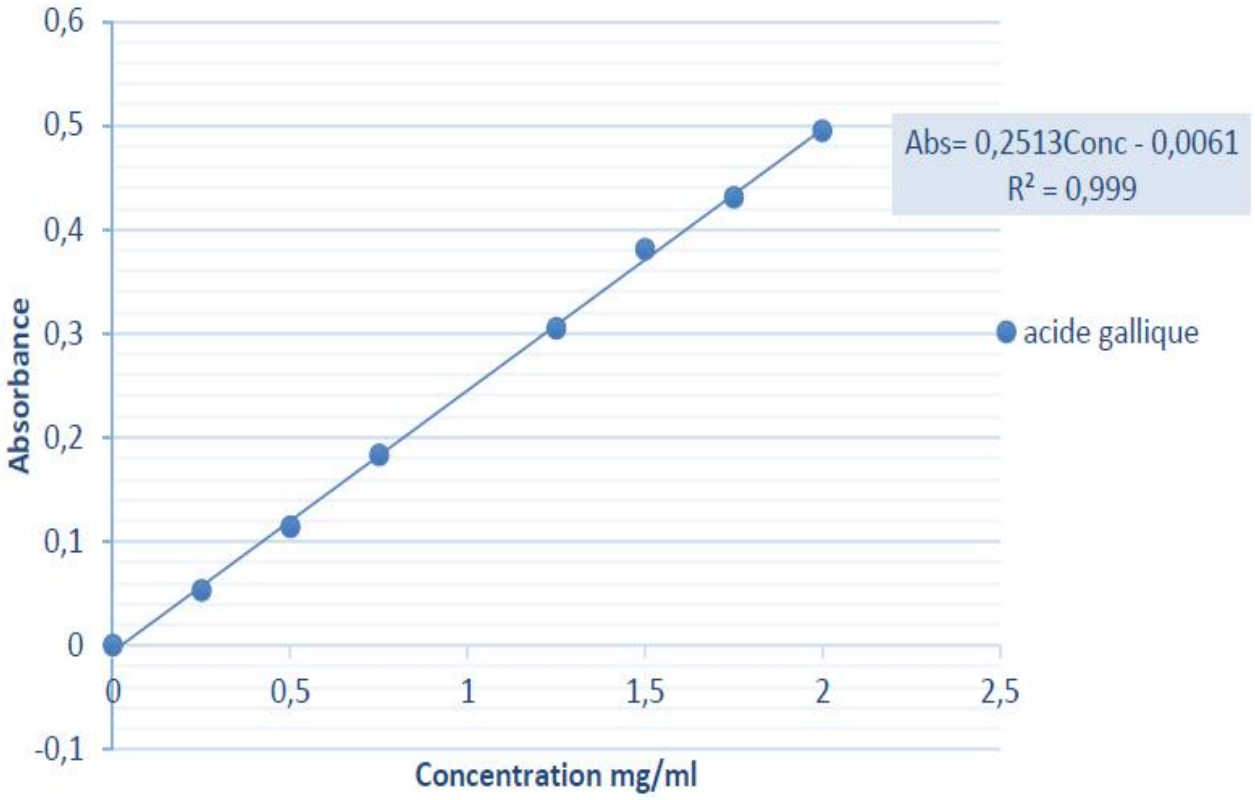


Figure.III.2. Courbe d'étalonnage de l'acide gallique.

L 'histogramme ci-contre **(Figure.III.3.)** représentent la variation de la teneur de polyphénols en fonction de la concentration du différant extrait d ortie .

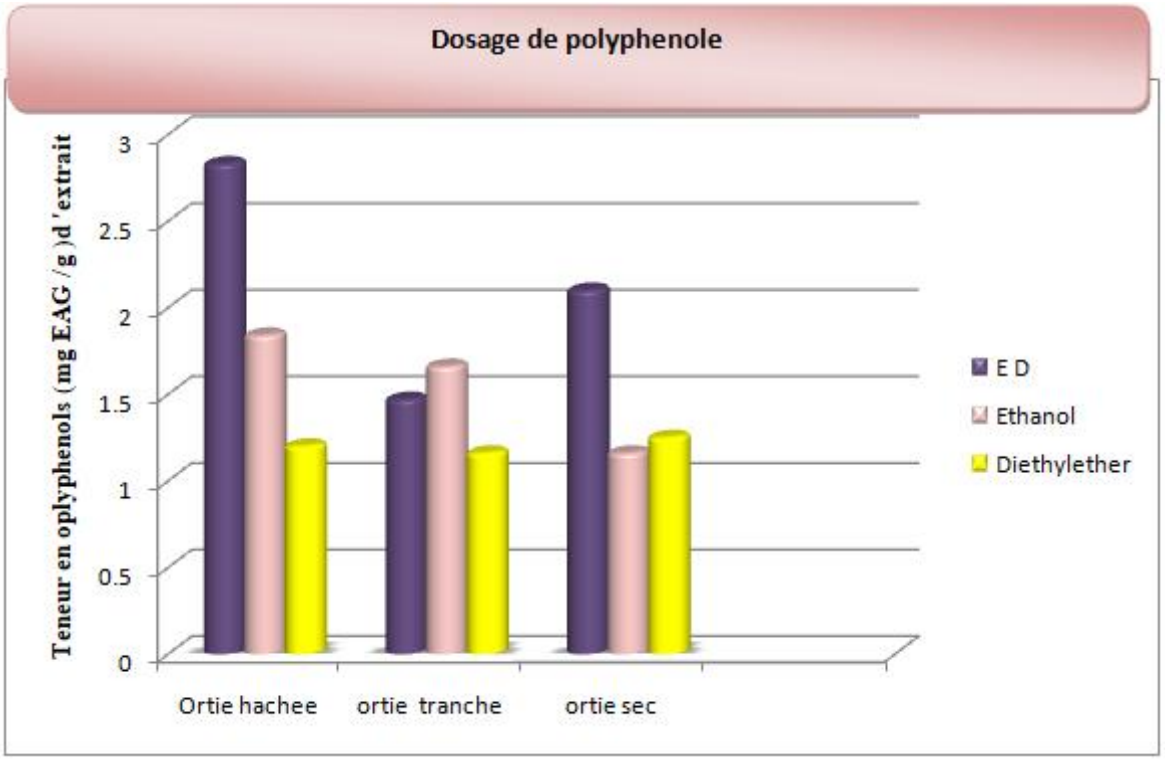


Figure.III.3. Teneur des polyphénols en fonction de la concentration des extraits d ′ortie (hachée ; tranche et sec) .

Les résultats obtenus indiquent que la teneur en polyphénols est influencée par les différents solvants (eau distillé , éthanol et diethylether) .

L'extrait aqueux présent une meilleur teneur en polyphénol (2.83 mg /ml EAG/g) , par rapport a l'extrait éthanolique(1.84 mg /ml EAG/g) et l'extrait diethylique (1.25 /ml EAG/g) cela peut être expliquer par la différence de polarité existant entre les différents solvant vis-à-vis l'extrait. Nous pouvons suggéré que les constituant de l'extrait d'ortie sont plus soluble dans l'eau (le plus polaire)par rapport à l'éthanol (moins polaire) et le diethylether (faiblement polaire).

plusieurs étude ont montre que les composés phénoliques sont associés à l'activité antioxydante, et jouaient un rôle important dans la stabilisation de la peroxydation lipidique **(Gülçin et *al*., 2004)**.

III.1.4. Dosage des flavonoïdes totaux :

La teneur en flavonoïdes déterminée par la méthode calorimétrique au trichlorure d'alumiunm (AlCl3) (modifiée) des trois extraits aqueux ethanolique et diethylique , elle a été rapportée en mg équivalent de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/ g MS) (Figure III.4.).

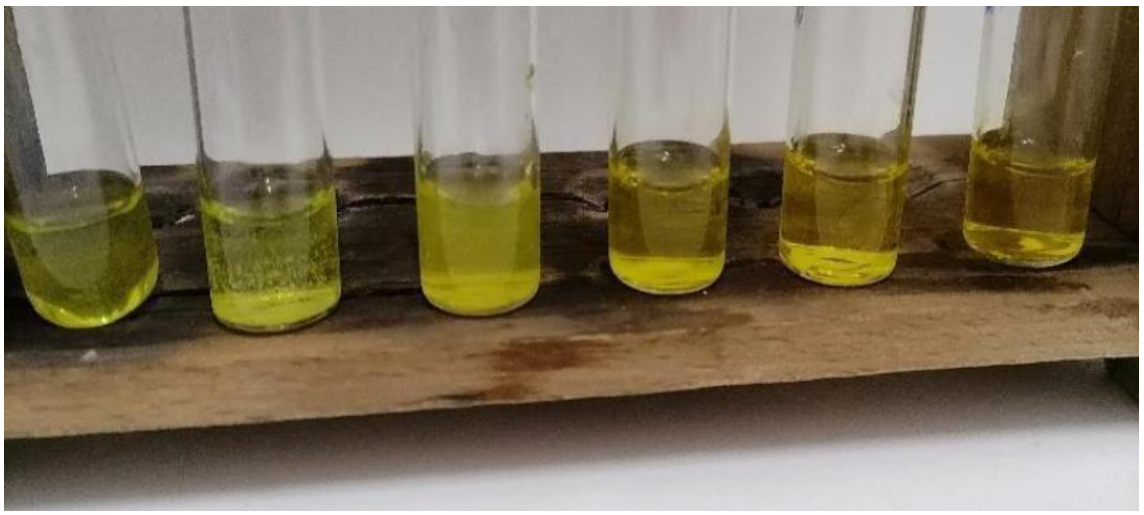


Figure. III.4. Solutions de quercétine à différent concentrations.

La courbe d'étalonnage du standard (quercétine) est obtenue avec un coefficient de corrélation R^2 = 0,9923 (**Figure III.5.).**

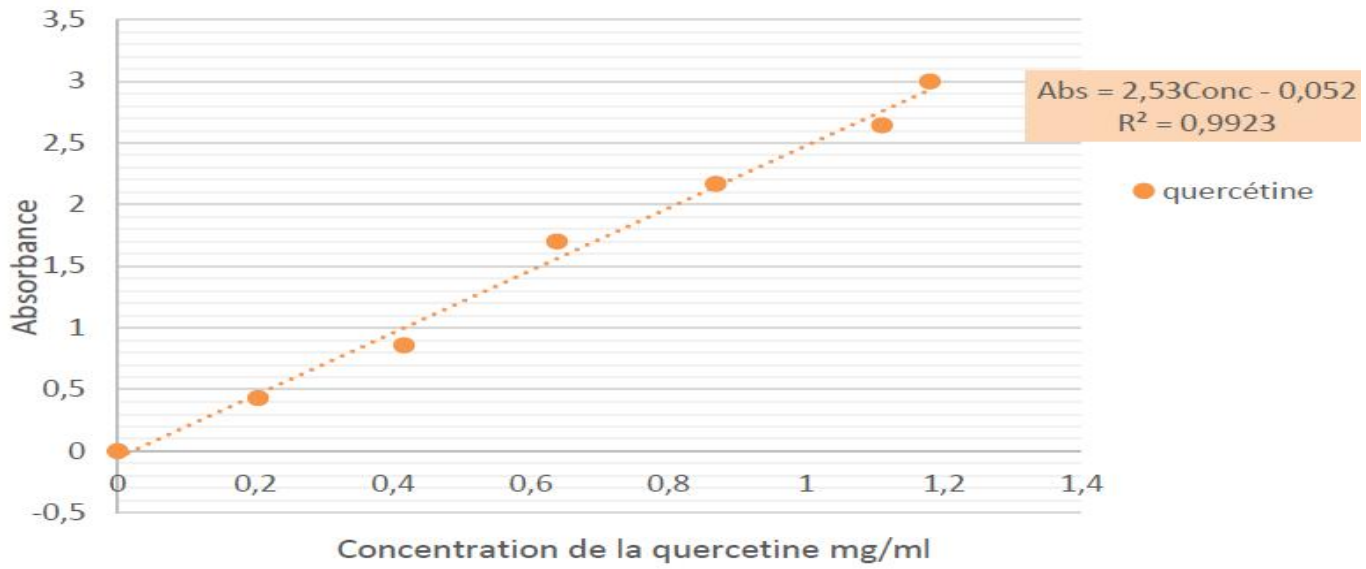


Figure.III.5. Courbe d'étalonnage de la quercétine.

L′histogramme ci-dessous **(Figure.III.6.)** ;représente la variation de la teneur en flavonoïdes en fonction de la concentration des différents extraits d′ ortie .

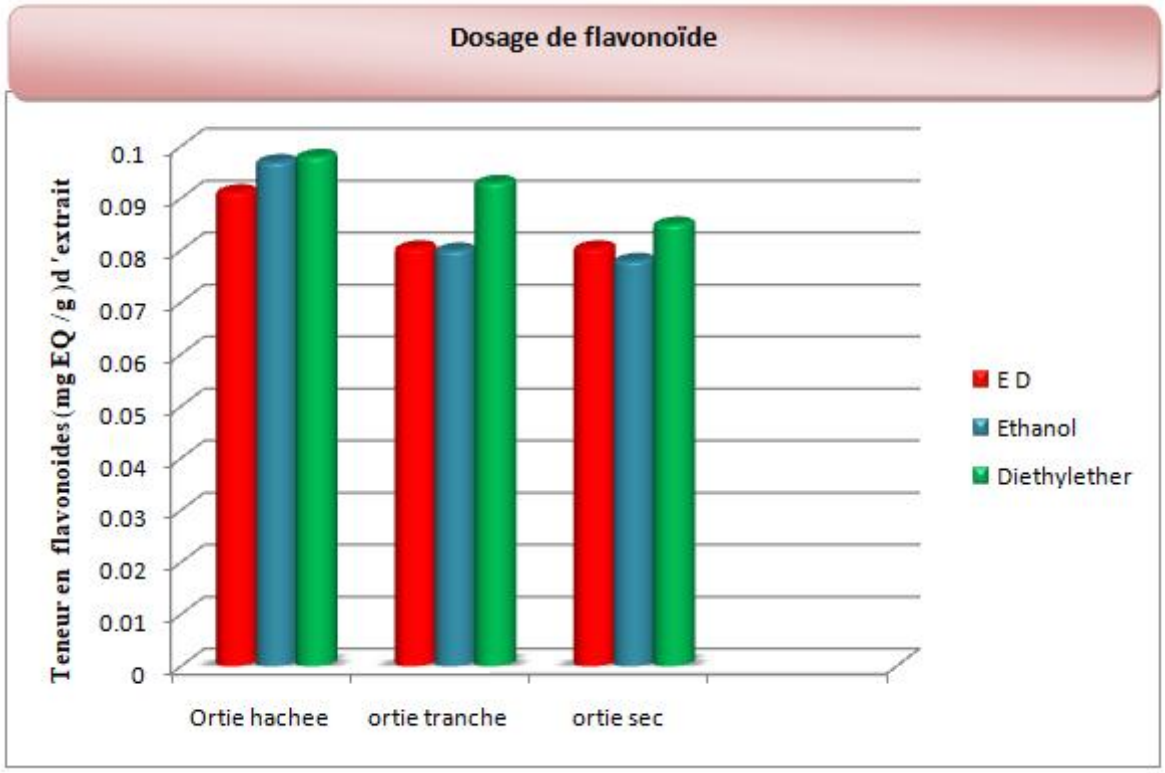


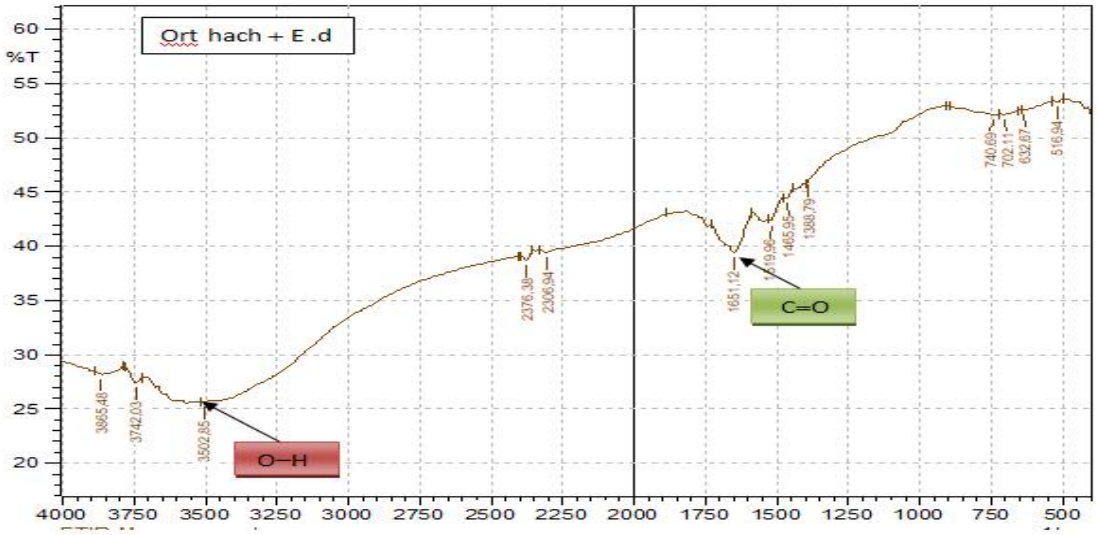
Figure.III.6. Variation de la teneur en flavonoïdes en fonction des concentrations des différents extraits d′ ortie (hachée ;tranche et sec).

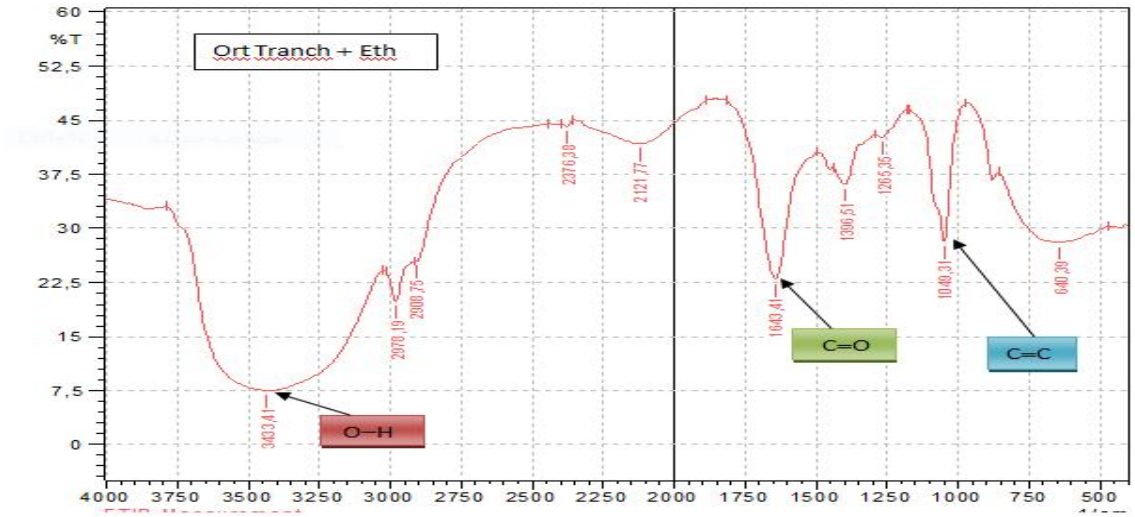
- **Explication :**

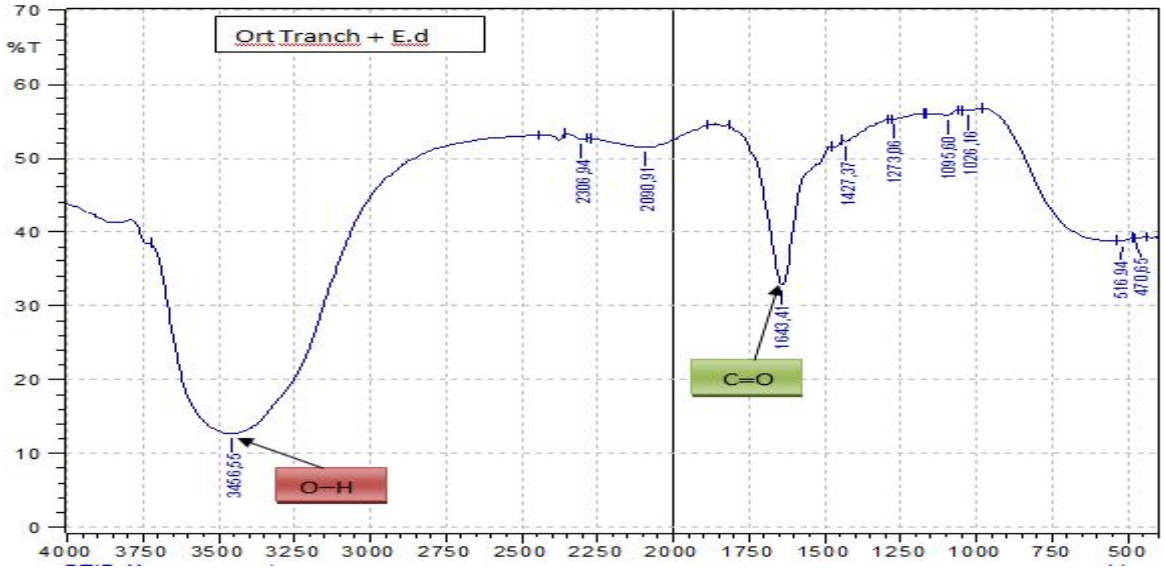
Contrairement aux résultats trouvés pour les flavonoïde, la meilleur teneur en flavonoïde est obtenue avec l'extrait diéthylique (0.0984 mg EQ/g), les flavonoïdes sont plus soluble dans le dièthyléther par rapport à l'eau distillé et l'éthanol .

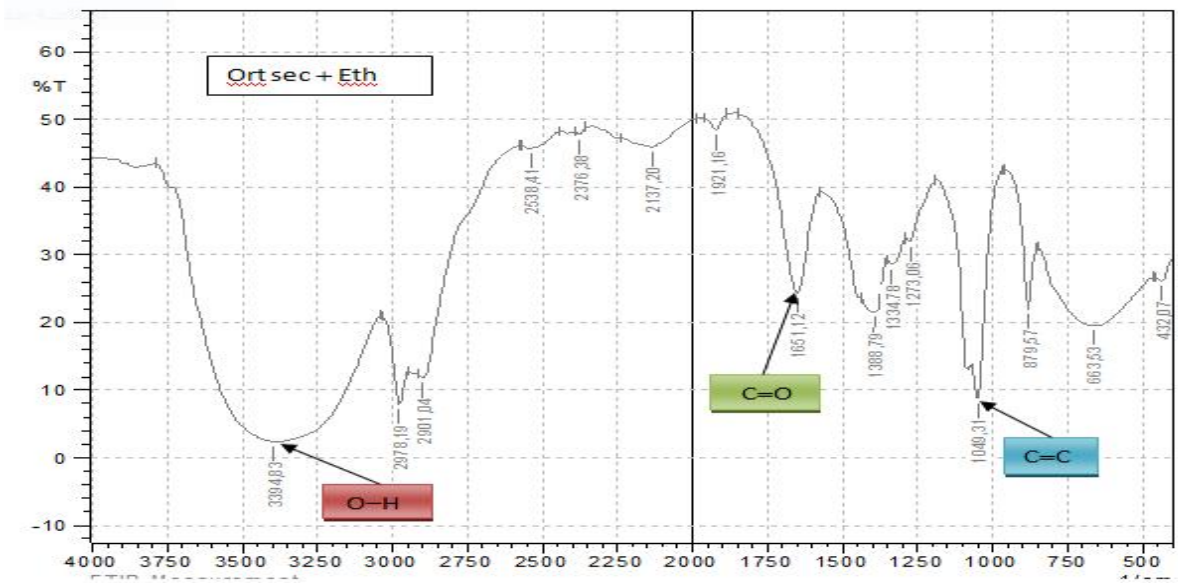
Les feuilles de l'urtica dioïca sont riches en flavonoïdes, ainsi qu'en composés phénoliques, en acides organiques, en vitamines c et en sels minéraux. Les principaux flavonoïdes de l'ortie sont la quercétine, le kaempférol et la rutine **(Ait Haj said et *al*., 2016)** .

III.1.5.Caractérisation spectroscopique IR :




Ort Tranch + Eth
%T
3433,41
2978,19
2900,75
2376,38
2121,77
1649,41
1396,51
1265,35
1040,31
640,30
O–H
C=O
C=C


Ort Tranch + E.d
%T
3456,55
2306,94
2090,91
1643,41
1427,37
1273,06
1095,60
1026,16
516,94
470,65
O–H
C=O


Ort sec + Eth
%T
3394,83
2978,19
2901,04
2538,41
2376,38
2137,20
1921,16
1651,12
1388,79
1334,78
1273,06
1040,31
879,57
663,63
432,87
O–H
C=O
C=C

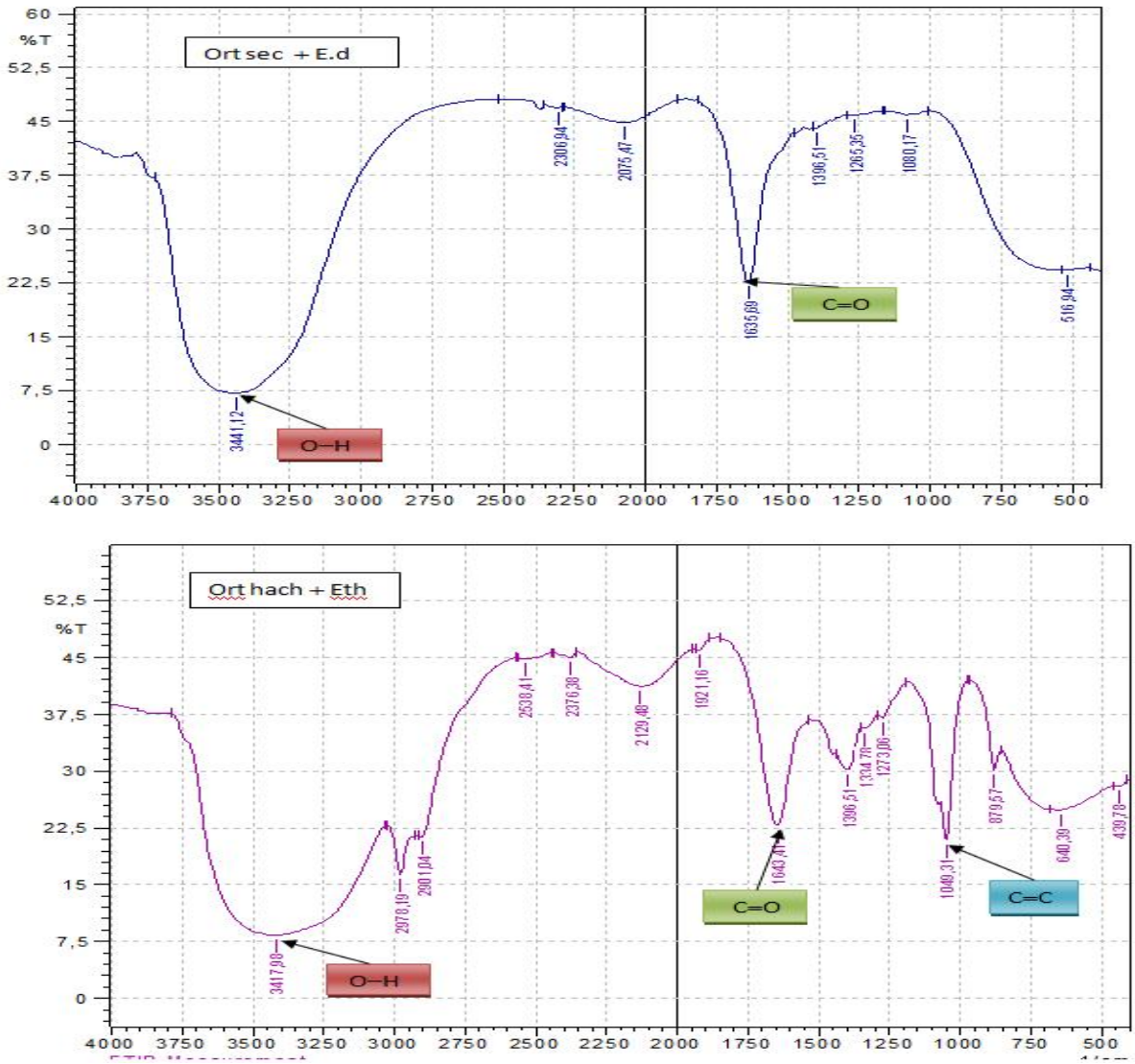


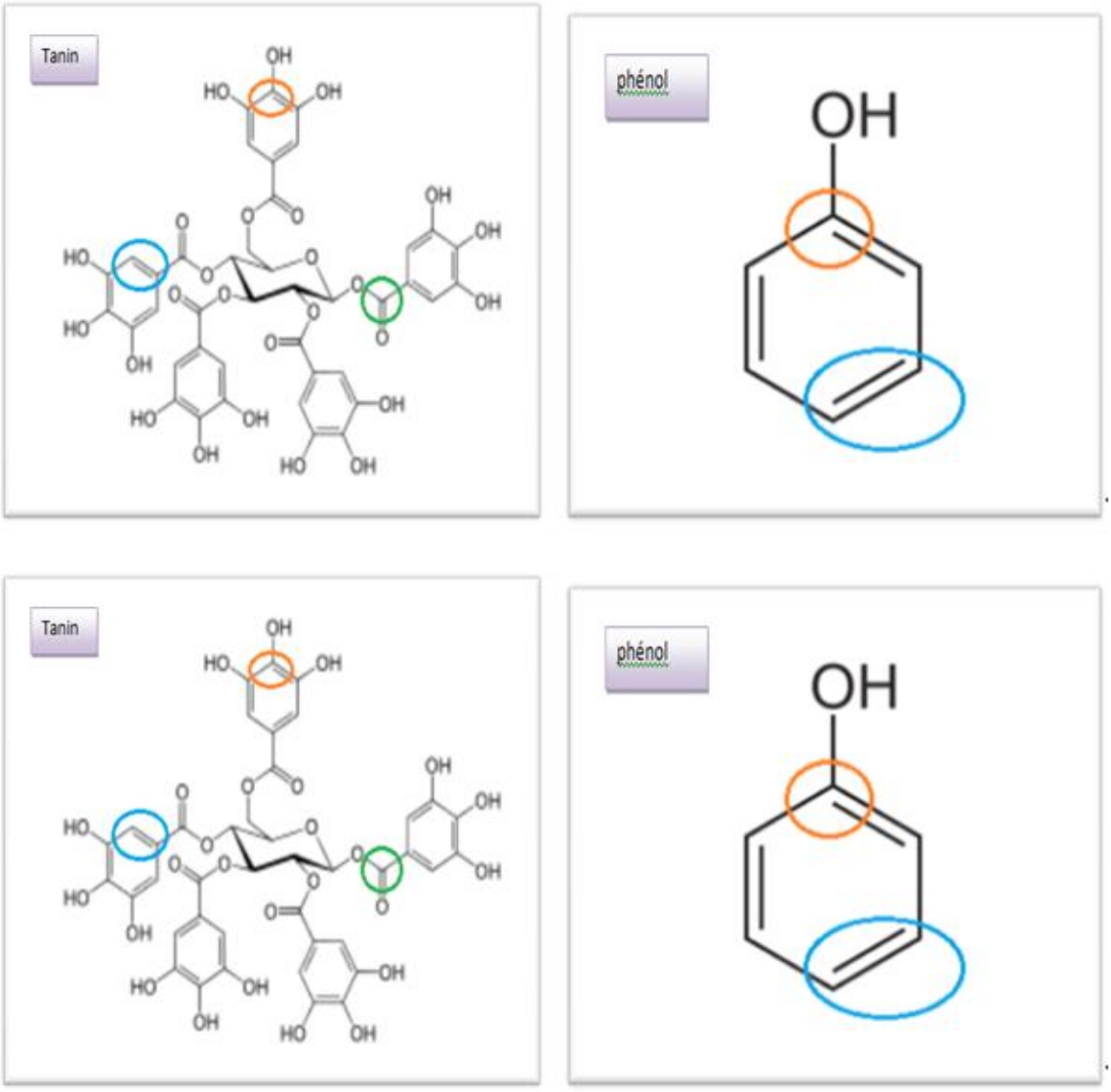
Figure.III.7. Analyses par spectroscopie infra rouge des extraits d'ortie.

III.2.Discussion des resultats d analyse FTIR :

L'étude du spectre infrarouge des différents extraits humides ou secs, montre la présence des bandes de vibrations et d'élongations des divers groupements fonctionnels tel que les bandes correspondantes aux élongations des liaisons C=O (entre 1430 et 1500 cm-1), une bande large caractéristique de la fonction OH (ver 3440 cm-1), C-H des carbones sp^3 (entre 2846 et 2955 cm-1), =C-H des carbones sp2

Ces vibrations sont attribuables à trois groupes constitutifs distincts: Le groupe C=O lié directement à la chaîne principale de CH2 éthylénique, présente dans la majorité des composes analyses. Le groupe OH lié au groupe Alcool et le groupe méthylène du squelette de la chaine (CH2). Ces bandes sont toutes présentes dans les différentes

composés constituants les extrais d'ortie, Ces qui Confirmé bien l'existence des principaux constituant des différant extraits. Voir **Figure .III.8.**



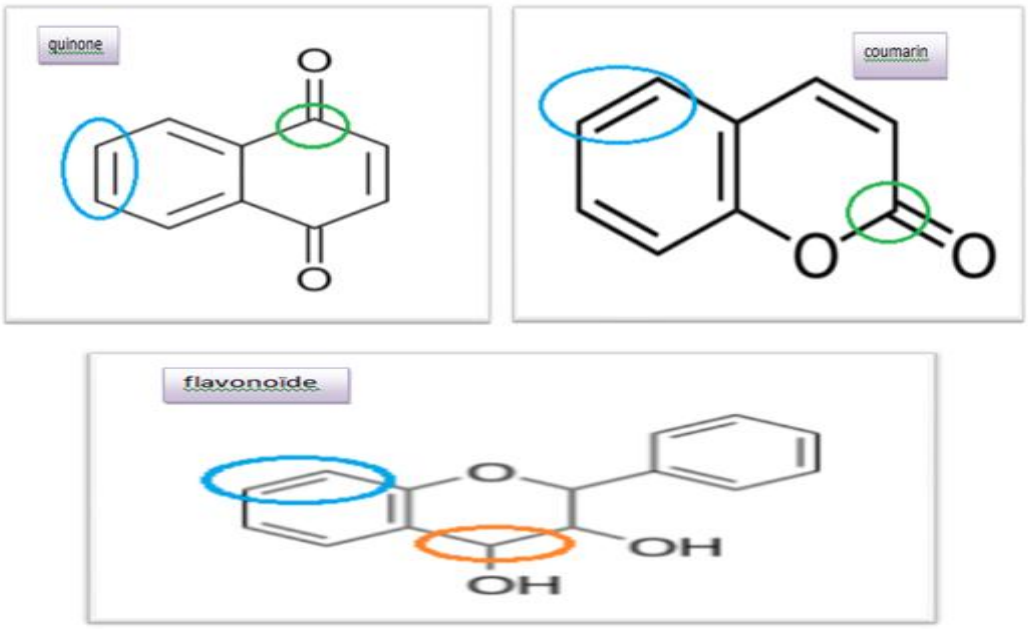


Figure.III.8. Fonctions caractéristiques des principaux composés de l'ortie.

III.3.Caractérisation par diffraction des rayon X :

La Microscopie électronique à transmission MET a été utilisé pour analyser la concentration on produits organiques et minérales dans les déférents extraits.

L'analyse par le rayon X indique que les extraits aqueux est très concentré on composé minérale et organique (couleur bleu foncé) et organique (couleur vert foncé). **Figure .III.9.**

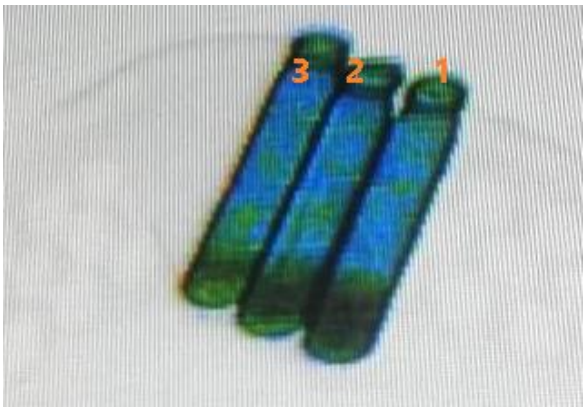


Figure .III .9. résultat du rayon X pour les trois extrais .

1 .eau distille ;2. Ethanol; 3.Diethylether

Ces résultats sont confirmés par une analyse par rayon gamma δ caractérisé par une pénétration plus approfondie dans la matière par rapport au rayonnement X .**Figure .III. 10.**

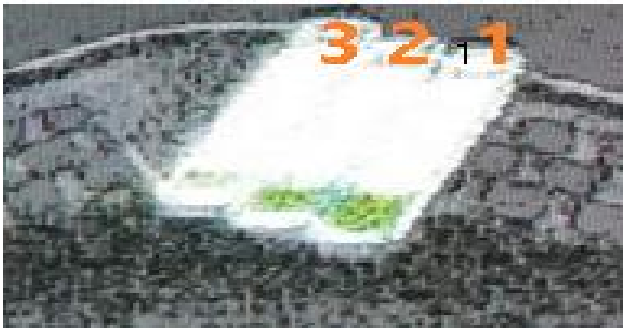


Figure .III.10.resultat du rayon δ pour les trois extrais.

1 .eau distille ;2. Ethanol ;3.Diethylether

Cet analyse par rayonnement X et rayonnement δ est ont accord avec les résultants on spectroscopique (UV et IR).

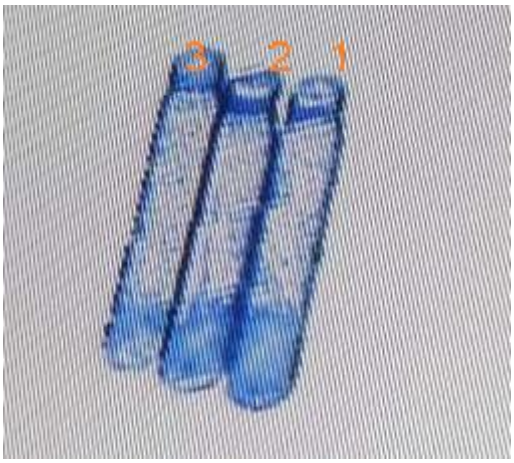
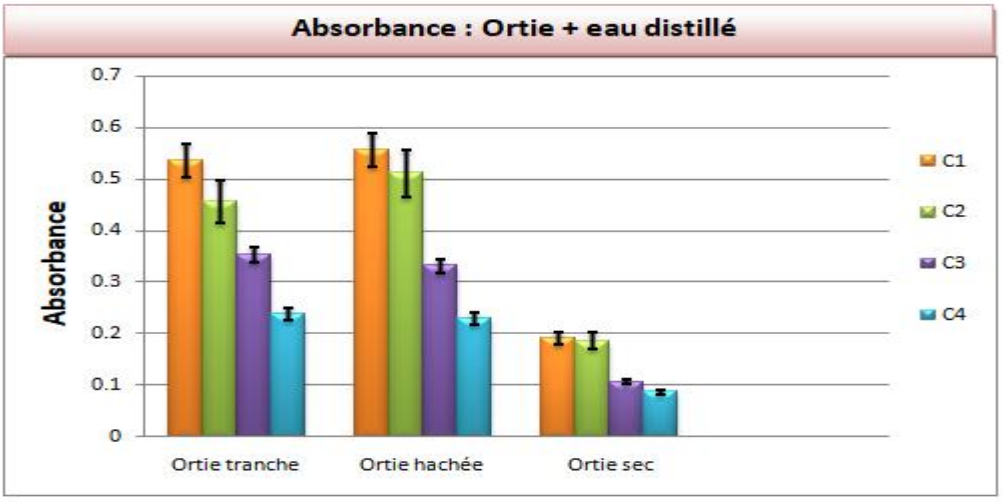


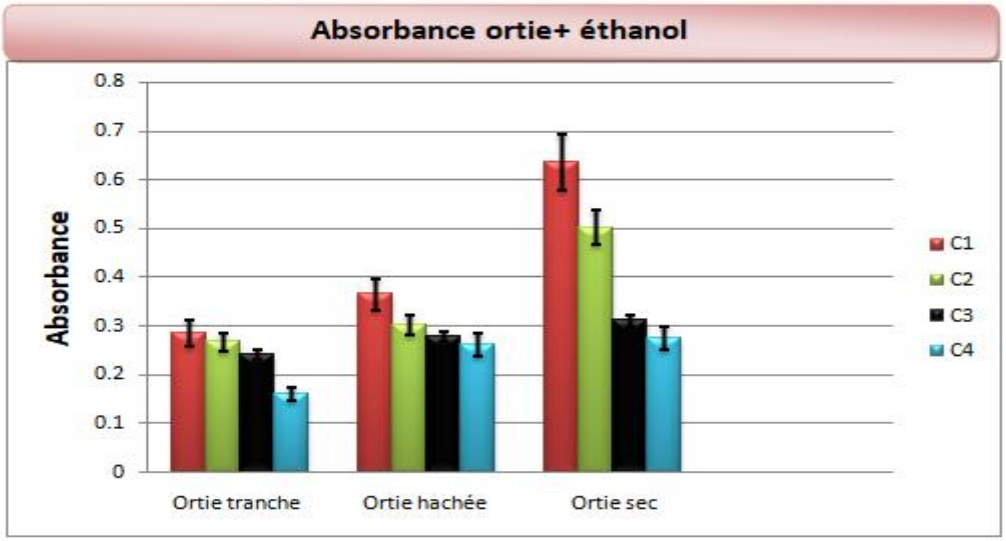
Figure .III.11. la concentration de la matiere mineralpar rayon X de trois extraits pour trois solvant ; 1 .eau distille ; 2. Ethanol ; 3.Diethylether.

III.4.Evaluation de l'activité antioxydant par la méthodes de la réduction ferriques (FRAPP)

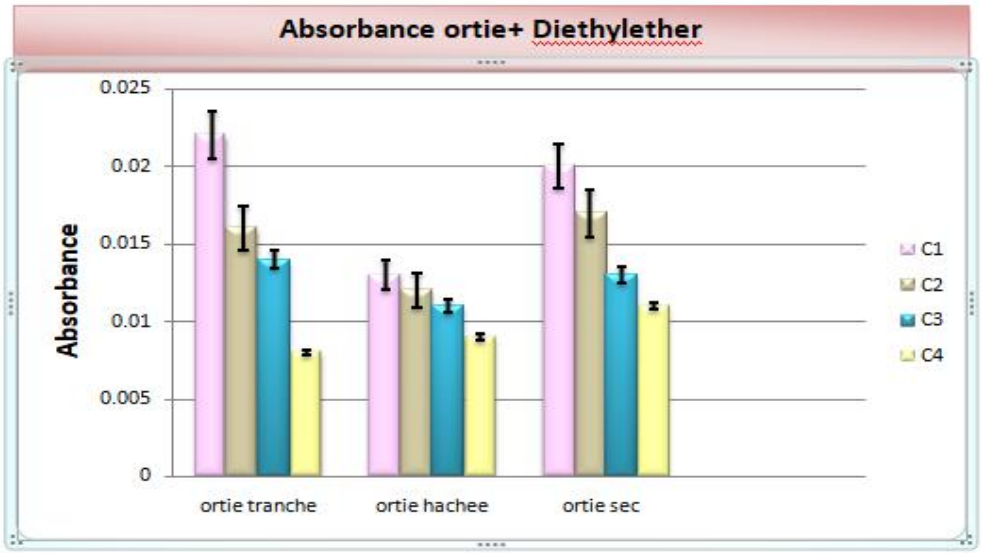
- **Les résultats de l'absorbance montrent une différence**


Absorbance : Ortie + eau distillé
Absorbance
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
Ortie tranche
Ortie hachée
Ortie sec
C1
C2
C3
C4

(a)


Absorbance ortie+ éthanol
Absorbance
0.8
0.7
0.6
0.5
0.4
0.3
0.2
0.1
0
Ortie tranche
Ortie hachée
Ortie sec
C1
C2
C3
C4

(b)



(c)

Figure.III.12. le résultat d ′absorbance des déférentes formes d′ortie (hachée , tranche et sec) pour differents solvants : (a). Eau distllée, (b). Ethanol, (c). diethyleher.

C_1 :Concentration 100% de l′ extrait

C_2 : Concentration 75% de l′ extrait

C_3 : Concentration 50% de l′ extrait

C_4 : Concentration 25% de l′ extrait

III.5.Test d'évaluation de la puissance de réduction ferrique FRAPP

Le dosage de la capacité réductrice par la méthode FRAPP reflète la capacité d'un antioxydant à donner des électrons en réduisant Fe3+ àFe2+. Dans cette étude, la présence des réducteurs dans les différents extraits de l'ortie provoque la réduction de Fe3+/complexe ferricyanide à la forme ferreux **(Figure.I.12.)**

Par conséquent, Fe2+ peut être évalué en mesurant et en surveillantl'augmentation de la densité et de la couleur bleue dans le milieu réactionnel à 700nm.

Une absorbance accrue du mélange réactionnel indiquerait une puissance réductrice.Tous les extraits testés présentaient une activité dépendant de la concentration.

La plus forte puissance deréduction a été observée dans les extraits aqueux. suivi de l'extrait avec l'ethanol.

L'activité réductrice de l'extrait avec le diethyleher a montré un pouvoir

réducteur modéré, comparé à celui obtenu avec l'acide ascorbique

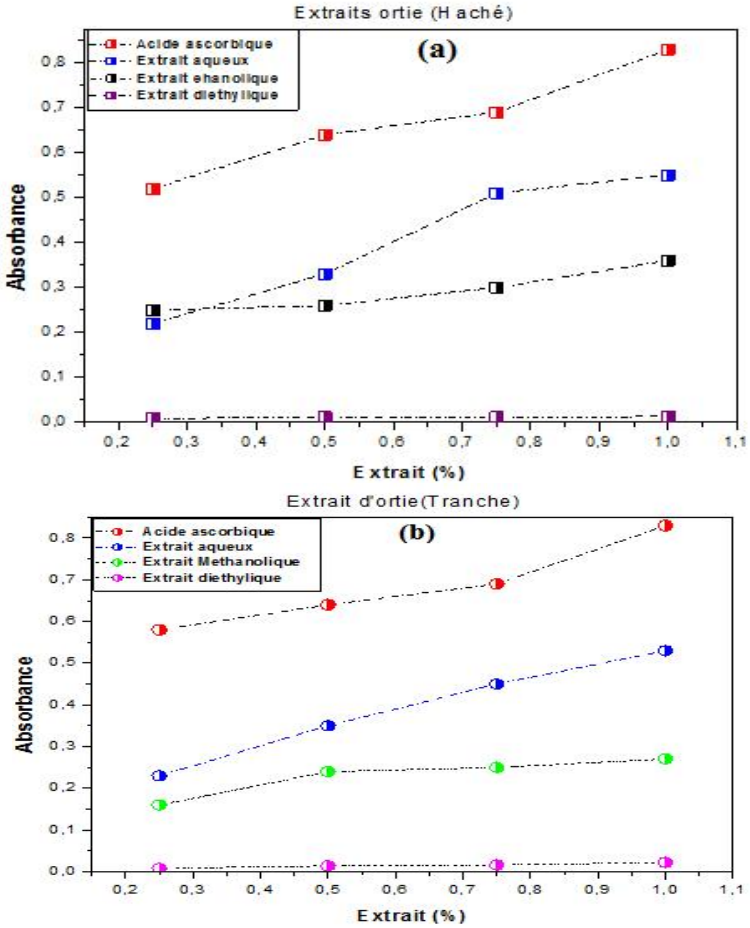
0,020±0,001 mg/mL)

Ces résultats montrent que l'extrait obtenuobtenu à partir de l'extrait aqueux contient des quantités plus élevées de réducteur, qui pourrait réagir avec les radicaux libres pour se stabiliser et bloquer les réactions en chaîne radicales.

Par contre les autres extraits d'ortie présentait un faible potentiel antioxydant ,ce qui appliqué également une faible teneur en polyphénols et en flavonoïdes .

Notons aussi que tous les extrait ont présentait une activité réductrice de réducteur inferieure , à celui obtenu avec l'acide ascorbique

III.6.L'activité antioxydante en comparaison avec acide ascorbique :



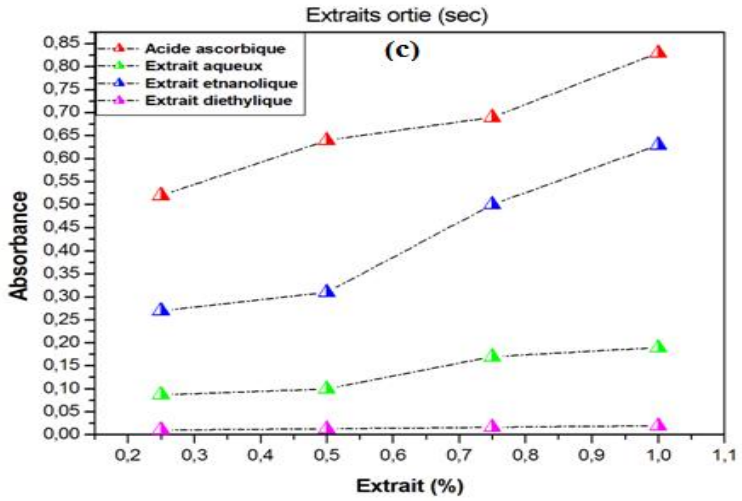


Figure.III.13. Activité antioxydante d'ortie par rapport a l'activité antioxydante de l'acide ascorbique (vitamine c) : a .extrait (haché) ; b. extrait (tranche) ; c. extrait (sec)

D'après les résultats obtenues, sur les trois extraits, les extraits aqueux, ont montré des activités anti radicalaires importantes pour les formes d'ortie utilisée sec et humide.

Les activités de ces extraits se sont avérées inferieure de celles des antioxydants de références comme la vitamine C

Ce pouvoir antioxydant observé dans les trois extraits peut être dû essentiellement à la richesse des extraits en composés phénolique particulièrement les flavonoïdes (voir le dosage des polyphénols et flavonoïdes), et aussi en fonction des structures chimiques des molécules bioactives.

III.6.L activité antimicrobien

Le but de ce test est de mettre en évidence l'activité antibactérien et antifongique vis à vis les différents microorganismes utilisés sur les différentes extraits d' ortie (sec et humide) et pour différents solvants d'extraction (eau distillée, éthanol et diethylether) .

a.Activité antibactérien

Les résultats obtenus montre une sensibilité légère de l'activité antiactibienne des extraits aqueux sec et humide vis à vis E.coli,staphylococcus aureus ,pseudomonas et salmonella Typhaine.

Par contre ces souches ont montrés une résistance bactérienne vis à vis les extraits obtenus avec l′ éthanol et le diethylether.

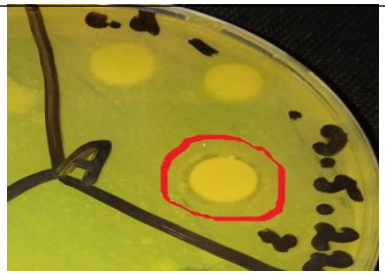
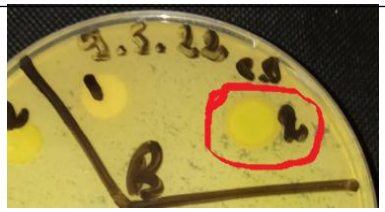
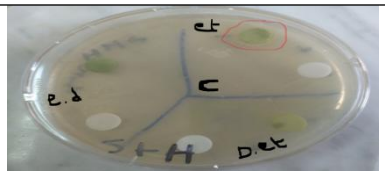
b. L'activité antifongique

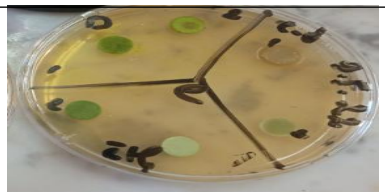
Pour l'activité antifongique le résultat obtenu révèlent une sensibilité des souches antifongique testé (condida albican et épidermid) .

Ces résultats montrent une sensibilité de la souche épidermid vis à vis des extraits aqueux (0.9mm) et diethylique (1.8mm) .

En revanche la souche antifongique condida albican à présenté une résistance vis à vis les extraits utilisés (aqueux et diethylether) sauf pour l'extrait éthanolique (1.3mm).voir le tableau.III.3.

Tableau.III.3. la zone d inhition des bacterie

souches	**Diamètre des zones d'inhibition (mm)**			**résultats**
	Extrait aqueux	Extrait d'éthanol	Extrait de diethylether	
Escherichia coli	1.1	0	0	
Staphylococus aureus	0.8	0	0	
Candida albicans	0	1.3	0	

Epidermid	0.9	0	1.8	
Pseudomonas	1.3	0	0	
Salmonella typhi	1.2	0	0	

Ce résultat sont accord avec études des faites par (**Dogruoz et *al*. (2008).**

Les résultats obtenus par **Dogruoz et *al*. (2008)**sont en complète concordance avec les notre car l'extrait hydro-ethanolique d'*Urticadioica*de Turquie n'a exerce aucun effet entibactérien sur les différentes souches bactériennes testées

Le diametre de la zone d'inhibition differe d'une bacterie a une autre et d'un extrait a un autre. La variation de l'activite antimicrobienne des extraits explique les variations de leurscompositions chimiques**(boudjouref,2011)**.

De plus, la methode d'extraction et les solvants utilises pour l'extraction pourraient etre a l'origine de ces resultats car **Hayouni et *al*., (2007**) ont montre que la methode d'extraction et la nature du solvant peuvent influencer l'activite antibacterienne des composes phenoliques des plantes**.**

CONCLUSION GÉNÉRALE

Conclusion générale

Ce présent travail avait un double objectif, à savoir : confirmer par l'expérience Certaines propriétés connues de l'ortie et essayer d'expliquer expérimentalement certainesautres propriétés que l'on attribue traditionnellement à cette plante. Toutes cesexpériences ont été menées moyennant l'utilisation d'outils d'analyses biologiques etmicrobiologiques
En effet, les différents extraits testés présentent des teneurs enpolyphénols et en flavonoïdes totaux varient significativement selon le solvant utilisé, ils augmentent pour le les extraits aqueux secs et humides. Parcontre, pour les composés phénoliques, nous avons constaté que l'activité antioxydant des composés phénoliques totaux et en comparaison avec l'acide gallique augmentent pour les extraits aqueux par rapport à l'extrait ethanolique et d'éthylique , alors que la teneur totale en flavonoïdes montrait une meilleure teneures avec l'extrait d'éthylique
Par ailleurs, les extraits aqueux, ont montré des activités anti radicalaires importantes pour les formes d'ortie utilisée sec et humide.
. De plus, les activités de ces extraits sesont avérées inferieure de celles des antioxydants de références comme la vitamine C
D'autre part, selon les résultats des tests sur les effets antibactériens et antifongique, lestrois extraits testés (diethylique, éthanolique et aqueux) présentaient une activitéantibactérienne vis-à-vis des trois souches bactériennes. Néanmoins, la meilleureactivité a été obtenue avec les extraits aqueux (Valeur diametreE.coli=d_{inh}1.1mm, pseudo=d_{inh}1.3.,salmonela=d_{inh}…1.2mm),et pour l'activité antifongique candida albicans de diamètre 1.3mm .

Nous espérons, avec nos résultats, avoir participé à la valorisation de la médecine traditionnelle pour parvenir à la disponibilité de médicaments à base deplantes médicinales locales, efficaces et accessibles pour le traitement des différentespathologies

PERSPECTIVES

Suite à ce travail, nous suggérons qu'il serait intéressant :

- d'élargir l'action pharmacologique de cette plante sur d'autres applications therapeutiques.
- d'isoler et de caractériser les composés bioactifs de l'ortie.
- de préparer des emulsions à base d'ortie (creme , gel….)

pris séparément.

- De chercher les principaux principes actif de cette planté médicinale

Les références

A

Akbay P., Basaran A.A., Undeger U., Basaran N. (2003). In vitro immunomodulatory activity of flavonoid glycosides from *Urtica dioica* L. Phytother. Res. 17 : 34–37.

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

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

Amin Abedini Submitted on 30 Jun 2014. Evaluation biologique et phytochimique des substances naturelles d'Hyptis atrorubens Poit. (Lamiaceae),sélectionnée par un criblage d'extraits de 42 plantes.

Aniszewski, T. (2007). Alkaloids - Secrets of Life: Aklaloid Chemistry, BiologicalSignificance, Applications and Ecological Role: Elsevier Science

Arbia bouguerra, (2013). contribution à l'étude phytochimique et évaluation des activités anti-oxydante, anti-inflammatoire et antimicrobienne de l'ortie dioique (urtica dioica L.)

B

Balansard G., (2007) Analyse critique des protocoles pharmacologiques utilisés pour la recherche d'extraits et de substances pures d'origine végétale à propriétés Antibactérienne ou antiparasitaire. Revue ethnopharmacologie.42.

Basheer, L., & Kerem, Z. (2015). Interactions between CYP3A4 and dietary polyphenols . Oxidative médicine and cellular longévité, 2015.

Bennouar Yousra Chekakta Sihem (2017) Etude phythochimique et biologique chez l'espèce *Urtica dioica* au niveau des deux parties : racinaire et aérienne.

Benavente-Garcia, O., Castillo J. & Lorente J. (2000). Antioxidant activity of phenolics extracted from oleaeuropaea L leaves, *Food Chem*, **68:** 457-462.

Bertrand B., Jeanne A. (2008) : "Les secrets de l'Ortie",10 eme Ed. du Terran : 45-95.

Bonnet R, Cavallo J, Chardon H, Chidiac C, Courvalin P, Dabernat H, Drugeon H, Dubreuil L, Guery B, 2010. Comité de l'Antibiogramme de la Société Française de Microbiologie. Recommandations, 19-40.

BILLOTTE Blandine 2013 . La Multi Valorisation de l'Ortie.

Blumenthal M., Godberg A., Brinkman J. (2000). Editors herbal Medecine expanded commission E monographs. Boston MA: intragative medecine communication**.**

Bouayed Debbagh Labiba(2016) .Contribution à l'étude de l'effet antibactérien et antioxydant de l'extrait aqueux d'*Urtica dioica* (l'Ortie).

Boudjouref M.(2011). Etude de l'activite antioxydante et antimicrobienne d'extraits d*'Artemisia campestris* L.P-51.

Bruneton, J. (1999). Pharmacognosie : phytochimie, plantes médicinales : Technique et documentation Lavoisier.

Broer J., Behnke B.(2002). Immunosuppressant effect of IDS30, a stinging nette leaf extract, on myeloid dendritic cells in vitro. J Rheumatol 29(4) : 659-666.

Broncano F.J., et al. 1983. Etude de l'effet sur le centre cardiovasculaire de quelques préparations de *l'Urtica dioica* L. *Planta Med.*17 : 222-229.

C

Capasso F., et al.(2003). Phytotherapy : a quick reference to herbaI medicine. Berlin: 48 Springer.

Cazin H . (1997). Traité pratique et raisonné des plantes médicinales indigènes. 3ème édition. Paris: éd. de l'Envol :1251.

D

Daoudi et al. J. Appl. Biosci. 2015. Valorisation des extraits de trois espèces du genre Urtica: Urtica urens L., Urtica membranacea Poiret et Urtica pilulifera L. Journal of Applied Biosciences 87:8094– 8104 ISSN 1997–5902.

Daoudi, A., Sabiri, M., Bammou, M., Zair, T., Ibijbijen, J., et Nassiri, L. (2015). Valorisation des extraits de trois espèces du genre Urtica: *Urtica urens* L., *Urtica membranacea* Poiret et *Urtica pilulifera* L. *Journal of Applied Biosciences*, 87(1), 8094-8104.

Dogruoz N., Zeybek Z., Karagoz A. (2008): Antibacterial Activity of Some Plant Extracts.*IUFS J Biol,* 67(1): 17-21.

Draghi, F. (2005). L'Ortie dioique (*Urtica dioica* L.) : étude bibliographique. Thèse de Doctorat en Pharmacie, Université Henri Poincare Nancy, 89p.

Durak I., Biri H., Devrim E., Sözen S., Avci A(. 2004). Aqueous extract of *Urtica dioica* makes significant inhibition on adenosine deaminase activity in prostate tissue from patients with prostate cancer. Cancer Biol. Ther. 3: 855–857.

E

El Haouari M, Bnouham M, Bendahou M, Aziz M, Ziyyat A, Legssyer A, Mekhfi H, (2006). Inhibition of rat platelet aggregation by *Urtica dioica* leavesextracts. Phytother. Res. 20:568–572.

Elaerts, v., (2014). Les alicaments naturels. Lulu.com.

F

FleurentinJ.,(2008)., Plantes médicinales tradition et thérapeutique, éditions Ouest-France, France B.U.Santé Nantes :p 104-105.

G

Gulcin I, Kufrevioglu OI, Oktay M, Buyukokuroglu ME. (2004) Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (Urtica dioica L.). J Ethnopharmacol; 90:205-15.

Glusker J.P., Rossi M. 1986: Molecular aspects of chemical carcinogens and bio-flavonoids. Progress in Clinical and Biological Research 21: 95–410.

H

Hardman, W. E. (2014). Diet components can suppress inflammation and reduce cancer risk. Nutrition research and practice, 8(3), 233-240.

Hayouni EA., Abedrabba M., Bouix M., Hamdi M. (2007). The effects of solvents and extraction method on the phenolic contents and biological activities in vitro of Tunisian.

Hoffman D.(2006). Medical Herbalism. Rochester (VT): Healing Arts Press.

K

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

L

Langlade, V.(2010), l'ortie dioique, Urtica dioica, étude bibliographique p142

Legssyer A., Ziyyat A., Mekhfi H., Bnouham M., Tahri A., Serhrouchni M. (2002). Cardiovascular effects of *Urtica dioica L*. in isolated rat heart and aorta. Phytother. Res. 16 : 503–507.

Lien E. J., Ren S., Bui H. H. & Wang R. (1999). Quantitative structure-activity relationship analysis of phenolic antioxidants, *Free RadicBiol Med*, **26:** 285-294.

M

Miliauskas G, Venskutonis P, Van Beek T, 2004. Screening of radical scavenging activity of some medicinal and aromatic plant extracts. Food chemistry 85: 231-237.

Mittman P. 1990. Randomized, double-blind study of freeze-dried *Urtica dioica* in the treatment of allergie rhinitis. *Planta Med.* 56: 44-47.

Moon J. K. & Shibamoto T. (2009). Antioxidant Assays for Plant and Food Components. *Journal of Agricultural Food Chemistry*, **57:** 1655–1666.

Moutsie,(2008)., L'ortie, une amie qui vous veut du bien , l'encyclopedie d'utovie, Edition d'utovie.

Mpondo, E. M., Yinyang, J., et Dibong, S. D. (2015). Valorisation des plantes médicinales à coumarines des marchés de Douala Est (Cameroun). *Journal of Applied Biosciences*, 85(1), 7804-7823.

MYAH Oumhani TOUATI Fairouz (*2019-2020*) *Etude phytochimique et biologique de l'espèce urtica*

N

Newall, C.A., Anderson, L.A., Phillipson, J.D.,(1996). Herbal Medicines: A Guide for Health-Care Professionals. The Pharmaceutical Press, London, 263

P

Paulos Cornelis Maria Jansen, (2005) Dominique Cardon, *Colorants et tanins*, Fondation PROTA/Backhuys Pub./CTA Wageningen.

Petiot E., Mazières V., Bertrand B., Jeannot D., Raymonde G., Lemoine P., Fougère M et Marche C. (2010). ≪ L'ortie a-t-elle un avenir dans l'agriculture écologique intensive». Terminales S, Briacé.

R

Richter, G. (1993). Métabolisme des végétaux : physiologie et biochimie.

Roschek B Jr, Fink RC, Mc Michael M, Alberte RS.(2009). Nette extract (Urtica Dioica) affects key receptors and enzymes associated with allergic rhinitis. Phytother Res 23(7) : 920-926.

S

Shahidi, F., (1997). Natural antioxidants: chemistry, health effects, and applications. The American Oil Chemists Society.

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

Safarinejad, M.R.(2005). *Urtica dioica* for treatment of benign prostatic hyperplasia: a prospective, randomized, doubleblind, placebo-controlled, crossover study. J. Herb. Pharmacother. 5 : 1–11.

Schneider, A. (1999). Plantes sauvages médicinales: les reconnaître, les cueillir, les utiliser. Les éditions de l'homme. 302p.

T

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

Testai L., et al.(2002). Cardiovascular effects of *Urtica dioica* L. (Urticaceae) root extracts: *in vitro* and *in vivo* pharmacological studies .*J Ethnopharmacol.* 81 : 105-109.

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

Thati, B., Noble, A., Rowan, R., Creaven, B.S., Walsh, M., McCann, M., Egan, D., Kavanagh, K., (2007). Mechanism of action of coumarin and silver (I)–coumarin complexes against the pathogenic yeast Candida albicans. Toxicology in vitro 21, 801-808.

Turkdogan M.K., Ozbek H., Yener Z., Tuncer I., Uygan I., Ceylan E. (2003): The role of *Urtica dioica* and *Nigella sativa* in the prevention of carbon tetrachloride induced hepatotoxicity in rats. Phytotherapy Research 17 : 942–946

V

Valnet, J .(1983). ; Phytothérapie: traitement des maladies par les plantes.5ème édition. Paris: Maloine : 942

W

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

Wagner H. (1994);. Search for the antiprostatic principle of stinging nettle *(Urtica dioica)* roots. *Phytomedicine :* 213-224.

Wang, M., Wei, Y., Huang, X. (2001);. Advances in the study on medicinal herbs of *Urtica* L. J. Chin. Med. Mater. 25 : 58–60.

Wichtl M, Anton R.(2003) ;. Plantes thérapeutiques: tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. *2 eme* édition française. Paris: éd. Tee & Doc; Cachan. Médicale Internationales : 692.

Y

Yener Za., Celik I., Ilhan F., Bal R.(2008); Effects of *Urtica dioica* L. seed on lipid peroxidation, antioxidants and liver pathology in aflatoxin-induced tissue injury in rats. Food and Chemical Toxicology 47: 418–424.