



UNIVERSITE
Abdelhamid Ibn Badis
MOSTAGANEM

MINISTERE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA
RECHERCHE SCIENTIFIQUE

UNIVERSITE ABDELHAMID IBN BADIS - MOSTAGANEM



Faculté des Sciences Exactes et d'Informatique

Département de Chimie

Filière : Chimie appliquée

MEMOIRE DE FIN D'ETUDES

Pour l'Obtention du Diplôme de Master en Chimie

Option : **Chimie appliquée**

Présenté par :

EZZIZOUN Hasnae

KHOUSSA Houria

THEME :

Screening Phytochimique et Activité

Anti-oxydante de l'Ortie (*Urtica dioica L*)

Soutenu le : 26/06/2023

Devant le jury composé de :

Président : Abdeddaim Fatiha	MAA	Université de Mostaganem
Examineur : Messaoudi Nadia	MCA	Université de Mostaganem
Encadrant : Hamiani abdelkader	MCB	Université de Mostaganem

Année Universitaire: 2022-2023

Remerciements

Au début de mon discours, je dois d'abord remercier Dieu Tout-Puissant de m'avoir permis d'atteindre ce haut niveau scientifique, et de m'avoir ouvert la voie pour faire ce travail.

J'adresse également mes plus grands remerciements et ma gratitude à

*Mr. **HAMIANI Abdelkader**, qui a eu la gentillesse d'accepter la direction de mon mémoire de maîtrise, et qui m'a donné son temps précieux, sa mer d'informations et son ampleur. L'expérience, qui a été un excellent ajout au travail de recherche, car ses conseils et ses conseils ont été le phare que j'ai utilisé dans tous mes travaux de recherche. Je demande à Dieu Tout-Puissant de le récompenser avec la meilleure récompense.*

*Nous tenons à remercier Mme **Abdeddaim Fatiha**, d'avoir accepté de présider le jury ainsi que Mme **Messaoudi Nadia**, d'avoir bien voulu examiner et commenter ce modeste ouvrage.*

J'adresse mes remerciements et ma gratitude aux ingénieurs du laboratoire et à tous les enseignants de la Faculté des Sciences Exactes et des Sciences Informatiques de l'Université de Mostaganem, qui ont fait de nous ce que nous sommes aujourd'hui.

Enfin, nous remercions tous les étudiants de promotion en Chimie Appliquée (2022-2023).

Je dédie ce travail

Au paradis de Dieu sur terre, ma mère, et dans la bougie du chemin de mon
père

A mon soutien dans la vie mes frères mohamed et rachid Abdenour

Et dans la tendresse de ma sœur Nouria, et la dernière grappe c'est Marwa

A ma famille, mes proches et ceux qui me donnent

Amour et vie

A mon chère binôme houria A tous mes amis qui m'ont toujours
encouragé, et à qui je souhaite plus de succès

A tous ceux que j'aime.

EZZIZOUN Hasnae

Je dédie ce travail

A mon grand-père qui m'a soutenu toute ma vie pour avoir savouré l'effort qu'il m'a élevé, par sa rigueur. paradis sur terre, ma grand-mère, ce rapport soit le plus beau cadeau que je puisse te faire.

À qui la supplication a été la cause de mon succès, ma mère bien-aimée et mon cher père

A mon soutien dans la vie, mon frère Youssef et ma sœur adorée, et à toute ma famille qui m'ont toujours soutenu et encouragé durant ces années d'études

A mon chère binôme Hasna et à tous mes amis qui m'ont toujours encouragé, et à qui je souhaite plus de succès à tous ceux que j'aime.

KHOUSSA Houria

Résumé

Ce travail met en lumière une étude approfondie axée sur la recherche de nouvelles substances chimiques naturelles dans la plante de l'*ortie* (*Urtica dioica*) et mettre en évidence l'évaluation de son activité antioxydante. L'*ortie* est une plante largement utilisée dans la médecine traditionnelle pour ses nombreuses propriétés bénéfiques pour la santé. L'étude phytochimique de cette plante a été effectuée au sein de laboratoire de FSEI Mostaganem.

La première partie de cette recherche se concentre sur l'identification et l'isolation de nouvelles substances phytochimiques présentes dans l'*ortie* grâce à des techniques avancées d'extraction, cette étape permet de découvrir de nouveaux métabolites secondaires tel que des alcaloïdes, flavonoïdes, terpènes et mucilages, de plus l'extraction des huiles essentielles par le dispositif de Clevenger et faire une analyse CG /MS pour révéler la présence de plusieurs produits.

D'où une deuxième partie et basée sur l'évaluation de l'activité antioxydante de ces nouveaux tensions actifs et finalement l'extraction des alcaloïdes par le dispositif Soxhlet.

Mots clé

Ortie Urtica dioica – activité antioxydante – phytochimique - alcaloïdes – flavonoïdes - terpènes - mucilages – Soxhlet - CG /MS - Clevenger - métabolites secondaires.

Abstract

This work highlights an in-depth study focused on the research of new natural chemicals in the plant of *urticaria* (*Urtica dioica*) and highlight the evaluation of its antioxidant activity. *Urticaria* is a plant widely used in traditional medicine for its many beneficial health properties. The phytochemical study of this plant was carried out in the laboratory of FSEI Mostaganem.

The first part of this research focuses on the identification and isolation of new phytochemicals present in *urticaria* through advanced extraction techniques, this step allows to discover new secondary metabolites such as alkaloids, flavonoids, terpenes and mucilages, plus the extraction of essential oils through the Clevenger device and do a CG / MS analysis to reveal the presence of several products.

Hence a second part and based on the evaluation of the antioxidant activity of these new active tensions and finally the extraction of the alkaloids by the Soxhlet device.

Key words

Ortie Urtica dioica – antioxidant activity – phytochemical – alkaloids – flavonoids – terpenes – mucilages – Soxhlet – CG /MS – Clevenger – secondary metabolites – Essentialoil.

ملخص

يسلط هذا العمل الضوء على دراسة متعمقة تركز على البحث عن مواد كيميائية طبيعية جديدة في نبات القراص وكذلك على تقييم نشاطه المضاد للأكسدة. القراص هو نبات يستخدم على نطاق واسع في الطب التقليدي للعديد من خصائصه المفيدة للصحة. أجريت الدراسة الكيميائية النباتية لهذا النبات في مختبر جامعة مستغانم كلية العلوم الدقيقة والإعلام الآلي

الخطوة الأولى تمثلت البحث عن مستقلبات ثانوية جديدة مثل الالكلويدات والفلافونويدات والتربينات والصبغيات، بالإضافة إلى استخراج الزيوت الأساسية بواسطة جهاز الكلفنجر. وكشفت تحاليل كروماتوغرافية الطور الغازي المقترنة مع التحليل الطيفي للكتلة وجود العديد من المركبات. وجاء الجزء الثاني المبني على تقييم النشاط المضاد للأكسدة لهذه المواد النشطة الجديدة وأخيراً استخراج الالكلويدات بواسطة جهاز سوكسلي.

الكلمات المفتاحية

القراص - نشاط مضاد للأكسدة - - قلويات - فلافونويد - تربينات - الصبغيات - الفحص الكيميائي النباتي - كروماتوغرافية الطور الغازي المقترنة مع التحليل الطيفي للكتلة كلفنجر - - الزيوت الأساسية - جهاز السوكسلي -مستقلبات ثانوية.

Liste des tableaux

Tableau 1: classification de l' <i>Urtica dioica L</i> : [13].....	4
Tableau 2: Composition chimique des parties aériennes d' <i>Urtica dioica</i> [27].....	10
Tableau 3 : Composition chimique des parties aériennes d' <i>Urtica dioica</i> [27].....	10
Tableau 4: Composition chimique de la racine d' <i>Urtica dioica L</i> [27].....	11
Tableau 5: Structures des squelettes des principales classes des flavonoides [59].....	16
Tableau 6: résultat des tests phytochimiques.....	36
Tableau 7 : Pourcentage d'inhibition de l'extrait méthanolique de l' <i>ortie</i>	45
Tableau 8: Pourcentage d'inhibition de HE de l' <i>ortie</i>	46
Tableau 9: résultats de recherche des alcaloides dans les filtrats 1-6.....	51
Tableau 10: le Pourcentage d'inhibition du filtrat 4.....	52
Tableau 11: le Pourcentage d'inhibition de l'acide ascorbique (vitamine C) et la quercetine.....	53

Liste des figures

Figure 1 : <i>d'Urtica dioica L</i>	5
Figure 2 : les feuilles <i>d'Urtica dioica L</i>	6
Figure 3 : Les poils urticants sur la tige.....	6
Figure 4 : Racine <i>d'Urtica dioica L</i>	7
Figure 5: Fleur <i>d'Urtica dioica L</i>	8
Figure 6 : Fruit <i>d'Urtica dioica L</i>	8
Figure 7 : Carte géographique de localisation de <i>l'Urtica Dioica L</i>	9
Figure 8 : (<i>urtica dioica</i>) , feuille et poudre.....	27
Figure 9 : préparation de l'extrait aqueux par macération	28
Figure 10 : préparation de l'extrait aqueux par infusion	28
Figure 11 : préparation de l'extrait aqueux par décoction	29
Figure 12 : le test des alcaloïdes.....	29
Figure 13: présence des tanins.....	30
Figure 14 : présence des flavonoïdes.....	31
Figure 15 : recherche des saponines	32
Figure 16 : recherche des anthracéniques.....	33
Figure 17 : présence des composés réducteurs.....	33
Figure 18 : présence des mucilages	34
Figure 19 : dosages des alcaloïdes	35
Figure 20 : montage de Clevenger.....	37
Figure 21 : L'huile essentielle de la plante.....	37
Figure 22 : Chromatographie gazeuse couplée a la spectrométrie de masse.....	39
Figure 23 : spectre CG/MS du 3-methyl-6-isopropylcyclohex-2-en-1-one.....	40

Figure 24 : spectre CG/MS de cyclopentyl isothiocyanate	40
Figure 25 : spectre CG/MS de phytol.....	41
Figure 26 : spectre CG/MS de hexandioate	41
Figure 27:(2,2-diphényl-1-picrylhydrazil)violète et (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) jaune	43
Figure 28 : test d'activité antioxydant	44
Figure 29 : courbe de corrélation entre l'extrait méthanolique d' <i>urtica dioica L</i> et le pourcentage d'inhibition.....	45
Figure 30: courbe de corrélation entre la concentration de l'huile essentielle de l' <i>Ortie</i> et le pourcentage d'inhibition.....	47
Figure 31 : le montage d'extraction (soxhlet).....	48
Figure 32 : l'extrait des six solvants	48
Figure 33 : schéma d'extraction des alcaloïdes par l'appareil de soxhlet	49
Figure 34 : rotavapour d'extrait	51
Figure 35 :test des alcaloïdes	52
Figure 36 : courbe de corrélation entre la concentration du filtrat 4 et le pourcentage d'inhibition	53
Figure 37: Test de l'activité anti-radicalaire au DPPH des vitamines C et la Quercetine	54

Liste des abréviations

% : Pourcentage

°C : Degré Celsius

m : masse

g : gramme

EtOH : Ethanol.

MeOH : Methanol

CCl₄ : Tetrachlorure de carbone.

FeCl₃ : Chlorure férique

HCl : Acide chloridrique.

KI : Iodure de potassium.

DPPH : 2,2-Diphényl-1-picrylhydrazyl.

CG/MS : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectroscopie de masse.

HE: huiles essentielle

IC₅₀% : concentration d'inhibition de 50% des radicaux libres

min : minute

ml : millilitre

I% : pourcentage d'inhibition

UV : Ultra-violet

Table des matières

	Introduction générale	1
CHAPITRE 1 : LA REPRESENTATION DE LA PLANTE		
1	Introduction.....	3
2	Description générale des <i>Urticacées</i>	3
3	Dénominations de l' <i>ortie</i>	4
4	Classification.....	4
5	Description de l' <i>Ortie dioïque</i>	5
5.1	Feuilles.....	5
5.2	La tige et Les poils urticants	6
5.3	Les racines	7
5.4	Les fleurs	7
5.5	Fruits.....	8
6	Distribution géographique	9
7	Composition chimique	9
8	Utilisation d' <i>Urtica dioica L.</i>	11
8.1	Utilisations thérapeutiques d' <i>Urtica dioica L.</i>	11
8.2	En alimentation	12
8.3	En agriculture.....	12
8.4	En industrie	12
8.4.1	Usages en textile	12
8.4.2	Usages divers	12

8.4.3	Cosmétique	13
-------	------------------	----

CHAPITRE 2 : ETUDES DES MÉTABOLITES SECONDAIRES

1	Introduction	14
2	Classification.....	14
2.1	Les composés phénoliques.....	14
2.2	Les flavonoïdes	15
2.2.1	Classification flavonoïdes	15
2.2.2	Intérêt biologique des flavonoïdes	17
3	Tanin.....	17
3.1	Classification du tanin.....	17
3.2	Les tanins hydrolysables	17
3.3	Les tanins condensés.....	18
4	Les Coumarines	18
5	Les alcaloïdes	19
5.1	Classification des alcaloïdes	20
6	Les Terpénoides	20
7	Les mucilages.....	21
8	Les saponines.....	21
9	Huiles essentielles	22
9.1	Intérêt biologique des huiles essentielles	22
10	Méthodes d'extraction des métabolites secondaires	23
10.1	Extraction par solvant solide-liquide.....	23
10.2	Extraction par distillation	23
10.3	L'hydrodistillation.....	23

10.4	La distillation par entrainement à la vapeur ...	23
10.5	Extraction au CO2 supercritique.....	24
10.6	Extraction par Soxhlet.....	24

CHAPITRE 3 : ETUDES PHYTOCHIMIQUES

1	Introduction.....	26
2	Etude phytochimique	26
2.1	Matériel et méthodes.	27
2.1.1	Matériel végétale.....	27
2.1.2	Méthodes d'extraction	27
2.1.3	Préparation du macérât.....	28
2.1.4	Préparation de l'infusion.....	28
2.1.5	Préparation du décoctât	28
2.2	Recherche des alcaloïdes	29
2.3	Recherche des substances polyphénoliques.....	30
2.4	Les tanins	30
2.5	Les flavonoïdes.....	31
2.6	Recherche des coumarines	31
2.7	Recherche des saponines.....	32
2.8	Recherche des dérivés anthracéniques.....	32
2.8.1	Anthracéniques libres	32
2.9	Autres recherches	33
2.9.1	Composés réducteurs.....	33
2.10	Mucilages	34
2.11	Dosages des alcaloïdes	34

3	Résultats et discussions.....	35
4.	Extraction de l'huile essentielle par le dispositif de Clevenger	36
4.1.	Extraction.....	36
5.	Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM)	38
6.	Résultats et discussions.....	39

CHAPITRE 4 : EVALUATION DU POUVOIR ANTIOXYDANT

1	Introduction.....	43
2	Définition, fonctions et rôles	43
3	évaluation du pouvoir antioxydant	44
3.1.	Mode opératoire.....	44
4	Mise en évidence de l'activité antioxydant des HE de l' <i>ortie</i> (<i>Urtica dioica L.</i>)	46
5	Extraction des alcaloïdes	48
5.1	Révélation des alcaloïdes.....	51
6	Mise en évidence de l'activité antioxydant du filtrat 4	52
7	Résultat et duscision.....	54
	Conclusion.....	56
	Référence	57

INTRODUCTION GÉNÉRALE

Introduction Générale

Introduction générale

Depuis l'antiquité, l'homme a utilisé des plantes médicinales et aromatiques. De nos jours, leurs utilisation augmente considérablement dans les industries pharmaceutiques, cosmétiques, parfumeries et alimentaire. Au moins 35 000 espèces sont utilisées dans le monde car les plantes sont la principale source de substances actives. [1]L'utilisation des plantes médicinales pour le traitement des maladies vient habituellement de la croyance qu'elles présentent une très faible toxicité du fait de leur origine naturelle. Selon l'organisation mondiale de la santé, autour de 80 % de la population du monde emploie la médecine traditionnelle pour le soin de santé. [2]

Elles constituent un patrimoine précieux pour l'humanité, elles sont des usines chimiques naturelles, produisant des substances actives : alcaloïdes, huiles essentielles, flavonoïdes, tanins,...etc. et les mettent à la disposition de l'homme qui peut en faire usage pour sa santé et satisfaire ses besoins vitaux [3]

D'une autre part, le stress oxydant est également à l'origine de plusieurs maladies humaines allant de l'inflammation au cancer tout en passant par les maladies cardio-vasculaires et l'arthrite rhumatoïde De ce fait, la recherche de substances d'origine végétale douées d'activités antioxydantes s'avère très utile pour l'amélioration de la santé humaine tout en évitant les effets indésirables des molécules de synthèse [4].

Dans le cadre de notre travail relatif aux plantes médicinales, nous avons réalisé une étude sur *l'ortie dioica* , extraction, identification, analyse qualitative et quantitative de certains groupes chimiques bioactif , et son activité antioxydant.

Ce manuscrit est structuré en quatre chapitres :

- Le premier chapitre est consacré à une synthèse bibliographique sur *l'ortie dioique* et présente les aspects botaniques, la composition phytochimique et les domaines d'utilisation.

-Le deuxième chapitre sera consacré à l'étude des métabolites secondaires de cette espèce.

-Le troisième chapitre est basé sur l'étude phytochimique de la plante et l'extraction de l'huile essentielle

-Le quatrième chapitre est une évaluation de l'activité antioxydante de poudre et l'huile essentielle de la plante et l'extraction des alcaloïdes et étudier leurs activités antioxydant.

CHAPITRE 1

Représentation de la Plante

Chapitre 01 : Représentation de la plante

1 Introduction

Au Moyen Âge, la plante d'*ortie* était considérée comme l'une des herbes sauvages saines, ses bienfaits sont nombreux et elle était recommandée contre les angines, les crachats de sang, les maladies de la rate et les maux de tête.

Les graines étaient utilisées contre les maladies des reins et de la poitrine. Jus frais contre la douleur Articulations, plaies enflammées et racine contre les lymphomes et les tumeurs saignements de nez.

Les anciens Égyptiens l'utilisaient pour préparer les momies à partir de fibres d'*ortie* [5], et aussi connu par les Grecs et les Romains, les premiers ont l'appeler aussi le *Calibli* , et ils l'ont utilisé pour traiter la toux, la tuberculose et l'arthrite ainsi que pour stimuler la pousser des cheveux. Les américains, pour leur part, ont conseillaient de la prendre comme tisane pour traiter les maladies des reins et de la vessie et son jus pur contre les maladies de la peau [6].

L'utilisation de l'*ortie* pour soigner les cas de diabète, a été mentionné pour la première fois par « le prince des médecins » Avicenne (980-1037) [7].

Urtica dioica fut inscrite au Codex de la pharmacopée en 1818. Dans cette période, l'*ortie* a connue un oubli jusqu'à ce que deux médecins français Ginestet (1845) et Joseph Cazin (1846) redécouvrent ses propriétés antihémorragiques [8].

2 Description générale des *Urticacées*

Urtica dioica L, aussi appelée *ortie* piquante, est une plante vivace de la famille des *Urticaceae* qui appartient au genre *Urtica* [9].

C'est une plante élancée, mesurant de 60 à 90 cm de haut et pouvant dépasser 1 m 50. Elle se caractérise par ses feuilles opposées et ses petites fleurs en grappes ou en « boulettes» de couleur verdâtre. Vivace, elle se propage rapidement grâce à ses organes souterrains constitués par des rhizomes cylindriques de 3 à 10 mm d'épaisseur et de longues racines de 1 à 5 mm d'épaisseur pourvues d'un chevelu de fines racines [10].

Le terme *Urtica* tire son nom du latin uro ou urere qui signifie « je brûle », allusion à ses poils urticants dont le contact est très irritant. Le terme *dioica* vient de dioïque, ce qui signifie que les fleurs mâles et les fleurs femelles se trouvent sur des pieds séparés [11].

Chapitre 01 : Représentation de la plante

3 Dénominations de l'ortie

D'après (Wichtk et Anton, 1999) *Urtica dioica L.* est appelée: [12]

- En français : *Ortie* commune, Grande ortie, Ortie vivace.
- En anglais : Nettie, Common Nettie, Stinging Nettle, Tall Nettle, Slender Nettie, California Nettle, Greater Nettle.
- En arabe : القراص, الحرايقة
- En espagnol: Ortiga, Ortiga gran, Ortiga grossa, Ortiga major, Ortiga inayor.
- En allemand : Brennesslbatter, Brennessel-Kraut, Nesslkraut, Haarnesselkraut.

4 Classification

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

Tableau 1: classification de l'*Urtica dioica L* : [13]

Règne	Plantae
Sous règne	Tracheobionta
Super division	Spermatophyta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Rosidaeae dialycarpellées
Ordre	Rosales
Genre	<i>Urtica</i>

Chapitre 01 : Représentation de la plante

5 Description de *l'Ortie dioïque*

L'ortie est une plante herbacée vivace puissante. Il peut atteindre une hauteur de 1,50 mètre. C'est une plante dioïque, et il y a des fleurs mâles et femelles dans lesquelles la fleur femelle est verte, tandis que la fleur mâle est jaune [14].

Il a été décrit pour la première fois en 1753 par le naturaliste suédois Carl von Linné.



Figure 1: *d'Urtica dioica L*

photo prise en Février 2023-Mostaganem (Ain Tedeles)

5.1 Feuilles

Les *orties* ont des feuilles simples, charnues, appariées, retombantes, dentées, vert foncé et riches en chlorophylle [15]. Ils mesurent environ de 20 cm à 150cm de long et de 0,6 à 12 cm de large. Plus long que large [16], [17].

Il a un léger parfum à base de plantes recouvert de poils épineux.

La cueillette des *orties* par le bas est une technique pour éviter de piquer [18].

Chapitre 01 : Représentation de la plante



Figure 2: les feuilles d'*Urtica dioica L*
photo prise en Février 2023- Mostaganem (Ain Tedele)

5.2 La tige et Les poils urticants

Cette plante présente une tige non ramifiée et quadrangulaire ayant, robuste, dressée, recouverte par des poils urticants. Elle peut atteindre 1,5 m de hauteur, Les *urticacées* se caractérisent par la présence de poils en forme, La face supérieure de la feuille et la tige sont coniques et unicellulaires, Se compose d'une poire incrustée de silice surmontée de pointes courbé. Ces cheveux sont fins et transparents, comparables à une ampoule. Petites choses Le renflement sphérique se brise avec un peu de frottement, Peau en libérant un liquide piquant [19].



Figure 3 : Les poils urticants sur la tige
Photo prise en Février 2023- Mostaganem (Ain Tedeles)

Chapitre 01 : Représentation de la plante

5.3 Les racines

La plante d'*ortie* est constituée d'une racine jaune copieusement ramifiée qui développe des bourgeons chaque année, d'où la blessure accidentelle des *orties*. Ils fixent l'azote dans le territoire en symbiose avec *Rhizobium frankia* [20]



Figure 4 : Racine d'*Urtica dioica L*
Photo prise en Février 2023- Mostaganem (Ain Tedeles)

5.4 Les fleurs

Les fleurs, sont disposées en grappes ramifiées et sur tout le dessus de la plante. Elles sont petites, unisexuées, ovales, les grappes femelles apparaissent pendantes tandis que les panicules mâles apparaissent dressées [21].

Les fleurs mâles sont de couleur jaune et ont quatre étamines, formant des grappes est beaucoup ramifié contiennent du pollen.

Les fleurs femelles sont de couleur verte et forment des grappes pendantes. Qui composé de quatre sépales libres entre eux et d'un ovaire supérieur blanc surmonté d'un stigmate en pinceau [22].

Chapitre 01 : Représentation de la plante



Figure 5: Fleur d'*Urtica dioica* L

Photo prise en Février 2023- Mostaganem (Ain Tedeles)

5.5 Fruits

Le fruit d'*Urtica dioica* L. est constitué d'un akène, qui se présente sous la forme d'un calice fixe, de couleur sable à jaune-brun, aplati, ovale et pointu, mesurant de 1,0 à 1,5 mm de long sur 0,7 à 1,0 mm de large. Ces fruits sont souvent entourés de deux feuilles extérieures étroites et de deux grandes feuilles intérieures larges et larges qui s'ouvrent à maturité [23].



Figure 6 : Fruit d'*Urtica dioica* L

Photo prise en Février 2023- Mostaganem (Ain Tedeles)

Chapitre 01 : Représentation de la plante

6 Distribution géographique

Urtica dioica est d'origine eurasienne, c'est la plante la plus répandue dans le monde et dans toutes les régions montagneuses jusqu'à 2400 mètres [24], Et il vient d'Afrique, d'Europe, d'Asie occidentale et d'Amérique du Sud [25].

La plante *d'ortie* en Algérie est répandue dans tout le nord et surtout dans le Tell Alger d'est en ouest [26]. Et à Mostaganem, exactement à Ain Taels, il y a une plante *d'ortie*, sa longueur est d'environ 50 cm à 80 cm.



Figure 7: Carte géographique de localisation de *l'Urtica Dioica L*

7 Composition chimique

L'ortie fait l'objet de nombreuses études depuis le second semestre Du XIXe siècle. La partie chimique active de *l'ortie* piquante comprend une cinquantaine de composés à partie lipophile dont la structure chimique est connue. Nous trouvons les Stérols, acides triterpéniques , acides gras, phénols, coumarines, céramides, etc. Tous ces composants trouvent leur distribution dans divers organes Usine [27]

Chapitre 01 : Représentation de la plante

Tableau 2: Composition chimique des parties aériennes d'*Urtica dioica* [27]

Parties utilisées	Composition chimique
Fruits	Huile fixe : Acides gras saturés et insaturés.
graines	Caroténoïdes : β Carotène, Lutéine et Violaxantine
	Polysaccharides.

Tableau 3 : Composition chimique des parties aériennes d'*Urtica dioica* [27].

Parties utilisées	Composition chimique
Parties aériennes	Acides organiques : acide caféique et ses esters, acide férulique, chlorogénique, citrique, fumarique, phosphorique,
	Eléments minéraux et oligo-éléments : Calcium, Potassium, Magnésium, Phosphore, Fer, Soufre, Zinc, Manganèse, Cuivre, Sélénium et Nickel.
	Flavonoïdes : Quercétine-3-0-rutinoside (rutine), kaempférol-3-0-rutinoside et isorhamnetin-3-0-glucoside.
	Huile essentielle : Carvacrol, carvone, naphthalene, (E)-anéthol, hexahydrofarnesyl acetone, (E)-geranyl acetone, (E)- β -ionone and phytol.
	Vitamines : vitamine A (rétinol), vitamine B2 (riboflavine), vitamine B5 (acide pantothénique), vitamine B9 (acide folique), vitamine C (acide ascorbique), vitamine K (phylloquinone).
	Autres : Tanins, Chlorophylle et Caroténoïdes

Chapitre 01 : Représentation de la plante

Tableau 4: Composition chimique de la racine *d'Urtica dioica L* [27].

Parties utilisées	Composition chimique
Racine	Polysaccharides acides: glycanes, arabinogalactane et rhamnogalacturonans
	Flavonoïdes : Myricétine, Quercétine, kaempférol, Quercétine-3-O-rutinoside (rutine), kaempférol-3-O-rutinoside et isorhamnetine.
	Lectines : L'UDA (<i>Urtica dioica</i> agglutinin), composée d'une simple chaîne polypeptide de 89 acides aminés avec une grande proportion de glycine, cystéine et tryptophane
	Phytosterols : 3- β -sitostérol, sitostérol-3-O- β -D-glucoside (6'-O-palmitoyl)- sitostérol-3-O- β -D-glucoside, 7 β - hydroxysitostérol, 7 α -hydroxysitostérol, 7 β -hydroxysitostérol- β -D-glucoside, 7 α -hydroxysitostérol - β -glucoside, 24R-ethyl5 α -cholestane-3 β ,6 α -diol, stigmasterol, campesterol, stigmast-4-en-3-on, hecogenin.
	Eléments minéraux et oligo-éléments : Calcium, Magnésium, Zinc, Manganèse, Cuivre.
	Lignanes : (+)-neoolivil, (-)-secoisolariciresinol, dehydrodiconiferyl alcool, isolariciresinol, pinoresinol et 3,4-divanillyltetrahydrofurane
	Coumarines : scopoletine

8 Utilisation *d'Urtica dioica L*

L'ortie est l'une des rares plantes que l'on peut voir les yeux fermés. Bien qu'elle soit considérée comme une « mauvaise herbe », c'est en réalité une plante riche en vitamines et minéraux et aux multiples vertus [28].

8.1 Utilisations thérapeutiques *d'Urtica dioica L*

L'ortie est utilisée sous diverses formes, soit en infusion, soit en jus de plante fraîche.

Chapitre 01 : Représentation de la plante

Elle est désormais inscrite sur la liste des plantes médicinales reconnues comme telles Pharmacopées dans le monde. De nombreuses utilisations traditionnelles de *l'ortie* sont scientifiquement confirmées. Elle est considérée comme un médicament contre le diabète [29], anti-inflammatoire [30], antibactérien [31], antivirale [32], antiulcéreuse [33], antalgique [34], et bénéfique pour le système cardiovasculaire [35]. Efficace contre l'arthrose, les rhumatismes [36] et la rhinite allergique [37], et l'arthralgie due à l'utilisation topique des feuilles est également courante [38]. et aussi utilisé pour l'eczéma [39].

8.2 En alimentation

Les Romains et les Grecs mangeaient des *orties* depuis l'Antiquité.

Il est couramment cuisiné comme des épinards ou sous forme de soupes ou de thés [40].

8.3 En agriculture

Les dérivés agricoles d'*Urtica dioica* sont des composts utilisés comme engrais et comme traitement prophylactique contre certaines maladies et infestations parasitaires. Il sert comme de fongicide [41].

8.4 En industrie

8.4.1 Usages en textile

Entre le XVe et le XVIIe siècle, l'industrie de *l'ortie* cherche à s'implanter en Allemagne et en France, notamment à Angers, car la fibre d'*ortie* est classée comme soie végétale. A cause de sa couleur verte, l'armée allemande veut l'utiliser pour confectionner (tentes, sacs à dos, filets de camouflage, pulls, chaussettes, etc.) *L'ortie* est collectée par les hommes et les enfants dans les villages du nord et de l'est pour approvisionner les filatures allemandes [42].

8.4.2 Usages divers

L'ortie est également utilisée dans certains colorants en raison de sa forte teneur en chlorophylle. Sa couleur varie du jaune (racines) au vert (feuilles). La chlorophylle

Chapitre 01 : Représentation de la plante

est extraite des colorants alimentaires (E140), des arômes de dentifrice et des chewing-gums [43]. La plante est également présente dans la fabrication du papier et la composition des billets de banque [44].

Il est également mentionné que l'*ortie* était utilisée en Normandie pour éliminer les taches de graisse tenaces. Dans les montagnes, un berger frottait une marmite de fromage avec une poignée d'orties fraîches. Cette propriété bien réelle de l'ortie est due à sa forte concentration en cristaux de silice (dans les cheveux) et de calcium (dans l'épiderme) [45].

8.4.3 Cosmétique

La poudre *d'ortie* est utilisée en cosmétique sous forme de shampoing et de crème capillaire car elle combat la calvitie et favorise la croissance et la nutrition des cheveux.

CHAPITRE 2
ETUDES DES METABOLITES
SECONDAIRES

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

1 Introduction

Les métabolites secondaires sont des composés phytochimiques qui ne sont pas directement impliqués dans les processus fondamentaux (croissance, division cellulaire ,respiration, photosynthèse ,reproduction)[46],le fait que beaucoup de ces composés ne se rencontrent pas chez toutes les espèces montre qu'ils n'entre pas dans le métabolisme générale (primaire),ce sont des métabolites secondaires ,qui n'exercent aucune fonction directe au niveau des activités fondamentales de l'organisme végétale mais peuvent jouer différents rôles pour la survie du végétale lui – même, rôle de défense, rôle de résistance [47] sont généralement synthétisés dans une partie de la plante et stocké dans un autre ,ils ont parfois des structures chimiques complexes très variables selon les espèces et s'accumulent généralement en petites quantités .ces molécules bioactives sont produites dans différentes parties de la cellule [48].

2 Classification

2.1 Les composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des métabolites secondaires ,d'un poids moléculaire élevé .ils sont largement distribués dans le règne végétal [49] .ce sont des composés dont l'élément structurel principal est la présences caractéristique d'au moins un noyau benzénique ,directement lié à au moins un groupement hydroxyle libre ou participant à une autre fonction (éther, ester, hétéroside) [50].peuvent être regroupés en de nombreuses classes qui se différencient d'abord par la complexité du squelette de base (allant d'un simple C6 à des formes très polymérisées) , ensuite par le degré de modifications de squelette (degré d'oxydation , d'hydroxylation, ...) .Tout les classes de composés phénoliques comportent un grand nombre de structures différentes en fonction du nombre et de la position des groupements hydroxyles sur le squelette de base [51].

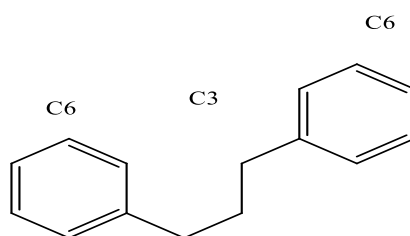
Ils participent aux réactions de défense face à différents stress biotiques (agents pathogènes, blessures ,symbiose) ou abiotiques (lumière, rayonnements UV , faible température, carences) .les polyphénols contribuent à la qualité organoleptique des aliments issus des végétaux (couleur, astringence, arôme, amertume)[52].contribuant aux couleurs des plantes .ils sont présents dans tous les organes de la plante et constituent donc un partie intégrante de l'alimentation humaine.les composés phénoliques sont des constituants répandus des aliments

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

végétaux (fruits, légumes, céréales, olive, légumineuses, chocolat, etc.) Et boissons (thé, café, bière, vin ,etc.),et partiellement responsable des propriétés organoleptiques globales des aliments végétaux.par exemples, les composés phénoliques contribuent à l'amertume et l'astringence des fruits et jus de fruits ,du fait de l'interaction entre les composés phénoliques,[53]

2.2 Les flavonoïdes

Les flavonoïdes sont les molécules les plus représentatives des composés phénoliques, parce qu'ils sont des dérivés du noyau flavone ou 2-phenyl chromone portant des fonctions phénols libres, éthers ou glycosides . Le noyau flavone est lui-même un dérivé du noyau flavane de base , sont donc des polyphénols complexes, leur structure chimique comprend 15 atomes de carbone de type c6-c3-c6 constituée de deux noyaux aromatiques (noyaux a et b) et d'un hétérocycle oxygéné (cycle c) [54],[55]sont des pigments végétaux qui sont synthétisés à partir de la phénylalanine et affichent généralement les couleurs brillantes connues des pétales de fleurs [56].cette classe de molécules est retrouvés dans les fruits, les légumes les graines, le thé ou encore le vin rouge [57].



1,3-diphénylpropane

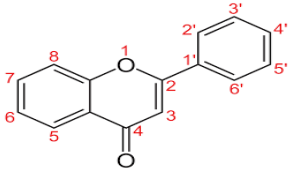
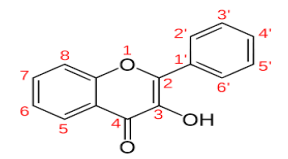
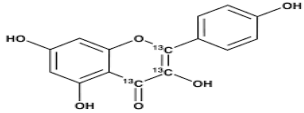
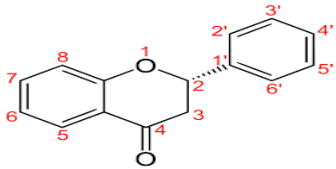
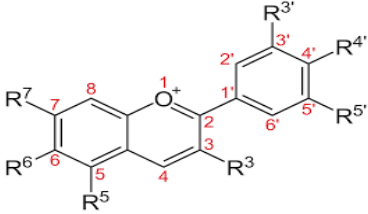
Certaines classes de flavonoïdes sont présentes exclusivement chez certains végétaux, on trouvera par exemple, les flavanones dans les agrumes, les isoflavones dans le soja, les anthocyanes et les flavonols ont eu une large distribution dans les fruits et les légumes, tandis que les chalcones se retrouvent plus fréquemment dans les pétales des fleurs.

2.3 Classification des flavonoïdes

Selon le degré d'oxydation du noyau puranique central (hétérocycle oxygéné cycle C), ils peuvent être subdivisés en plusieurs classes dont les plus importants [58]

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

Tableau 5: Structures des squelettes des principales classes des flavonoïdes [59].

Classes	Structures chimiques	R3'	R4'	R5'	Exemples
Flavones		H	OH	H	Apigénine
		OH	OH	H	Lutéonine
		OH	OCH3	H	Déosmétine
Flavonols		H	OH	H	Kaempférol
		OH	OH	H	Quercétine
		OH	OH	OH	Myrecétine
Flavanols		OH	OH	H	Catéchine
Flavanones		H	OH	H	Naringénine
		OH	OH	H	Eriodictyol
Anthocyanidines		H	OH	H	Pelargonidine
		OH	OH	H	Cyanidine
		OH	OH	OH	Delphénidine
		OH	OH	OH	Genisteine
		H	O-GLU	OH	Daidzeine

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

2.4 Intérêt biologique des flavonoïdes

Le rôle physiologique des flavonoïdes dans est mal connu ; en raison de leurs structures polyphénoliques , ils protègent les plantes contre les UV , elles sont également impliquées dans infection bactériennes et virales .Agissent comme des pigments ou des Co-pigments. Peuvent moduler la distribution d'auxine, comme elles fonctionnent comme des signaux moléculaires de reconnaissance entre les bactéries symbiotiques et les légumineuses afin de faciliter la fixation de l'azote moléculaire. Agis sur la régulation de l'élongation des tiges et interviennent dans la maturité des fruits [60].

3. Tanin

Les tanins sont des substances naturelles polyphénoliques, hydrosolubles, de masse moléculaire comprise entre 500 et 3000, à saveur astringente, ayant en commun la propriété de précipiter les protéines, en s'y liant [61] les tanins sont utilisés dans l'industrie des colorants commun la propriété de précipiter les caustiques pour colorants cationiques (colorants ,tannins),et aussi dans la production de encres(encre de gallate de fer).dans l'industrie alimentaire ,des tanins sont utilisés pour clarifier le vin, la bière et les jus de fruits. Autres utilisations industrielles des tanins comprennent des colorants textiles, comme antioxydants dans le fruit les industries du jus, de la bière et du vin, et comme coagulants dans le caoutchouc production [62].

Le terme tanin vient de la source de tanins utilisée pour le tannage des peaux d'animaux en cuir. Dans ce processus, les molécules de tanins se lient aux protéines par des liaisons résistantes aux attaques fongiques et bactériennes.

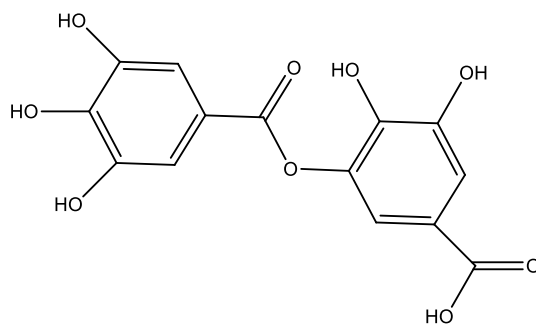
3.1 Classification du tanin

Les tanins peuvent être divisés en deux groupes qui sont les tanins hydrolysables et Les tanins condensés [63]

3.1.1 Les tanins hydrolysables

Ce sont des esters d'acide gallique qui se lient aux molécules de glucose. Plus précisément, un glucose se lié à plusieurs molécules d'acide gallique [64].

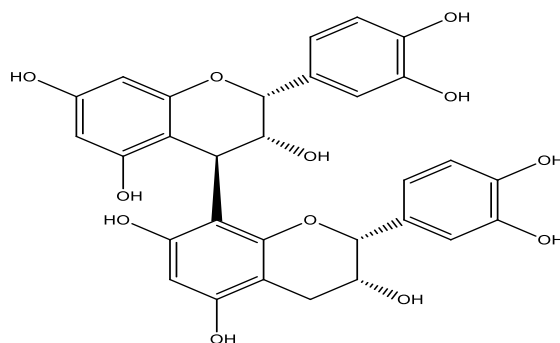
Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire



Structure de base des tanins hydrolysable

3.1.2 Les tanins condensés

Ce sont des composés phénoliques hétérogènes, ils se trouvent sous forme d'oligomères ou polymères qui sont formés par condensation des molécules de flavonoïdes entre elles [65] de structure plus complexe, on les appelle également proanthocyanides, largement présents dans le règne végétal, et que l'on rencontre dans de nombreux produits alimentaires (fruit, légumes, boissons...)[66].



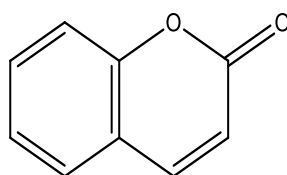
Structure de base de tanin condensé

4. Les Coumarines

La coumarine est un composé chimique organique appartenant à la famille des benzopyrones, dont le nom selon l'IUPAC est 2H-1-benzopyrones -2-one. Dans son état normal (standard), elle est caractérisée par une structure cristalline et incolore. Différents résidus peuvent être ajoutés à ce squelette formant la famille des coumarines. Les coumarines sont considérées comme un groupe de métabolites secondaires des plantes [67]. Ce sont des hétérocycles oxygénés ayant comme structure de base le benzo-2-pyrone [68], possèdent une ou plusieurs

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

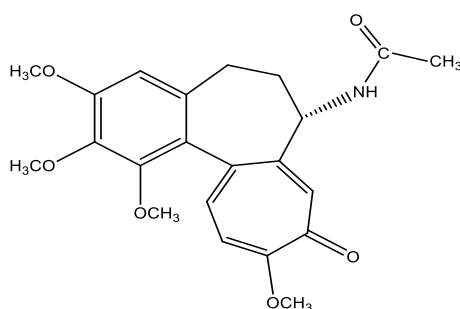
fonctions phénoliques possèdent ,éthérifiées ou non (à l'exception de la coumarine proprement dite) ;c'est pourquoi on les rattache souvent aux polyphénols [69].



coumarine

5. Les alcaloïdes

Un alcaloïdes est un composé organique d'origine naturelle (le plus souvent végétale),azoté, plus ou moins basique [70] .leur atome d'azote est inclus dans un système hétérocyclique [71] de structure complexe, qui se trouvent dans nombreuses plantes comme produits de déchets du métabolisme.les alcaloïdes apparaissent liés aux acides organiques dans le cytoplasme des tissus extérieurs. Ils sont toxiques, leur utilisation ne peut avoir lieu que sous contrôle médicale. Ils ont une action plus ou moins énergique sur le système nerveux centrale et végétatif [72],ils sont solubles dans l'eau et les solvants organiques polaires comme les alcools, tant qu'ils sont placés en milieu acide (sels d'alcaloïdes) ils sont solubles aussi dans les solvants organiques peu polaire comme le dichlorométhane , le chloroforme, etc....)en milieu alcalin (alcaloïdes sous forme de base)[73].alcaloïdes sont souvent toxiques pour l'homme et beaucoup ont des activités physiologiques dramatiques ;par conséquent en médecine.ils sont généralement incolores, souvent optiquement substances actives ;la plupart sont cristallines, mais quelque sont liquides à température ambiante .pour les alcaloïdes dans les feuilles ou les fruits est le gout amer qu'ils donnent souvent à la langue [74].



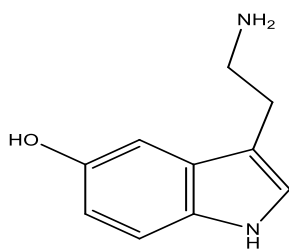
Colchicine

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

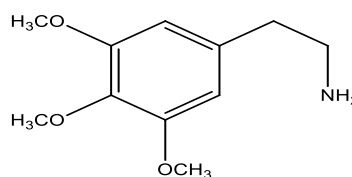
5.1 Classification des alcaloïdes

On divise les alcaloïdes en trois genres les alcaloïdes vrais, les proto-alcaloïdes et les pseudo-alcaloïdes [75]. la classification des alcaloïdes est basée sur deux paramètres distincts : la position de l'atome d'azote au sein de la structure, les différentes fonctions qui en découlent, et la famille de plantes dont ils sont extraits [76].

- Les alcaloïdes vrais : contiennent ordinairement un azote hétérocyclique dans leurs structures qui dérivent des acides aminés .
- Protoalcaloïdes : se sont des amines simples comme les acides aminés et d'autre alcaloïdes comme : mescaline, sérotonine.

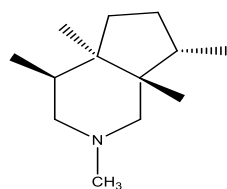


sérotonine

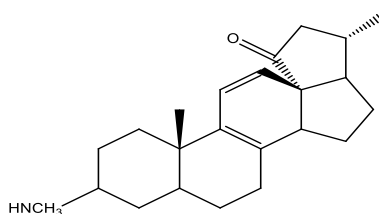


mescaline

- Pseudo alcaloïdes : regroupe les composés azotés, non dérivés des acides aminés ; l'incorporation de l'azote dans la structure se fait en phase finale comme : la skytanthine, la paravallarine [77].



skytanthine



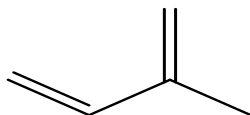
paravallarine

6. Les Terpénoides

Les terpènes sont des hydrocarbonés naturels, de structure soit cyclique soit à chaîne ouverte, leur formule brute est $(C_5H_x)_n$ dont le x est variable en fonction du degré d'insaturation de molécule et n peut prendre des valeurs (1-8), [78]. Le terme de Terpénoides est attribué à tous

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

les composés possédant une structure moléculaire construite d'un monomère à 5 carbones appelé isoprène ces composés sont majoritairement d'origine végétale [79] ils sont des arôme et des parfums ,des antibiotiques, des hormones végétales et animales, des lipides membranaires, des attracteurs d'insectes ,des anti-alimentaires et des médiateurs des processus essentiels de transport d'électrons[80] .



2-méthylbuta-1,3-diène

Unité isoprène

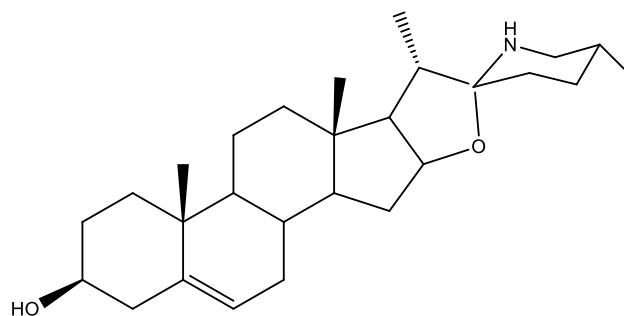
7. Les mucilages

Les mucilages sont des substances végétales composées d'un composé gélatineux composé de polysaccharides qui gonflent à l'eau en prenant une consistance visqueuse, parfois collante, similaire à la gélatine, d'où leur surnom de morve de mer. Le terme peut également être utilisé pour décrire une préparation complexe composée de mucilage ou d'un liquide visqueux créé en dissolvant une gomme végétale dans de l'eau [81].

8. Les saponines

Les saponines ou saponosides sont des hétérosides composés de deux parties : une soluble dans l'eau chaîne glucidique et généralement triterpénique ou structure liposoluble stéroïdique. Les saponines sont classées par majorité des auteurs en deux groupes selon la nature de leur aglycone : saponosides avec stéroïdiques aglycone, saponosides triterpéniques aglycone. Les aglycones stéroïdes représentés dans ont un ensemble squelette avec 27 atomes de carbone. Ces molécules proviennent d'une intramoléculaire cétalisation qui intervient après oxydation en C16, C22 et C26 précurseur cholestanique en tenant compte de la nature de C22; cet hexacyclique,[82] . La saponine appartient à un groupe de glucosides huileux naturels qui moussent abondamment lorsque on les agite dans une solution . les saponines sont des glycosides stéroïdes ou triterpénoides, nommées pour leurs propriétés savonneuses [83].

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire



Tomatidine

9. Huiles essentielles

Les huiles essentielles sont des mélanges des composés lipophiles, souvent volatiles et liquides, fabriqués et stockés dans certains tissus végétaux spécialisés. C'est un extraites des plantes par distillation comptent parmi les principes actifs des plantes le plus utilisées en parfumerie elles sont responsables de l'odeur caractéristique de la plante [84],[85]. Ce sont des complexes naturels de molécules volatiles, synthétisées par les cellules sécrétrices des plantes aromatiques. Celles-ci les conservent dans des poches au niveau de certains organes [86]. Il a des propriétés telles qu'il est volatil à température normale, qui dégagent une odeur aromatique agréable [87]. Soluble dans tous les solvants organiques, elle sont très peu solubles dans l'eau, leur densité est inférieure à celle de l'eau et sont constituées environ de 300 molécules différentes terpéniques (monoterpènes, sesquiterpènes, diterpènes [88].

9.1 Intérêt biologique des huiles essentielles

Les huiles essentielles ont beaucoup d'actions biologiques. Dans les préparations pharmaceutiques, sont souvent employés comme antiseptiques, antibactériens, et antifongique

- Dans le domaine phytosanitaires et agro-alimentaires : les huiles essentielles ou leurs composés actifs pourraient également être employés comme agents de protection contre les champignons phytopathogènes et les microorganismes envahissant les d'entrées alimentaires.
- Également utilisées en milieu clinique pour soigner des maladies inflammatoires telles que les rhumatismes, les allergies ou l'arthrite [89].

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

10 Méthodes d'extraction des métabolites secondaires

10.1 Extraction par solvant solide-liquide

- Extraction par Macération : C'est une méthode d'extraction solide-liquide. Elle consiste en mise en contact du matériel végétal avec le solvant, pour extraire certains principes actifs [90].
- Extraction par Infusion : Opération consistant à laisser infuser plus ou moins longtemps des substances dans un liquide afin d'en extraire les principes solubles [91].
- Extraction par Décoction : Procédé consistant à faire bouillir dans un liquide une substance médicamenteuse, généralement végétale, afin d'en extraire le principe actif [92].

10.2 Extraction par distillation

C'est la méthode la plus simple, elle consiste à vaporiser l'eau ou un solvant organique qui entrainera avec lui les substances volatiles, qui vont être par suite condensées puis récupérées.

10.3 L'hydrodistillation

L'hydrodistillation consiste à immerger directement le matériel végétal à traiter (intact ou éventuellement broyé) dans un alambic rempli d'eau porté à ébullition. Les vapeurs hétérogènes sont condensées sur une surface froide et l'huile essentielle se sépare par différence de densité. Cette méthode est généralement utilisée en cas des huiles essentielles dont les constituants chimiques sont thermorésistants [93].

10.4 La distillation par entraînement à la vapeur

Consiste à distiller un composé par entraînement à la vapeur d'eau est un procédé très ancien permettant de séparer des substances d'une mixture liquide [94]. qui consiste à immerger la matière première dans un bain d'eau l'ensemble est porté à ébullition et l'opération est généralement conduite à pression atmosphérique, la chaleur permet l'éclatement et libération des molécules volatiles contenues dans les cellules végétales. Les constituants se vaporisent

Chapitre 2 : Etudes des métabolites secondaire

selon leur température d'ébullition respective. Un condenseur permet de refroidir ces vapeurs de mélange afin de récupérer ces substances dans des récipients appropriés, puis séparé en une phase aqueuse et une phase organique qui constitue l'huile essentielle [95].

10.5 Extraction au CO₂ supercritique

L'extraction au CO₂ supercritique consiste à traiter une matière première aromatique végétale et naturelle avec du CO₂ supercritique. Dans cet état le CO₂ a la viscosité d'un gaz et la densité d'un liquide, ce qui fait de lui un bon solvant. Le CO₂ supercritique entraîne les molécules odorantes dans un séparateur. La pression est ensuite abaissée afin de séparer le CO₂ de l'extrait. Le CO₂ devient alors gazeux et réticule jusqu'à l'extraction totale de la matière première aromatique. Les molécules odorantes, elles précipitent au fond du séparateur avant être recueillies. Le CO₂ possède des propriétés intermédiaires entre celles des liquides et celles des gaz ce qui en fait une bonne capacité d'extraction. Qui plus est, facilement modulable en jouant sur les conditions de température et de pression. Cette technique présente d'avantages. Tout d'abord, le dioxyde de carbone le fluide le plus utilisé. Il est peu coûteux, non toxique, accessible, compatible avec les composés thermiquement instables. De plus, il s'élimine facilement de l'extrait sans laisser de résidus [96].

10.6 Extraction par Soxhlet

un extracteur Soxhlet est une méthode d'extraction utilisée en chimie analytique et en chimie organique qui permet de faire l'extraction continue d'un solide par un solvant (figure), il se compose d'un corps en verre dans lequel est placé une cartouche en papier filtre épais, d'un tube siphon et d'un tube d'adduction. Le corps de l'extracteur est placé sur un ballon contenant le solvant d'extraction, Les résidus à extraire sont placés dans l'extracteur surmonté d'un réfrigérant [97].

CHAPITRE 3

ETUDE PHYTOCHIMIQUE

1 Introduction

De nos jours, les produits naturels sont une source importante pour la recherche de nouveaux composés actifs contre de nombreuses maladies. La plupart des espèces végétales dans le monde possèdent des vertus thérapeutiques, car elles contiennent des principes actifs qui réagissent directement sur l'organisme. L'évaluation médicinale de ces pratiques passe par l'isolement et l'identification de nouvelles substances. [98] Dans le but de ce recherche de différentes classes des métabolites secondaires dans l'extraits *d'ortie*, nous avons effectué un screening phytochimique en établissant une série de réactions de caractérisation de divers composés chimiques à savoir (les flavonoïdes, les saponines, les tanins, les alcaloïdes...).

2 Etude phytochimique

Le test de caractérisation chimique permet une analyse qualitative fondée sur les réactions de coloration et/ou de précipitation au moyen de réactifs spécifiques ; Ce screening a été réalisé sur la poudre de *l'ortie (Urtica dioica L)*, par les méthodes d'extraction de l'infusion, décoction et macération nous avons utilisé des techniques analytiques.

Ces tests fournissent des informations sur la composition phytochimique. Les résultats sont classés selon :

- Réaction franchement positive : +++++
- Réaction positive : +++
- Réaction moyennement positive : ++
- Réaction non déterminée : +
- Réaction négatif : 0
- Réaction non effectué : -

2.1 Matériel et méthodes.

2.1.1 Matériel végétale.

La plante choisie dans cette étude est l'ortie (*Urtica dioica* L) récolté dans la région d'Ain Tedles , Mostaganem (Algérie) en février 2023.



Figure 08: (*urtica dioica*) , feuille et poudre.

2.1.2 Méthodes d'extraction

Le matériel végétal est constitué de feuilles, grain et tige de plante *Urtica dioica* sont lavées puis laisser sécher à l'ombre et à température ambiante dans un endroit aéré, pendant 30 jours. Les feuilles sèches ont été broyées à l'aide d'un broyeur et le broyat obtenu a été conservé à température ambiante, dans un endroit sec et à l'abri de l'humidité et de la lumière.

L'extraction des plantes médicinales est très importante pour avoir un extrait de bonne qualité et de grande quantité.

2.1.3 Préparation du macérât

1 g de poudre a été macéré pendant 24 h avec 10 ml de méthanol. Le macérât ainsi obtenu est filtré, le filtrat est récupéré et conserver jusqu'à son utilisation.



Figure 09 : Préparation de l'extrait aqueux par macération

2.1.4 Préparation de l'infusion

5g de poudre végétale est versé dans 100 ml de l'eau bouillante après 15 min nous avons filtré la solution pour obtenir l'infusé à 5 %.



Figure 10: préparation de l'extrait aqueux par infusion.

2.1.5 Préparation du décoctât

10 g de la poudre végétale est mélangé avec 100 ml de l'eau distillée ,le mélange est porté à l'ébullition pendant 10 à 15min. après nous avons filtré le mélange.

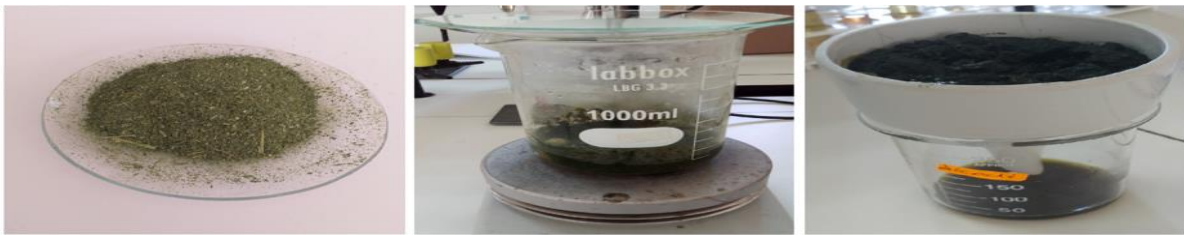


Figure 11 :Préparation de l'extrait aqueux par décoction.

2.2 Recherche des alcaloïdes

Les alcaloïdes ont été caractérisés à partir de deux tests différents :le test de Mayer et le test de Dragendorff.

Un extrait sulfurique est préparé à partir de 10 g de poudre médicinale et de 50 ml d'acide sulfurique dilué à 10 % dans un Erlenmeyer de 250 ml après une macération de 24 h. Le macéré ainsi obtenu est ensuite complété à 50 ml avec de l'eau distillée.

Après filtration , introduire 1ml de ce macéré dans deux tubes à essai.

- Dans le tube 01 on ajoute 5 gouttes de réactif de Mayer.
- Dans le tube 02 on ajoute 5 gouttes de réactif de Dragendorff. L'apparition de précipités indique la présence d'alcaloïdes.

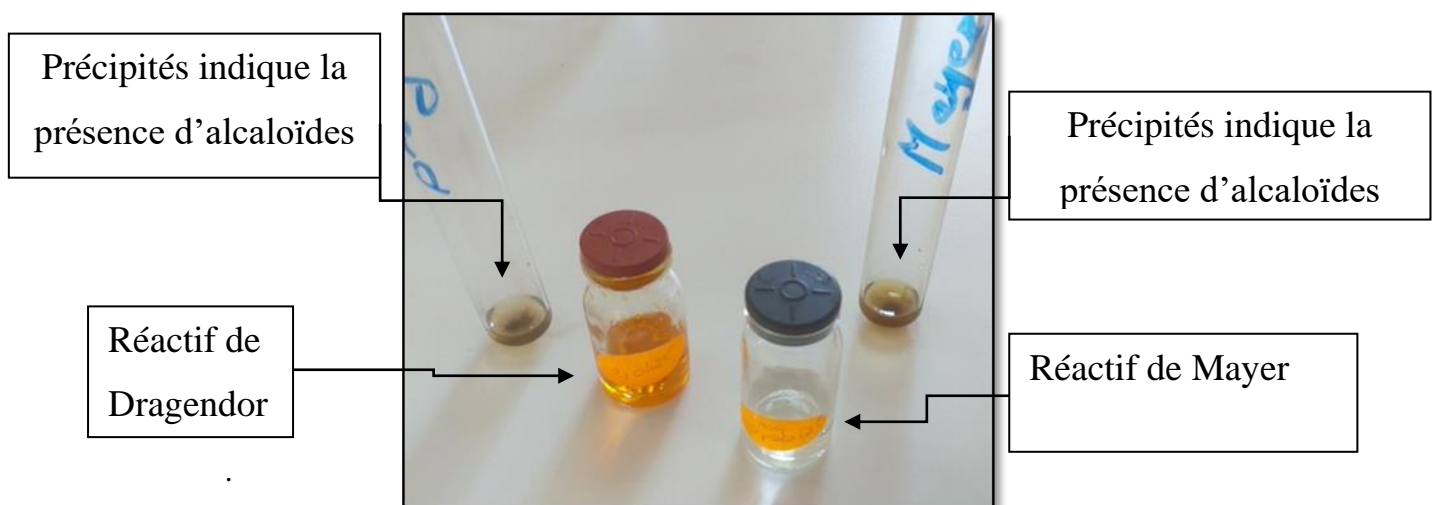


Figure 12 : le test des alcaloïdes.

2.3 Recherche des substances polyphénoliques

La solution à analyser est un infusé aqueux à 5 % obtenu en versant 5 g de poudre médicinale dans 100 ml d'eau distillée bouillante. Filtrer après 15 mn et rincer avec un peu d'eau chaude de manière à obtenir 100 ml de filtrat.

2.4 Les tanins

Pour caractériser les tanins on mélange 5 ml d'infusé avec de perchlorure ferrique FeCl_3 à 1%, en présence des tanins il se développe une coloration verdâtre ou bleu noirâtre .

La différenciation entre les tanins galliques et les tanins catéchiques se fait par la réaction de Stiasny :

- La recherche des tanins catéchiques : 30mL d'infusé à 5 % ajouter 15 mL de réactif Stiasny (10mL de méthanal plus 5ml de HCL concentré). Le tout est chauffé au bain-marie à 90°C pendant 15 min. L'observation d'un précipité montre la présence de tanins catéchiques .
- Pour les tanins galliques : nous avons filtré la solution précédente. Le filtrat est saturé avec l'acétate de sodium. L'addition de 3 gouttes de FeCl_3 provoquerait l'apparition d'une coloration bleu-noir intense, signe de la présence de tanins galliques.

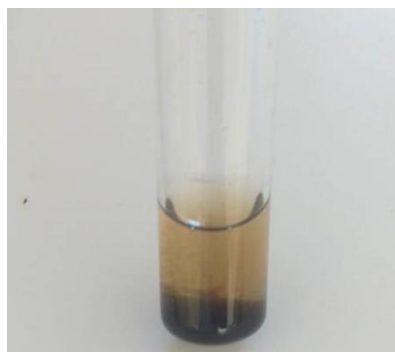


Figure 13: présence des tanins

2.5 Les flavonoïdes

Les flavonoïdes ont été recherchés par la réaction de cyanidine. À 5 ml de l'infusé on ajoute 5 ml d'alcool chlorhydrique (éthanol, eau distillée et l'acide chlorhydrique concentré en parties égales en volume). ensuite 1 ml d'alcool isoamylique puis ajouter quelques copeaux de magnésium, L'apparition d'une coloration :

- ✓ Rose orangée indique la présence des flavones.
- ✓ Rose violacée indique la présence de flavanones.
- ✓ Rouge indique la présence des flavonols, flavanonols.

Cette coloration a confirmé la présence de flavonoïdes.



Figure 14 : Présence des flavonoïdes

2.6 Recherche des coumarines

La solution à analyser est obtenue après une macération de 24 h de 1 g de poudre médicinale dans 20 ml d'éther. Le macéré est ensuite complété à 20 ml avec de l'éther.

Évaporer à sec 5 ml du filtrat et ajouter au résidu 2 ml d'eau chaude. Partager la solution entre 2 tubes à essai. Au contenu de l'un des tubes, ajouter 0,5 ml de NH_4OH à 25%. Mélanger et observer la fluorescence sous UV à 366 nm. La présence de coumarine est indiquée par une fluorescence intense dans le tube.

2.7 Recherche des saponines

Pour rechercher les saponosides , nous avons porté 0.5 g drogue pulvérisée à ébullition pendant 5 min dans 10 ml d'eau distillée nous laissons jusqu'à ce qu'il refroidisse puis versé dans un tube à essais a bouchon de l'extrait et agiter pendant 1 min puis laissé au repos durant quelque min ,la formation d'une mousse d'une hauteur supérieure à 1cm indique la présence des saponines.



Figure 15: Recherche des saponines

2.8 Recherche des dérivés anthracéniques

2.8.1 Anthracéniques libres

À 1 g de poudre de matière végétale, ajouter 10 ml de chloroforme. Chauffer au bain-marie pendant 3mn, filtrer à chaud et compléter à 10 ml si nécessaire.

À 1ml du filtrat, ajouter 1 ml d'ammoniaque à. La coloration plus ou moins rouge indique la présence d'antraquinones libres.



Figure 16: Recherche des anthracéniques

2.9 Autres recherches

2.9.1 Composés réducteurs

5 ml du décocté à analyser doivent être évaporés au sec, après évaporation 1 ml de réactif de Fehling est ajouté au reste. L'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence de composés réducteurs.



Figure 17: Présence des composés réducteurs

2.10 Mucilages

À 1 ml de la solution à analyser ajouter 5 ml d'éthanol absolu. L'apparition d'un précipité floconneux indique la présence de mucilages.

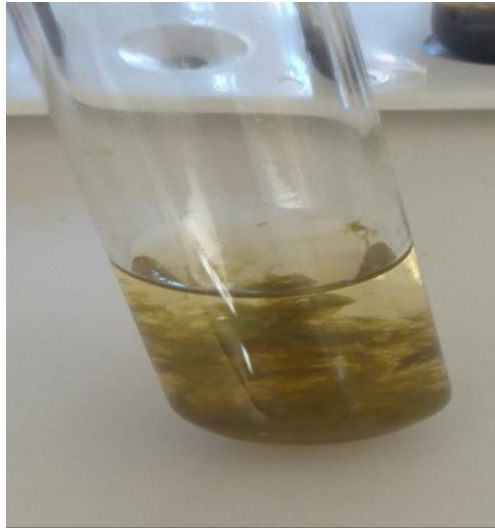


Figure 18 : Présence des mucilages

2.11 Dosages des alcaloïdes

On mélange 3g de poudre médicinale avec 25 ml de H_2SO_4 à 10 % et 5mL d'eau distillée. Puis on agite avec un agitateur magnétique puis on filtre et on complète ce filtrat à 50 ml avec de l'eau distillée. Et après on ajoute au filtrat du NH_4OH concentré dilué à un-demi jusqu'à obtenir un pH compris entre 8 et 9. Extraire cette phase avec 50 mL de chloroforme ; soutiré sur le sulfate de sodium anhydre et filtré la phase chloroformique d'une capsule préalablement tarée de masse m . Évaporé l'extrait à sec et pesé de nouveau (m') la masse d'alcaloïdes m_A et déterminée par la formule suivantes :

$$m_A = m' - m$$

$$P\% = m_A * 100$$

Détermination du pourcentage des alcaloïdes

$$mA = 0.513$$

$$P\% = 51.3\%$$



Figure 19 : Dosages des alcaloïdes

3 . Résultats et discussions

Les tests utilisent des réactions qualitatives de caractérisation pour identifier les différents composés chimiques présents dans *Urtica dioica* L. Ces réactions dépendent des phénomènes de précipitation ou de coloration de réactifs particuliers. Ces derniers permettent de déterminer s'il y a ou non des métabolismes secondaires.

Les recherches phytochimiques effectuée ont donné les résultats regroupés dans le tableau 06.

Tableau 6: résultat des tests phytochimiques

Les composés	Résultats
Alcaloïdes	++++
Flavonoïdes	++++
Tanins	++
Coumarines	-
Saponines	+
Tétrahydrocannabinols	-
Composés réducteurs	+
Dérivés anthracéniques	0
Oses et holosides	+
Mucilages	++++

Les analyses montrent une forte présence d'alcaloïdes, des tanins, des saponines, des composés réducteurs, des mucilages et des flavonoïdes et des anthracéniques

Ces tests nous permettent de diriger notre recherche vers l'extraction d'alcaloïdes *d'ortie dioica* et l'extraction de l'huile essentielle de cette plante.

4 . Extraction de l'huile essentielle par le dispositif de Clevenger

4.1 . Extraction

L'essence a été obtenue en utilisant le montage Clevenger. Une quantité de 300 g de matériel végétal est introduite dans un ballon contenant 2000 ml de l'eau distillée. Le mélange est porté à l'ébullition durant 3 heures. Les vapeurs d'eau chargées d'huile essentielle sont condensées dans le réfrigérant et récupérées.



Figure 20 : Montage de Clevenger.

On ajoute du dichlorométhane et du sel au distillat. On sépare entre les deux phases à l'aide d'une ampoule à décanter. Après cela, la phase organique huileuse est traitée avec MgSO_4 pour éliminer toutes traces d'eau, puis filtrée.

Ensuite, le filtrat obtenu doit être évaporé à sec pour éliminer le dichlorométhane et récupérer notre l'huile essentielle.

Pour éviter toute dégradation de l'essence, l'huile est conservée dans des flacons hermétiquement fermés à l'obscurité et à basse température.



Figure 21 : L'huile essentielle de la plante

Calcul de rendement

$$R\% = \frac{\text{masse de l'huile essentielle}}{\text{masse de la matière végétale}}$$

$$R = \frac{3.25}{300} \times 100 = 1.08 \%$$

5 . Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse (CG/SM)

La combinaison entre ces deux techniques d'analyses CPG/SM permet de séparer les composants de l'échantillon et d'identifier chaque composant, donc de faire une analyse complète aussi bien qualitative que quantitative du produit à analyser.

La chromatographie en phase gazeuse sépare des fractions moléculaires composant l'échantillon en se basant sur la vitesse de déplacement et le temps de rétention mis pour parcourir une colonne remplie d'une phase stationnaire.

La spectroscopie de masse utilise des sources énergétiques pour ioniser, fragmenter et enfin séparer les groupements moléculaires selon le rapport masse sur / charge électrique (m/q).

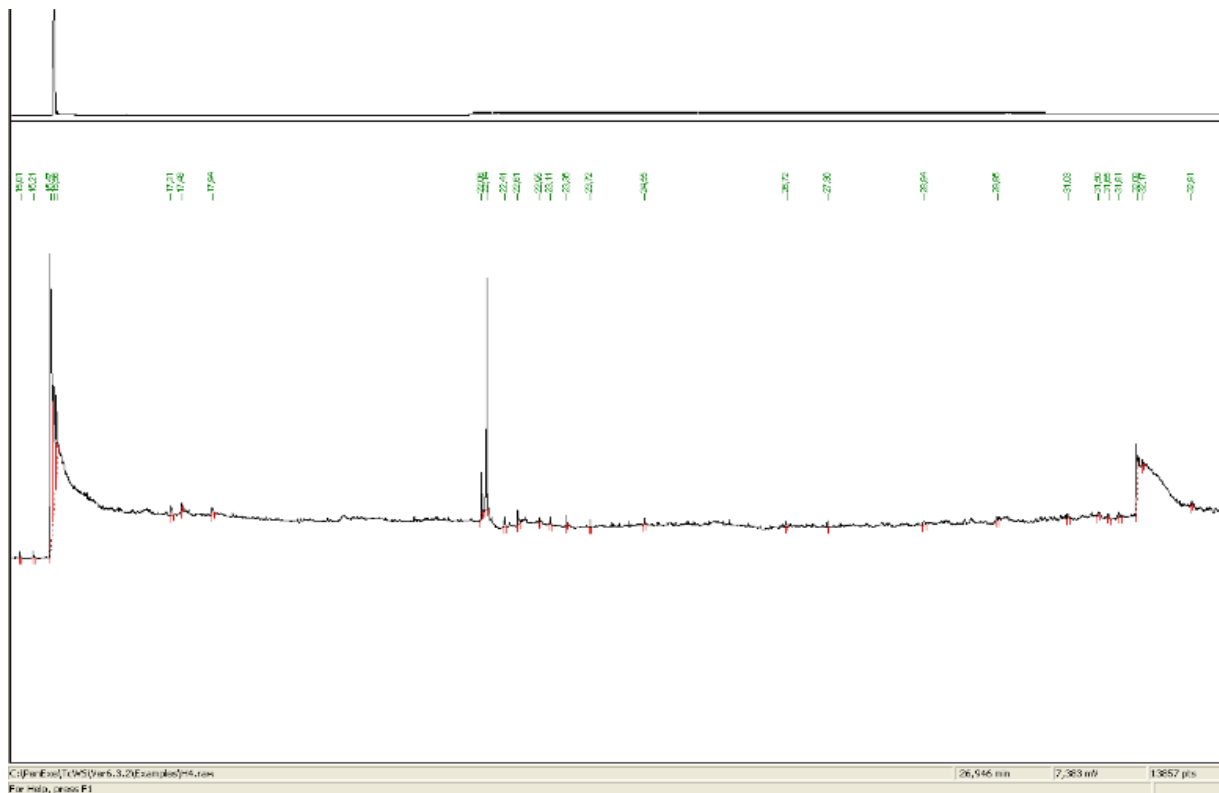


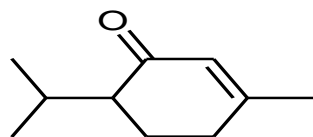
Figure 22 : Chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectrométrie de masse

6 . Résultats et discussions

L'identification des produits a été faite en comparant leurs indices de rétention et spectre de masse avec ceux des composés de référence de la littérature emmagasinée dans le logiciel de l'appareil.

L'analyse chromatographique de l'huile essentielle par CG/MS a permis d'identifier la composition chimique de *l'Urtica dioica L.* L'analyse quantitative montre la présence de vingt-cinq produits : des cétones (38,5 %), des esters (14,7 %), des alcools libres (2 %), des traces de substances azotées, des phénols et des aldéhydes.

- **3-methyl-6-isopropylcyclohex-2-en-1one**



3-methyl-6-isopropylcyclohex-2-en-1-one

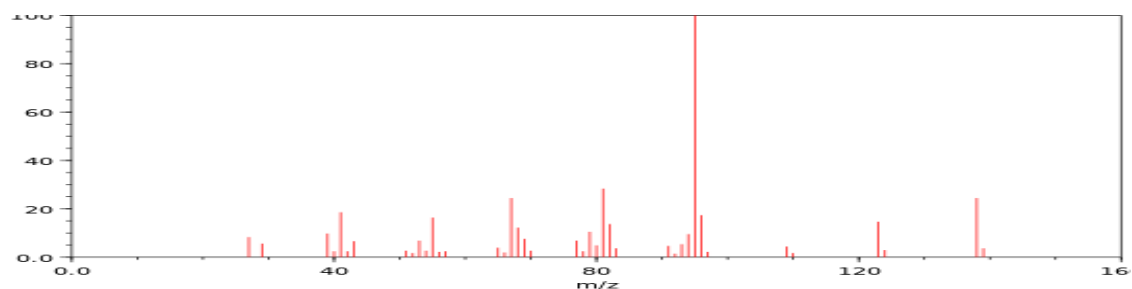
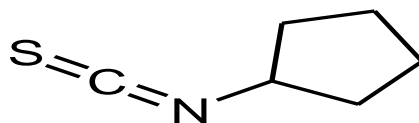


Figure 23 : spectre CG/MS du 3-methyl-6-isopropylcyclohex-2-en-1-one.

- Cyclopentyl isothiocyanate :



cyclopentyl isothiocyanate

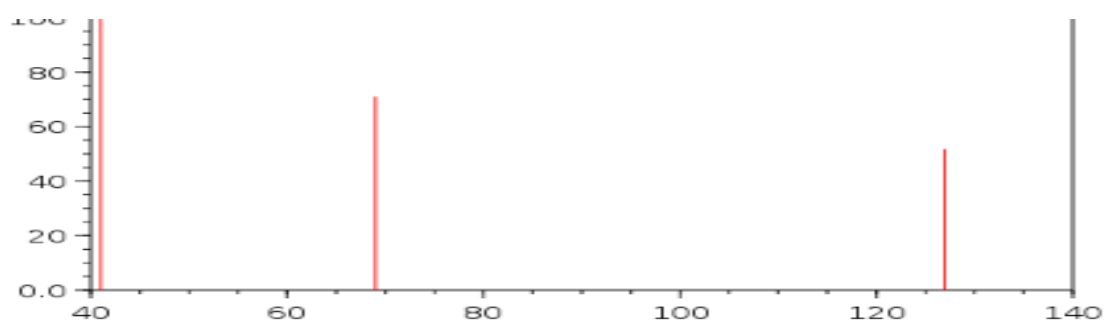


Figure 24: spectre CG/MS du cyclopentyl isothiocyanate

- Phytol :

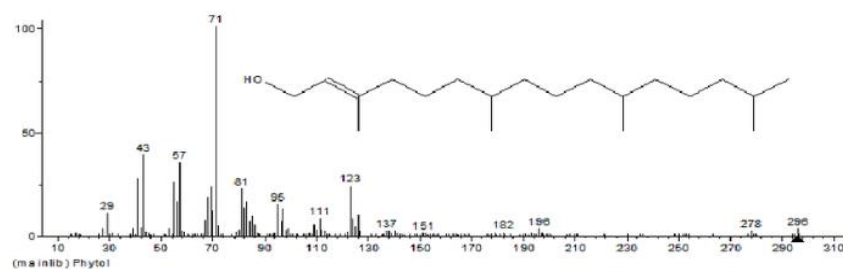
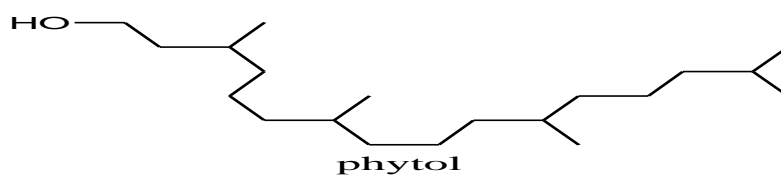


Figure 25 : spectre CG/MS de phytol

- Hexandioate :

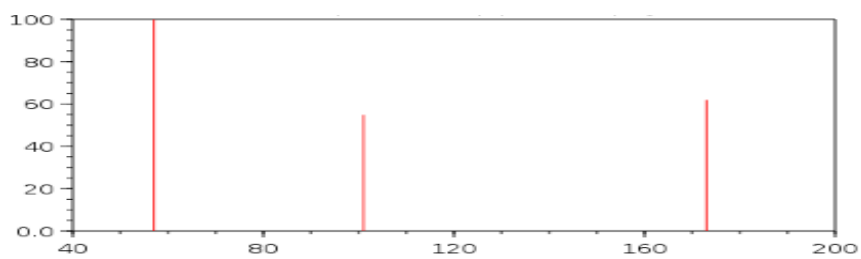
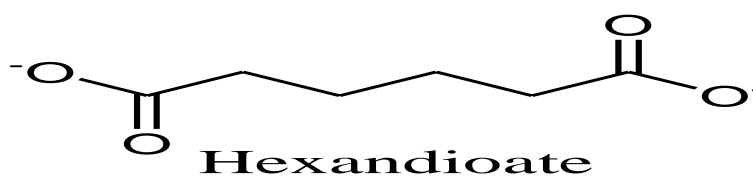


Figure 26 : spectre CG/MS de Hexandioate

CHAPITRE 4

EVALUATION DU POUVOIR ANTIOXYDANT

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

1 Introduction

Les antioxydants sont des mécanismes cellulaires qui aident à protéger notre corps contre les dommages causés par les radicaux libres. Ces derniers sont des molécules instables produites lors du métabolisme normal du corps exposées à certains facteurs environnementaux tels que la pollution, le tabagisme et les rayons UV.

Les radicaux libres peuvent causer des dommages aux cellules et contribuer au développement de diverses maladies, notamment les maladies cardiovasculaires, le cancer et le vieillissement prématuré. Les antioxydants sont des composés chimiques qui neutralisent les radicaux libres en leur donnant un électron supplémentaire [98].

Ils existent de nombreux aliments et substances riches en antioxydant, notamment les fruits et les légumes, les noix, les grains, les herbes et les épices.

L'activité antioxydante des extraits de plantes de l'ortie a été réalisée par l'utilisation des méthodes de Piégeage du radical libre DPPH [99].

2 Définition, fonctions et rôles

Le DPPH est un radical libre stable de couleur violette qui, en réagissant avec une molécule antioxydante, se transforme en DPPH-H (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) jaune, avec perte de son absorbance caractéristique à 517 nm en UV visible. Les réactions ont lieu à température ambiante dans le méthanol ou l'éthanol qui permet une bonne solubilisation de la plupart des antioxydants. Ce test est rapide, facile et non coûteux.

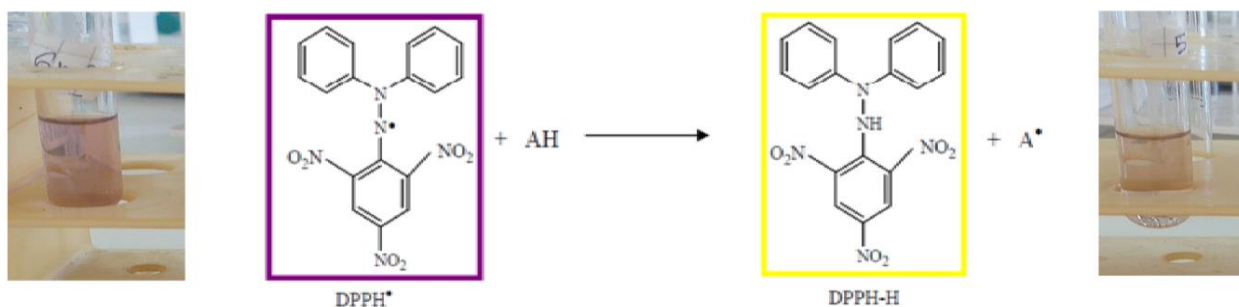


Figure 27: (2,2-diphényl-1-picrylhydrazil) violète et (2,2-diphényl-1-picrylhydrazine) jaune

Chapitre 04 :Evaluation du pouvoir antioxydant

3 évaluation du pouvoir antioxydant

3.1. Mode opératoire

1 ml d'une solution méthanolique de DPPH (1mg /50 ml) est mélangé avec 1 ml de différentes dilutions du drogue médicinale dans le methanol qui va etre préparé à partir de l'extrait brute (solution mère 10 mg/ml) pour différentes concentration de drogue de l'ortie (0,2 - 0.4 - 0.6 - 0.8 - 1 mg/ml). Le mélange obtenu est ensuite gardé à l'abri de la lumière (à l'obscurité) à température ambiante pendant 30 minutes. Puis l'absorbance est mesurée à 517 nm contre un témoin composé de 1 ml de la solution de DPPH et de 1 ml de méthanol.

La décroissance de l'absorbance est mesurée au spectrophotomètre et le I(%) (pourcentage d'inhibition) est calculé suivant la formule ci-dessous :

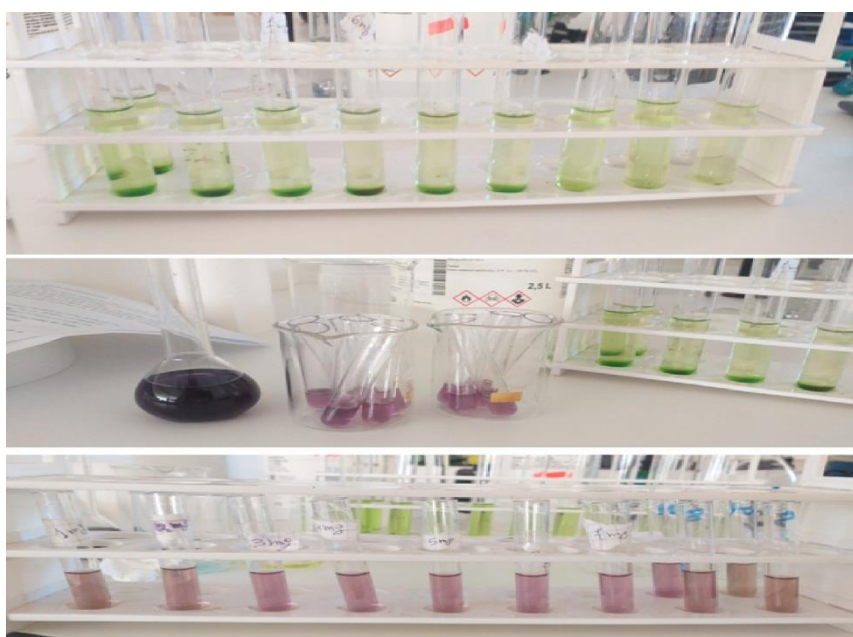


Figure 28: Test d'activité antioxydant.

$$I (\%) \text{ d'inhibition} = [(A_0 - A) / A_0] \times 100$$

A_0 : absorbance du contrôle (solution de DPPH sans extrait).

A : absorbance en présence d'extraits.

La réalisation de la cinétique de cette activité permet de déterminer les concentrations qui correspondent à 50 % d'inhibition (IC50); la valeur d'IC50 la plus faible correspond à l'efficacité de l'extrait la plus élevée.

$$A_0=0.481$$

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

Calcul de l'IC50

Le paramètre EC50 (Efficient concentration 50% de DPPH perdu) aussi appelée IC50 (concentration inhibitrice équivalente à 50%), est défini comme étant la concentration du substrat qui cause la perte de 50% de l'activité de DPPH. Le pouvoir antioxydant est déterminé de façon à ce qu'une quantité de l'extrait d'une concentration bien déterminée neutralise 50% du radical. Les résultats exprimés en IC50 qui sont calculés à partir des courbes de la variation du pourcentage d'inhibition I% en fonction de la concentration de chaque extrait. Il faut rappeler que plus la valeur d'IC50 est petite, plus l'activité antioxydant de l'extrait est grande.

Tableau 7 : Pourcentage d'inhibition de l'extrait méthanolique de l'ortie .

Concentration (mg/ml)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
(%) D'inhibition	24.5	36.8	49.9	64.1	75.8

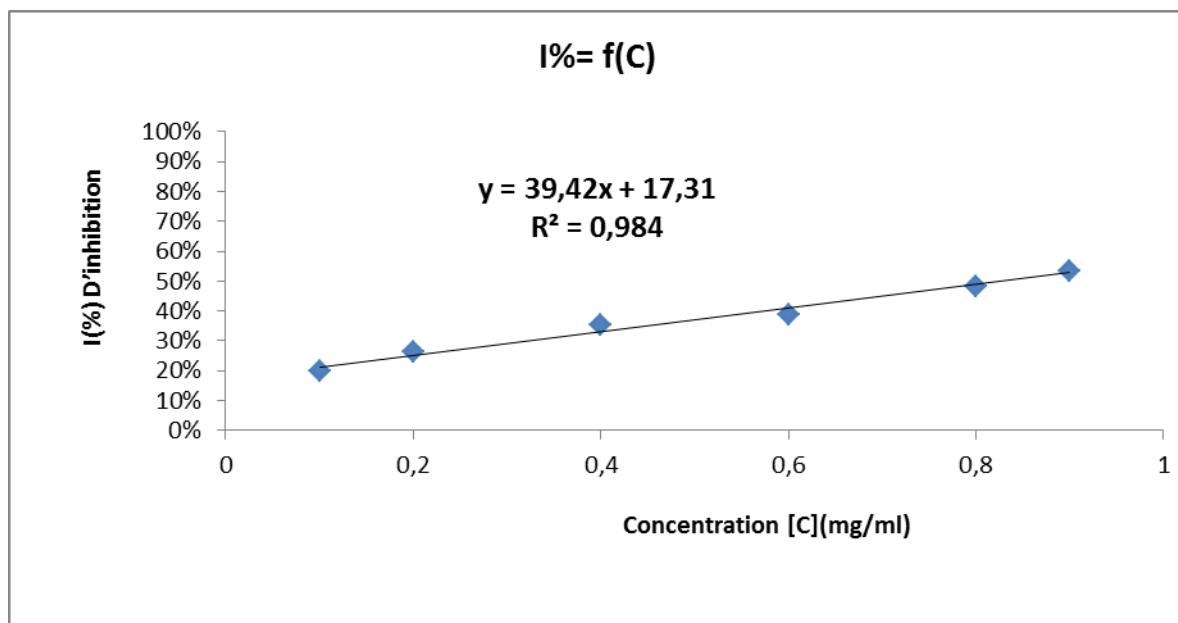


Figure 29: courbe de corrélation entre l'extrait méthanolique d'*urtica dioica* L et le pourcentage d'inhibition.

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

Nous remarquons que l'extrait méthanolique d'*urtica dioica L* réduit la concentration de ce radical et le rapport entre l'activité anti radicalaire et la concentration en extrait méthanolique d'*urtica dioica L* est positive et significative ($R^2=0.984$) figure 30.

Le IC50 calculé à partir du graphe :

$$IC50 = 0.827 \text{ mg/ml}$$

4 Mise en évidence de l'activité antioxydant des HE de l'ortie (*Urtica dioica L*).

Mode opératoire

1 ml d'une solution méthanolique de DPPH (1mg /50 ml) est mélangé avec 1ml de différentes dilutions des HE dans le methanol.Ce dernier est préparé à partir de l'extrait brut (solution mère 10 mg/ml) pour différentes concentration du HE (0.2-0.4-0.6-0.8-1 mg/ml). Le mélange obtenu est ensuite gardé à l'abri de la lumière (à l'obscurité) à température ambiante pendant 30 minutes. Puis l'absorbance est mesurée à 517 nm contre un témoin composé de 1 ml de la solution de DPPH et de 1ml de méthanol.

La décroissance de l'absorbance est mesurée au spectrophotomètre et le I (%) (pourcentage d'inhibition) est calculé suivant la formule ci-dessous :

Tableau 8: Pourcentage d'inhibition de HE de l'ortie .

Concentration (mg/ml)	0.2	0.4	0.6	0.8	1
(%) D'inhibition	24.5	36.8	49.9	64.1	75.8

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

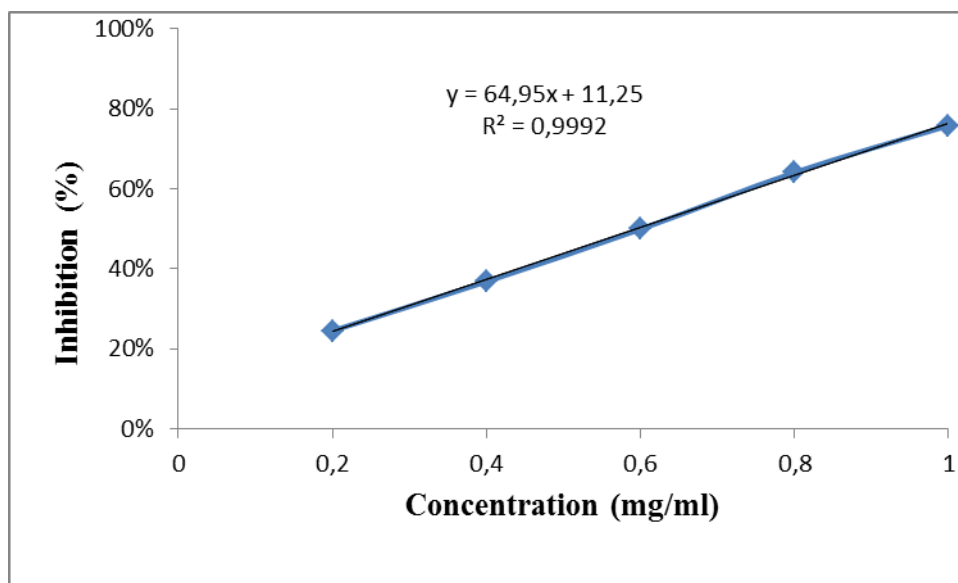


Figure 30: courbe de corrélation entre la concentration de l'huile essentielle de l'*Ortie* et le pourcentage d'inhibition

La valeur de IC₅₀ est déduite à partir du graphe $I(\%) = f(C)$.

IC₅₀ = 0.59 mg/ml

La figure 31 montre les résultats de mesure de pourcentage d'inhibition du radical DPPH en fonction de la concentration de HE. Les résultats obtenus montrent que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration de HE.

Nous remarquons que l'huile essentielle de l'*Ortie* réduit la concentration du radical DPPH et le rapport entre l'activité anti radicalaire et la concentration en H.E est positive et significative ($R^2=0.999$).

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

5 Extraction des alcaloïdes

L'extraction a été faite dans six solvants organiques à polarité croissante, du moins polaire au plus polaire : l'hexane, le dichlorométhane, chloroforme, méthanol, acétate d'éthyle et enfin le n-butanol à l'aide d'un appareil de type Soxhlet.

14.48 g de poudre végétale est introduits dans une cartouche filtrante adaptée avec la dimension de l'appareille. Le ballon contient 300 ml du solvant et quelques grains de pierre ponce (afin d'hémogéniser la température du milieu).

Le processus d'extraction est résumé par la figure 32.

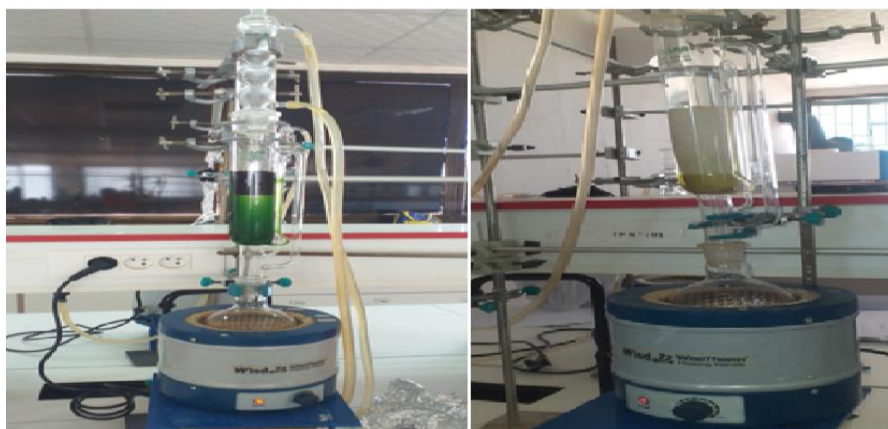


Figure 31: Le montage d'extraction (Soxhlet)

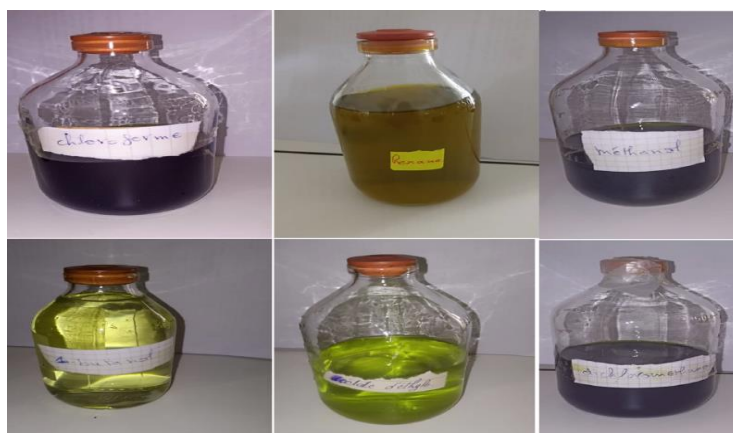


Figure 32: l'extrait des six solvants.

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

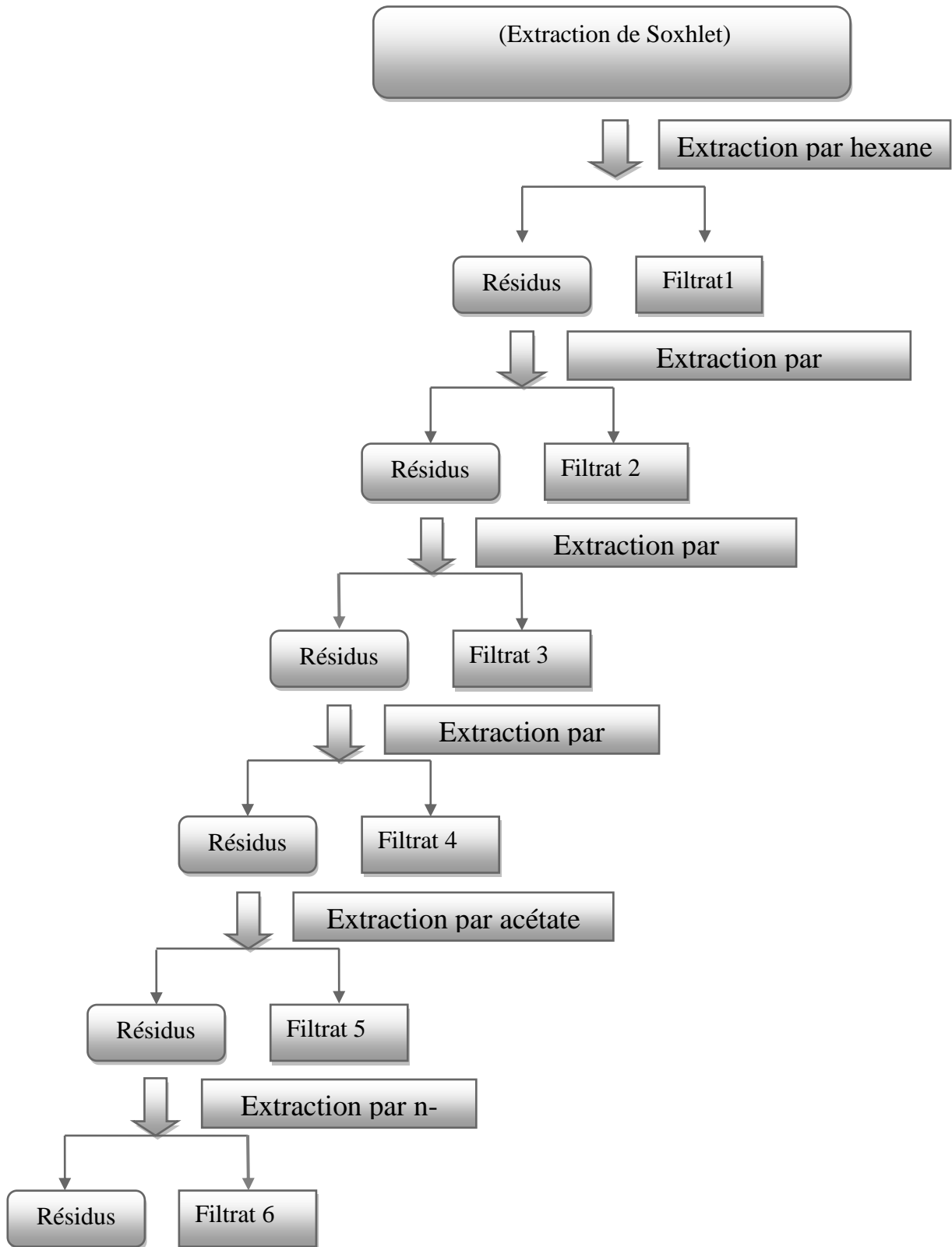


Figure 33: schema d'extraction des alcaloïdes par l'appareil de Soxhlet.

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

On obtient les masses suivantes :

• Filtrat 1 (extrait d'hexane)	m= 1.49g	10.29 %
• Filtrat 2 (extrait dichlorométhane)	m=0.91 g	6.28 %
• Filtrat 3 (extrait de chloroforme)	m=0.22 g	1.51 %
• Filtrat 4 (extrait de méthanol)	m=0.18 g	1.24 %
• Filtrat 5 (extrait d'acétate d'éthyle)	m=0.50 g	1.72 %
• Filtrat 6 (extrait de n-butanol)	m= 0.21 g	0.45 %

Les six extraits obtenus par le Soxhlet sont ensuite concentrés à l'aide d'un évaporateur rotatif. Les résidus sont pesés puis récupérés.

Les trois solvants : l'hexane, le dichlorométhane et le chloroforme ont permis d'extraire les impuretés, et surtout le chlorophylle.

Evaporateur rotatif

L'évaporateur rotatif (ou rotavap, ou rotavapor) est un appareil utilisé en chimie afin de distiller rapidement des solvants. Le principe de cet appareil est basé sur la distillation simple sous vide, qui permet d'éliminer rapidement de grandes quantités de solvant.

La solution est mise en rotation dans un ballon adapté pour éviter des bulles d'ébullition trop grosses ou mousseuses, pour augmenter la surface en contact avec l'air ainsi que pour éviter l'aspiration de la solution lors de la baisse de pression (grâce à la force centrifuge qui la plaque contre les parois du ballon). Ensuite, la pression est diminuée grâce, généralement, à une trompe à eau ou à une pompe à vide et la solution est chauffée -en fonction du solvant à éliminer- pour compenser le caractère endothermique de la réaction. [100].

Chapitre 04 :Evaluation du pouvoir antioxydant



Figure 34: rotavapour d'extrait

5.1 Révélation des alcaloïdes

Une étude préliminaire phytochimique à la recherche des alcaloïdes a été effectuée sur les différents filtrats séparés (filtrat 1 à 6) grâce au deux réactifs Mayer et Dragondorff . Le tableau 5 suivant montre que le filtrat 6 qui possède des alcaloïdes.

Tableau 9: résultats de recherche des alcaloïdes dans les filtrats 1-6

Filtrats	Recherche des alcaloïdes
Filtrat1	-
Filtrat2	-
Filtrat3	-
Filtrat4	-
Filtrat5	-
Filtrat6	++

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant



Figure 35 : Test des Alcaloïdes

6 Mise en évidence de l'activité antioxydant du filtrat 4

- I (%) d'inhibition :

Calcul de l'IC50

Tableau 10: le Pourcentage d'inhibition du filtrat 4.

Concentration [C](mg/ml)	0.1	0.2	0.4	0.6	0.8	1	1.2	1.4	1.8
I (%) D'inhibition	24.9	26	31.1	35.22	39.34	43.5	47.58	51.71	59.96

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

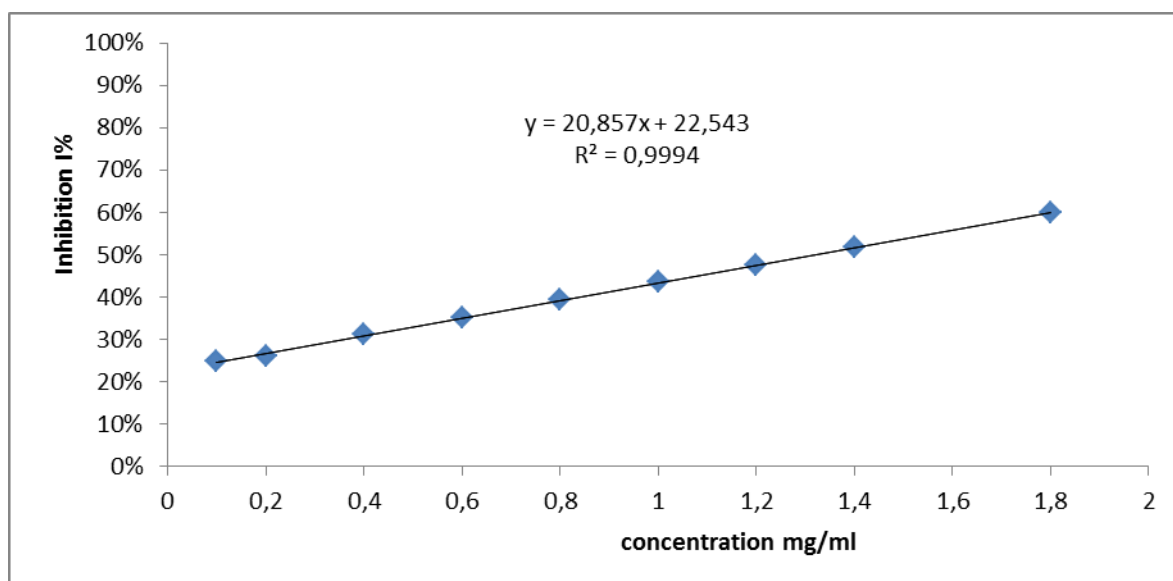


Figure 36 : courbe de corrélation entre la concentration du filtrat 4 et le pourcentage d'inhibition

La valeur de IC50 est déduite à partir du graphe $I(\%) = f(C)$.

IC50=1,317mg/ml

La figure montre les résultats de mesure de pourcentage d'inhibition du radical DPPH en fonction de la concentration du filtrat 4. Les résultats obtenus montrent que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de la concentration du filtrat 4.

Courbe de l'étalonnage

Tableau 11: le Pourcentage d'inhibition de l'acide ascorbique (vitamine C) et la quercétine

Concentration	0,002	0,004	0,006	0,008	0.01
Quercitine	29,73	44,15	56,31	70,15	79,28
Acide ascorbique	25,23	39,11	51,32	65,14	77,1

Chapitre 04 : Evaluation du pouvoir antioxydant

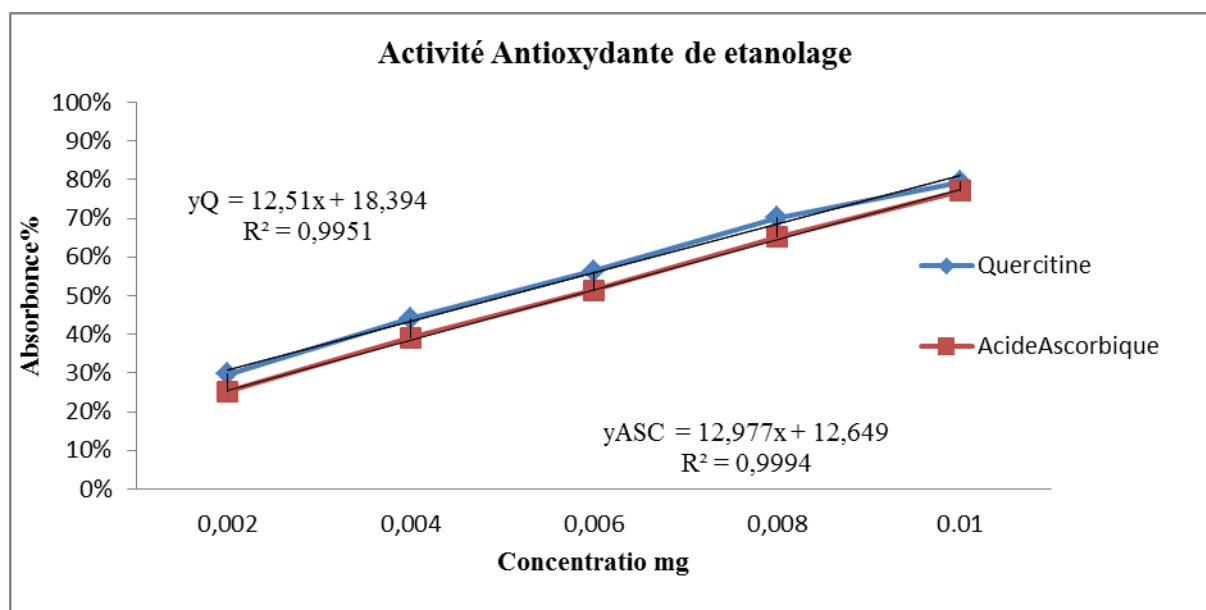


Figure 37: Test de l'activité anti-radicalaire au DPPH des vitamines C et la Quercitine .

Comme il n'existe pas de mesure absolue de la capacité antioxydant d'un composé, les résultats sont souvent portés par rapport à un antioxydant de référence, comme l'acide Ascorbique (vitamine C) et la Quercitine et les résultats obtenus sont très satisfaisantes.

La valeur de IC50 est déduit à partir du graphe $I(\%) = f(C)$.

IC50 Acide Ascorbique (vitamine C) :

$$IC_{50} = 0.006 \text{ mg/ml.}$$

IC50 Quercitine :

$$IC_{50} = 0,005 \text{ mg/ml.}$$

7 Résultat et duscision

Les resultats trouvés montrent que la concentration inhibitrice moyenne (IC 50) de notre extrait de cette plante est égale à 0.82 mg/ml et celle de son l'huile essentielle est égale à 0.59mg/ml alors que celle de l'acides ascorbique est égale à 0.006 mg/ml ce qui implique que ce dernier possède une activité antioxydante beaucoup plus importante que notre plante.

CONCLUSION

Conclusion

Conclusion

Dans le cadre de cette étude visant à rechercher de nouveaux composés naturels d'intérêt thérapeutique, la plante l'*ortie dioica* a été choisie en raison de son utilisation répandue dans la médecine traditionnelle locale. Dans cette perspective, un screening phytochimique a été réalisé afin d'identifier les différents phytoconstituants présents dans cette plante.

Les analyses phytochimique de l'*ortie* a mis en évidence une richesse en molécules bioactives notamment les flavonoïdes, les terpenes, les tanins, les alcaloïdes et les mucilages.

L'extraction de l'huile essentielle par le dispositif de Clevenger de l'espèce étudiée a été réalisée avec succès, fournissant un rendement quantitatif satisfaisant d'un rendement R=1.08 % . L'analyser de cette l'huile essentielle a été faite par la chromatographie en phase gazeuse couplée à la spectroscopie de masse (CG/MS). Grace à cette approche, nous avons pu identifier plusieurs composés avec des pourcentages différents. Cette analyse a révélé la présence de deux composés majeurs a savoir les cétones et les esters.

L'activité antioxydant de l'*ortie* a été évaluée à travers de la méthode DPPH. Nos résultats témoignent la présence d'une bonne activité antioxydant au sein de cette plante. L'IC50 et déduit graphiquement, pour l'huile essentielle est de 0.59mg/ml, et pour l'extrait alcaloïdes est de 1.317mg/ml ce qui peut contribuer à leur potentiel dans la prévention des maladies.

Cette étude montre que les propriétés physico-chimiques (le rendement, l'activité antioxydante etc...) en huile essentielle obtenus est très intéressant sur le plan économique pour d'éventuelle utilisation commerciale, cette opportunité ouvre la voie vers la mise en valeurs de la plante et ces dérivés dans le développement économique durable et dans la création de la richesse renouvelable dans notre pays. Elle permet aussi la mise en valeur de l'exploitation des HE dans les domaines pharmaceutiques et cosmétiques en raison de leur composition chimique.

Référence

Référence

- [1]Mansour,A .2021.Etude de l'activité antibactérienne de l'extrait de l'ortie (Urtica dioica).université mostaganem.76p
- [2]Belabbas ,M 2020.composition chimique et proprétés biologiques des polyphénols de lortie (urtica dioica).thèse de docorat .université mostaganem.145p
- [3]Moulay.M.2020;utilisation des métabolites secondaires contre certains bio-agresseurs des plantes cultivée.Uniiversité tiaret.172p
- [4]Chéifa;B.2014.Etude de l'activité antioxydante des polyphénols extraits de salanum melongena par des techniques électrochimiques. Thèse doctorat.université biskra.210p
- [5]Megnounif, i, (2011) . etude de la valeur nutritive et de l'activite antioxydante d'urtica dioica. mémoire de magister en biologie . Université Abou Beker Belkaid , Tlemcen 3p
- [6]Keith ,G, Wheeler .R. (2005). A Natural History of Nettles. ISBN 1-4120-2694-6.
- [7]Delvaille ,A, (2013). Toutes les vertus d'un produit miracle: l'ortie. Ed. Artémis. Losanges 160p
- [8]Tissier .Y. (2011). Les vertus de l'ortie. Tredaniel. Paris: Le Courrier du Livre. 160p
- [9]Khuma , K., B, et al., (2022). Nutritional and pharmacological importance of stinging nettle (Urtica dioica L.) . June 21,
- [10]Draghi, F. (2005). L'ortie dioïque (Urtica dioïca L) : étude bibliographique [Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Henrie Poincar Nancy].
- [11]Guide de production sous régie biologique Édition 2009 <https://www.agrireseau.net/agriculturebiologique/documents/guide-Ortie.pdf> janvier 2023
- [12]Wichtl, M. et Anton, R. (1999). Plantes médicinales thérapeutiques .Ed . Tec et Doc : 451
- [13]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 -

Référence

Algérie. Thèse de Doctorat en Microbiologie appliquée, Université Abou Beker Belkaid, Tlemcen, 141p

[14]Chavoutier, P. L., Bouchet, J.-Y. & Richaud, C. (2000). Reproductibilité et fiabilité des mesures périmétriques d'un membre inférieur sain. *Annales de Kinésithérapie*, 27(1), 3–7.

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

[16]Reaume, T. (2010). Stinging nettle *Urtica dioica* urticaceae - nettle family. *Nature manitoba*

[17]Upton Roy (R.H. DAYU). (2013). Stinging nettles leaf (*Urtica dioica*L.): Extraordinary vegetable medicine *Journal of herbal medicine*, 3, 9–38.

[18]Collectif (1981). *Secrets et vertus des plantes médicinales. Sélection du Reader's Digest* éd. Paris, Montreal, Zurich.

[19]Delahaye, J. (2015). Utilisations de l'ortie-*Urtica dioica* L. : étude bibliographique Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Rouen .

[20]Langlade, V. (2010). L'Ortie dioïque, *Urtica dioica* L. Thèse de Doctorat en pharmacie, Université de Nante.

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

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

[23]Wichtl, M., & Anton, R. (2003). *Plantes thérapeutiques, tradition, pratique officinale, science et thérapeutique.* 2 e éd. EMInter /Tec & Doc éditions, Paris, 382-386p

[24]Bertrand B. (2002). *Les secrets de l'Ortie.* Collection Le Compagnon Végétal. 7ème édition de Terran. 128p.

Référence

- [25]Zhang, Y., Vareed, S.K., Nair, M.G. (2005). Human tumor cell growth inhibition by nontoxic anthocyanidins, the pigments in fruits and vegetables. *Life Sciences*, 76: 1465-1472.
- [26]Beloued A. (1998). *Plantes médicinales d'Algérie*. Office des publications universitaires (Alger), 277p.
- [27]Ait Haj S, Sbai El Otmani .I, Derfoufi . S, Benmoussa , A, (2016). Mise en valeur du potentiel nutritionnel et thérapeutique de l'ortie dioïque (*Urtica dioica* L). *Hegel* ; Vol. 6 N° 3
- [28]Bertrand B., Jeanne A. (2008) : “Les secrets de l'Ortie”,10^{ème} Ed. Du Terran 45-95 p.
- [29]Bnouham, M., Merhfour, F.Z., Ziyat, A., Mekhfi, H., & Aziz, M. (2003). Antihyperglycemic activity of the aqueous extract of *Urtica dioica*. *Fitoterapia*, 74 : 677–681.
- [30]Kavalali, G. (2003). *Urtica: therapeutic and nutritional aspects of stinging nettles*. Londres. Taylor & Francis., New York
- [31]Ramtin, M., Massiha, A., Khoshkholgh-Pahlaviani, M. R. M., Issazadeh, K., Assmar, M., et Zarrabi, S. (2012). In Vitro Antimicrobial activity of *Iris pseudacorus* and *Urtica dioica*. *Zahedan Journal of Research in Medical Sciences*, 16(3) : 35-39.
- [32]Balzarini, J., Neyts, J., Schols, D., Hosoya, M., Van Damme, E., Peumans, W. & De Clercq, E. (1992). The mannose-specific plant lectins from *Cymbidium hybrid* and *Epipactis helleborine* and the (N-acetylglucosamine) n-specific plant lectin from *Urtica dioica* are potent and selective inhibitors of human immunodeficiency virus and cytomegalovirus replication in vitro. *Antiviral res*, 18: 191-207.
- [33]Gülçin, I., Küfrevioğlu, Ö. İ ., Oktay, M., et Büyükokuroğlu, M. E. (2004). Antioxidant, antimicrobial, antiulcer and analgesic activities of nettle (*Urtica dioica* L). *Journal of ethnopharmacology*, 90(2-3), 205-215
- [34]Tita B., Faccendini, P., Bello, U., Martinoli, L. & Bolle, P. (1993). *Urtica dioica*: pharmacological effect of ethanol extract. *Pharmacol Res*, 27 : 21-22.
- [35]Testai, L., Chericoni, S., Calderone, V., Nencioni, G., Nieri, P., Morelli, I., et Martinotti, E. (2002). Cardiovascular effects of *Urtica dioica* L, (*Urticaceae*) roots extracts: in vitro and in vivo pharmacological studies. Elsevier.*Journal of Ethnopharmacology*, 81 : 105- 109.

Référence

- [36]Chrubasik, S., Enderlein, W., Bauer, R. & Grabner, W. (1997) .Evidence for antirheumatic effectiveness of Herba Urtica dioica III acute arthritis : a pilot study. *Phytomedicine*, 1:105-108.
- [37] Mittman, P. (1990). Randomized, double-blind study of freeze-dried Urtica dioica in the treatment of allergie rhinitis. *Planta Med*, 5644-47
- [38]Randall, C.F., Randall, H., Dobbs, F., Hutton, C. & Sanders H. (2000). Randomized controlled trial of nettle sting for treatment of base-of-thumb pain. *J Royal Soc Medicine*, 93:305-309
- [39]Chrubasik, J.E., Boutogalis, B.O., Hanger, H., et Chrubasik, S.A. (2007). Comprehensive review on the stinging nettle, effect and efficacy profile. *Phytomedicine*, 14(7) :568 – 579
- [40]Boyrie, J. (2016). urtica dioica: une plante aux usages multiples. n°109. Thèse du diplôme d'état de docteur en pharmacie. Université de bordeaux.
- [41]OULD AMER, N ., KHERIFI, S.(2019) , L'activité antibactérienne des extraits flavonoïques des feuilles d'Urtica dioica L. (ortie). Mémoire de master en Microbiologie appliquée, Université akli mohand oulhadj – bouira
- [42]Warren, P. (2006). In101 Utilisation d'ortie (2009). Disponible sur <http://www.intelligenceverte.org/> (juin 2023).
- [43]FERRAGUENA , A,Z,. BOUDELIOUA , A . (2018) ,.Contribution phytochimique et évaluation in vitro et in vivo des activités biologiques de la plante Urtica dioica L. Mémoire de master en Biochimie de la Nutrition . Université des Frères Mentouri Constantine
- [44]Petiotte , E., et al. (2010). « L'ortie a-t-elle un avenir dans l'agriculture écologique intensive ». Terminales S, Briacé
- [45] Bertrand B. (2002). Les secrets de l'Ortie. - 7ème édition. Editions de Terran (Collection Le Compagnon Végétal ; N : 01) :128p.
- [46] https://www.horticulture.red/fr/expertise/qualité/métabolites_secondaire/ (juin 2023).
- [47] Eric G,2008- Effet de l'environnement sur la croissance et l'accumulation de métabolites secondaire chez Datura innoxia Mill. cultivée en condition hors sol, impact des facteurs

Référence

biotique et abiotique , thèse doctorat ,ECOLE NATIONALE SUPERIEURE D'AGRONOMIE ET DES INDUSTRIES ALIMENTAIRES,238p .

[48]Manal DJ – Ismahane K,(2016)-Contribution à l'étude phytochimique et du pouvoir antioxydant des feuilles de blé tendre (*Triticum aestivum*),mémoire Université des Frères Mentouri Constantine,77p.

[49]Belkhir F, baghiani,A, (2017)- plantes médicinales activité anti oxydantes et antimicrobienne, universitaire européennes ,149p.

[50] Veronika č,(2013)-contribution à l'étude phytochimique darochidée tropicales, thèse de doctorat, université de srabouge,316p.

[51]JEAN-J.M et al., (2005).les composés phénoliques des végétaux .Ed. Presses polytechniques et universitaires romandes .Paris.192p

[52] Chérifa B .,(2014) - Etude de l'activité antioxydant des polyphénols extraits de *Solanum melongena* par des techniques électrochimiques, Thèse de doctorat .Université Mohamed khider-Biskra ,210p.

[53]Jin D , Russell J. Mumper,2010- Plant Phenolics: Extraction, Analysis and Their Antioxidant and Anticancer Properties. *Journal Molecules* 2010, 15, 7313-7352

[54]Matou M ,(2019)-Composition et propriété biologique d'extraits de *phytTllanthus amarus* schumacher & Thonning (1827) . utilisée en médecin traditionnelle aux Antilles Thèse de doctorat .Université des Antilles ,212.

[55]Guinard J.L ;,Cosson L.,Henry M .,(1985) -Abrégé de phytochimie .Paris ,Masson .224p.

[56] Havsteen -BH.,(2002) . The biochemistry and médical signifiante of the flavonoids The biochemistry and médical signifiante of the flavonoids. *Pharmacology & Therapeutics* N°96 . P 67 –202 .

[57]Ghedira .K.,(2005). Les flavonoïdes :structure, propriétés biologiques, rôle prophylactique et emplois en thérapeutique. *Phytothérapie* N°4 , P 162-16 .

[58]Boujellal Kh. 2009., Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de l'*Elaeagustifolia* L. Mémoire de magister , Université Batna ,82p.

Référence

[59] Sharma, B., Viswanath, G., Salunke, R., Roy, P., 2008. Effects of flavonoid-rich extract from seeds of *Eugenia jambolana* (L.) on carbohydrate and lipid metabolism in diabetic mice. *Food Chem.* 110, 697-705.

[60] Allab H , Benallel K.2015. , Caractérisation chimique des flavonoïdes d'écorces de fruits de *Citrus Clementina* et évaluation de leur activité antimicrobienne. Mémoire , Université Blida1.121p.

[61] Moufida R . ,2019. Les tanins hydrolysables et condensés : une piste pour la réduction de la production du méthane entérique par les ruminants en milieu tropical, thèse de doctorat Université Clermont Auvergne,231p .

[62]Akroum S ,2011.Etude analytique et biologique des flavonoïdes naturels , thèse de doctorat ,Université Mentouri Constantine ,125p .

[63]Kone K ,P,F,O ,2018 - Application des techniques de chromatographie et de spectroscopie dans l'identification des métabolites secondaires de trois plantes antidiabétiques et antihypertensives de la pharmacopée ivoirienne. Thèse de doctorat. Ecole doctorale polytechnique ,302p .

[64]Boujellal Kh. 2009- Etude de l'activité biologique des extraits du fruit de l'*Elaeagnifolia* L. Mémoire de magister , Université Batna ,82p.

[65]Zimmer N , Cordse R .(1996)-Influence des tanins sur la valeur des aliments des ruminants, *Intr aprode,anim*9(3)167-179.

[66]Boudjouref M . ,2011-Etude de l'activité antioxydant et antimicrobienne d'extraits d'*Artemisia campestris* L .Mémoire de magister .Université ,Stif .99p.

[67] Maoul S ,Mahfouf F ., 2016,les métabolites primaires et secondaires à activité biologique d'*Urtica dioica* (la grande ortie) Et contrôle de la qualité de quelques produits alimentaires commercialisés . Mémoire , Université Mouloud Mammeri Tizi Ouzou,76p

[68] <https://www.aquaportail.com/definition-10605-coumarine.html> (juin 2023).

[69] Boukhobza M .2014- Extraction et analyse des métabolites secondaires de *Solanum elaeagnifolium*. Recherche d'activité biologique. Université , D'Oran Mohamed Boudiaf.100p.

Référence

[70] Djedi S. 2012-les huiles essentielles :«des mystérieux métabolites secondaires . ED, presses académiques Francophones .65p.

[71] Badiaga M .2011-Etude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea Latifolia* Smith une plante médicinale africaine récolte au mali .Thèse (cotutelle) .Université de Bamako .184P .

[72] Belila S, Ouinis Z . 2018-Contribution à l'étude phytochimique et biologique des alcaloïdes de la partie aérienne de *pergularia tomentosa* L. Université Echahid Hamma Lakhdar-El oued ,69p.

[73] Benatous Z .2018-Contribution à l'étude phytochimique des alcaloïdes de deux plantes médicinales du Sahara Algérienne . Mémoire .Université ouargla.82p.

[74] Harborne J-B ,1998- *Phytochemical Methods :A guide to Modern techniques of plantes analysis* .ED troisième ,Chapman & Hall . 317p.

[75] Moulay M ,2020-Utilisation des métabolites secondaires contre certains bio-agresseurs des plantes cultivées. Université de Tiaret. 172p.

[76] Benatous Z . 2018-Contribution à l'étude phytochimique des alcaloïdes de deux plantes médicinales du Sahara Algérienne . Mémoire .Université ouargla.82p.

[77] Merzouk M, Niboucha Ch .2020-Contribution à l'étude phytochimique des plantes médicinales Algériennes :le genre *Centaurea* ,les flavonoides et leurs méthodes d'identification .Mémoire .Jijel.74p.

[78] Guinard J.L ;,Cosson L.,Henry M .,(1985).*Abrégé de phytochimie* .Paris ,Masson .224p.

[79] Kone K ,P,F,O ,2018 - Application des techniques de chromatographie et de spectroscopie dans l'identification des métabolites secondaires de trois plantes antidiabétiques et antihypertensives de la pharmacopée et ivoirienne. Thèse de doctorat. Ecole doctorale polytechnique ,302p

[80] Mucilage : définition illustrée et explications (aquaportail.com).

[81] Saponine : définition illustrée et explications (aquaportail.com).

Référence

- [82] Kazuyoshi O, Miyuki L, et 1992, Components Responsible for the Undesirable Taste of Soybean Seeds, Biosciences, Biotechnology, Universitaires Oxford press, Vol56, P99-103.
- [83] Draghi, F. (2005). ortie dioïque (*Urtica dioïca* L.) : étude bibliographique. Thèse de doctorat en pharmacie. Université de Henrie Poincar Nancy.
- [84] Bezzaz N., 2014. Détermination structurale des métabolites secondaires, et extraction des huiles essentielles de *Mentha rotundifolia*. Mémoire. Université msila. 122p
- [85] Larousse B, 2001, Encyclopedia of Medicinal Plants.
- [86] Djedi S. 2012-les huiles essentielles : «des mystérieux métabolites secondaires». ED, presses académiques Francophones. 65p.
- [87] Moussaoui, 2011. caractérisation des métabolites secondaires des crucifères. effets saisonniers et régional sur l'expression des molécules bioactives. mémoire de magister. 133p.
- [88] Cuvier, Anat. comp, t. 1, 1805, p. 134
- [89] Encyclop. méthod. Méd.t. 51792
- [90] Encyclop. méthod. Méd.t. 51792
- [91] Encyclop. méthod. Méd.t. 51792 Encyclop. méthod. Méd.t. 51792
- [92] <https://www.edumedia-sciences.com/fr/media/487-hydrodistillation>. (juin 2023).
- [93] Chalchat J.K., et al. 1997 Correlation between chemical composition and antimicrobial activity. VI. Activity of some African essential oils. J. Essent. Oil Res. 9: 67-75.
- [94] Miloudi R, Benzerguine KH, Berkan R. 2020. etude des propriétés physicochimiques et biologiques d'eucalyptus citriodora Hook. 81p.
- [95] <https://www.albertvieille.com/lexique/extraction-au-co2-supercritique/>. (juin 2023).
- [96] P. ZERBO et al, 2007. Contribution à la connaissance des plantes médicinales utilisées dans les soins infantiles en pays San, au Burkina Faso. Int. J. Biol. Chem. Sci. 1(3): 262-274, .
- [97] Belila S ; ounis z. 2018, contribution à l'étude phytochimique et biologique des alcaloïdes de la partie aérienne de *pergularia tomentosa* L. Université Echahid Hamma Lakhdar – el oued. Biochimie appliquée.

Référence

[98]koffi,N.2009.Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). Article.Sciences & Nature Vol. 6 N°1 .

[99] Favier A (2003).le stress oxidant.actualité chimique,108-115.

[100] [Évaporateur rotatif - scienceamusante.net](http://scienceamusante.net) (juin 2023).