



République Algérienne Démocratique et Populaire  
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique  
Université Larbi Tébessi –Tébessa-



Faculté des Sciences Exactes et Sciences de la Nature et de la Vie  
Département de biologie Appliquée

**Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme de  
MASTER**

**Domaine** : Science de la Nature et de la Vie

**Filière** : Sciences biologiques

**Spécialité** : Biochimie Appliquée

Thème :

Etude de la composition chimique et de l'activité  
biologique de l'extrait éthanolique de l'*Hedera  
helix* L

**Présenté par :**

Frihaoui Asma

Belghit Yasmine

Latreche aicha

**Devant le jury :**

Mr. Ghrissi Bilal

MAA

Université de Tébessa

Président

Me. Boussekine Samira

Pr

Université de Tébessa

Encadreur

Mr. Benlakhhal Amar

MAA

Université de Tébessa

Examineur

Date de soutenance: 14 Juin 2022

Année universitaire **2021/2022**



## Remerciement

Avant toute chose, nous remercions **Allah** le tout puissant, qui nous accompagnées dans toute notre carrière , et de nous avoir guidé jusqu'á l'achèvement de ce mémoire , et de nous avoir donné la force , le courage et la patience .

Nos remerciements vont tout particulièrement au **Professeur BOUSSEKINE SAMIRA** qui a accepté de nous encadrer et nous a offerte l'opportunité d'effectuer ce mémoire dans les meilleures conditions et qui nous a fortement impressionnées, par sa grande expérience et sa concrète contribution au bon déroulement de ce travail.

Nos chaleureux remerciements s'adressent á **Dr .BENKHEDIR ABDELKRIM**, pour son aide, ses précieux conseils et ses connaissances scientifiques qui nous ont permis d'avancer qualitativement dans notre travail.

Un remerciement spécial à **Dr.Haouam Abderrahim pour** son aide et ses conseils

Nous tenons á témoigner nos gratitudes aux membres du jury **Mr .GHRISSI BILAL** et **Mr .BENLAKHEL AMAR** d'avoir assistés pour évaluer notre travail.

Nous adressons nos remerciements aux techniciens de laboratoire de **Biochimie** qui nous ont aidés á la réalisation de la partie pratique de notre mémoire.

Nos remerciements vont également á tous **les enseignants** qui nous ont suivies tout au long de notre formation au sein de **l'université de Larbi Tébessi \_ Tébessa**.

En fin , toutes les personnes qui ont contribués de près ou de loin au bon déroulement de ce travail , qu'elles voient en ces mots l'expression de notre gratitude pour leur présence , pour leur dévouement et pour l'aide inestimable qu'elles nous ont apportées tout au long de ce parcours .

## Dédicace

Je rends grâce, à mon dieu de m'avoir donné la force, la  
Volonté, l'intelligence et la sagesse d'être patiente dans mes  
études

Je dédie ce modeste travail :

A Mes parents Younes et Karima, symboles de courage et de  
volonté, qui sont toujours là pour moi, je t'aime mes parents.

Ma sœur, ma moitié Amina, mes frères mon soutien dans la vie  
Salah et Houba, ma famille et surtout mon oncle Dahmen Dieu repose  
son âme,

A mes amies et proches amis (e): Asma, Sabrina, Rafik.

A ce qui m'a donné sans rien en retour  
Que ce travail soit une part de la reconnaissance

Asma

## Dédicace

Je dédie ce modeste travail :

A la mémoire de ma mère B.Chadia qui a toujours souhaité que je réussisse dans mes études , qui n'a jamais cessé de formuler des prières à mon égard et qui m'a aimé de tout son cœur . J'aurais tant aimé que tu sois présente . Que dieu ait ton ame dans sa sainte miséricode et t'accueille dans son paradis .

A ma deuxième maman Z.Razika , ton amour ainsi que le soutien sans limite que tu me portes me renforcent énormément , sans cela , je ne serais jamais arrivée là ou je suis . Puisse dieu le tout puissant , te préserver et t'accorder santé , longue vie et bonheur .

A mon papa B.Toufik , mon amour , ma lumière de mes jours , la source de mes efforts , la flamme de mon cœur , mon oxygen , dans ma vie rien n'aurait été possible sans toi , tu es l'école de mon enfance , mon ombre durant toutes les années des études , qui a grandi à me donner l'aide , à m'encourager et à me protéger que dieu te garde pour moi et t'accorde la santé , le bonheur , et la longue vie .

A ma petite ange Bibou , ma petite soeurette , qui sait toujours comment procurer la joie et le bonheur pour toute la famille , je te souhaite une vie pleine de bonheur , santé et succès .

A mes cher frères B.Imed Eddine , B.Haithem , a ma princesse , ma belle sœur B.Samah aucune phrase ne serait exprimer toute l'affection et l'amour que j'ai pour vous , votre attention et vos encouragements m'ont toujours aidés à aller de l'avant , vous etes une famille formidable que dieu vous protège pour moi et vous offre tout le bonheur du monde .

A toutes mes cousines , Rahma , Chaima , Nawel , Donia , Hassina , a toutes mes amies spécialement , Samsouma , mes jumeaux Sasa et Maroua , Amouna , Rayen , Saoussen ,Bahouch , je vous exprime par ce travail toute mon affection et j'espère que notre amitié restera intacte et durera pour toujours .

A mes binomes Asouma et Aichoucha avec qui j'ai passé des merveilleux moments et avec qui j'ai partagé malheur et bonheur en particulier .

Merci pour tout l'amour , la douceur , la gentillesse avec lesquelles vous m'avez toujours entouré que ces quelques mots témoignent des sentiments tendres et chaleureux que j'éprouve pour vous .

Je vous adore Yasmine .

## Dédicace

Je dédie ce modeste travail

A ma Chère Mère Fatiha Dieu repose son âme, Elle manquera à tous,  
mais son âme vivra en nous tous pour toujours. Je t'aime  
tellement, maman, et tu me manqueras plus qu'aucun mot ne puisse  
l'exprime.

A l'homme de ma vie mon cher père Saïd d'être le plus bel  
exemple d'amour, ton soutien fut une lumière dans tout mon  
parcours je t'aime papa.

A mes précieuses sœurs, Source d'espoir et de motivation, en  
reconnaissance de leur affection toujours constante Linda Sarma  
Nadia Amel Taia.

A ma belle grande mère

A mes frères, Zinedine Mohamed pour leur générosité.

A mes beau-frère, et mes neveux et nièces.

A mes potes AchwaQ Rania Mira.

A MES BINOME Asma Yasmin.

A tous les gens m'aiment je vous aime.

AICHA

## Résumé

Le but de ce travail est d'étudier et d'évaluer la composition chimique et l'activité biologique de l'extrait éthanolique de la plante *Hedera helix* de la région de Tébessa , L'extrait éthanolique a donné un rendement de 27,2% , l'étude phytochimique de l'extrait a révélé la présence de molécules bioactives telles que les alcaloïdes, les Tanins, les polyphénols , les flavonoïdes, les stérols, les terpènes et les Terpenoides, les mucilages, les coumarines, et saponosides avec absence des composés réducteurs . Quant aux résultats du dosage, ils montrent clairement que l'extrait éthanolique présente les meilleures teneurs en polyphénols et en flavonoïdes avec des taux respectifs de  $(147,8 \pm 2,05(\text{mg EAG/ g d'extrait}), 64,68 \pm 4,14(\text{mg EQ / g d'extrait})$ . Ces résultats sont confirmés aussi par la technique de la chromatographie sur couche mince qui montre des différentes familles de flavonoïde. .L'activité antioxydante par la méthode de piégeage les radicaux libres du DPPH, et a montré que notre plante possède une activité moyenne ( $\text{IC}_{50} : 0.34 \text{ mg/ml}$ ), par rapport au standard ; acide ascorbique ( $\text{IC}_{50} : 0,032 \text{ mg / ml}$ ).

Nos résultats confirment que l'*Hedera helix* peut être utilisée comme source de molécules bioactives ayant des propriétés thérapeutiques en raison de leur teneur en composés phénoliques et leur activité antioxydante.

**Mots clés :** *Hedera helix*, l'extrait éthanolique, étude phytochimique, activité antioxydante, chromatographie sur couche mince.

## Abstract

The aim of this work is to study and evaluate the chemical composition and the biological activity of the ethanolic extract of the leaves of the plant *Hedera helix* collected from the region of Tébessa. The ethanolic extract gave a yield of 27.2%, the phytochemical study of the extract revealed the presence of bioactive molecules such as alkaloids, tannins, polyphenols, flavonoids, sterols, terpenes and Terpenoids, Mucilages, Coumarins, and Saponosides with absence of reducing compounds. As for the results of the assay, they clearly show that the ethanolic extract of the leaves of the plant studied has the best polyphenol and flavonoid contents with respective rates of (  $147.82 \pm 2.05$  (mg EAG/ g extract);  $64.68 \pm 4.14$  mg EQ / g extract). These results are also confirmed by the technique of thin layer chromatography show a several families of flavonoïde components. The antioxidant activity by the method of scavenging free radicals of DPPH showed that our plant has an average activity compared to the standard (ascorbic acid) with IC<sub>50</sub> of ethanolic extract (0.34mg / ml).

Our results confirm that *Hedera helix* can be used as a source of bioactive molecules with therapeutic properties due to their richness in antioxidant molecules.

**Key Words:** *Hedera helix*, ethanolic extract, phytochemical study, antioxidant activity, thin layer chromatography.

## المخلص

الهدف من هذا العمل هو دراسة وتقييم التركيب الكيميائي والنشاط البيولوجي للمستخلص الايثانولي لنبات *Hedera helix* الذي تم جمعه من منطقة تبسة ، أعطى المستخلص الايثانولي محصول 27.2٪ ، كشفت الدراسة الكيميائية النباتية للمستخلص عن نتيجة وجود الجزيئات النشطة بيولوجياً مثل القلويدات والعفص والبوليفينول والفلافونيدات والستيروول والتربينات والتربينويدات والصمغ والكومارين والسابونوزيدات مع عدم وجود مركبات مختزلة. بالنسبة لنتائج الفحص ، فقد أظهروا بوضوح أن المستخلص الإيثانولي يحتوي على أفضل محتويات بوليفينول وفلافونويد بمعدلات خاصة تبلغ 147.8 مجم حمض جاليك /مجم من المستخلص ، 64.68مجم كيرسيتين /مجم من المستخلص تم تأكيد النتائج أيضاً من خلال تقنية كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة ان المستخلص يحتوي على العديد من عائلات المكونة للفلافونويد .

نشاط مضادات الأوكسدة من خلال طريقة محاصرة الجذور الحرة لـ DPPH ، أظهرت أن نباتنا لديه نشاط معتدل قدر ب (IC50: 0.34 مجم / مل) مقارنة بالمعيار ؛ حمض الأسكوربيك (IC50: 0.032 مجم / مل).

تؤكد نتائجنا أنه يمكن استخدام *Hedera helix* كمصدر للجزيئات النشطة بيولوجياً ذات الخصائص العلاجية نظراً لمحتواها من المركبات الفينولية ونشاطها المضاد للأوكسدة.

الكلمات المفتاحية: *Hedera helix*، مستخلص إيثانولي ، دراسة كيميائية نباتية ، نشاط مضاد للأوكسدة ، كروماتوغرافيا الطبقة الرقيقة.

## Liste des tableaux

<b>N° des tableaux</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Tableau 1	Classification classique d' <i>Hedera helix</i> L	<b>4</b>
Tableau 2	Le rendement d'extrait éthanolique d' <i>Hedera helix</i> L	<b>21</b>
Tableau 3	Résultat des tests phytochimiques	<b>22</b>
Tableau 4	Teneurs en polyphénols et flavonoïdes d'extrait éthanolique des feuilles de l' <i>Hedera helix</i> L	<b>23</b>
Tableau 5	Tableau récapitulatif des résultats de (CCM) de l'extrait éthanolique de la solution 1.	<b>24</b>
Tableau 6	Tableau récapitulatif des résultats de (CCM) de l'extrait éthanolique de la solution 2.	<b>25</b>

## Liste des figures

<b>N° de figure</b>	<b>Titre</b>	<b>Page</b>
Figure 1	La plante <i>Hedera helix</i> L (Lierre grimpante)	<b>4</b>
Figure 2	Représentation des feuilles de lierre	<b>5</b>
Figure 3	Représentation des fleurs de lierre	<b>6</b>
Figure 4	Représentation des fruits de lierre	<b>6</b>
Figure 5	Carte géographique de la répartition d' <i>Hedera helix</i> dans le monde.	<b>7</b>
Figure 6	Structure de phénol	<b>9</b>
Figure 7	Structure de coumarine	<b>9</b>
Figure 8	Structure de flavonoïde	<b>10</b>
Figure 9	<i>Hedera helix</i> (lierre grimpant) photo personnel	<b>13</b>
Figure 10	Protocole de l'extraction éthanolique	<b>14</b>
Figure 11	Réaction d'un antioxydant avec le radical DPPH	<b>18</b>
Figure 12	Représentation graphique du rendement des feuilles d' <i>Hedera helix</i> après extraction éthanolique	<b>21</b>
Figure 13	Représentation graphique de l'effet anti radicalaire avec IC50 d' <i>Hedera helix</i> L sur le radical DPPH	<b>24</b>
Figure 14	Représentation de la migration des ions et des échantillons de la plante <i>hedera helix</i> par la lampe uv	<b>26</b>

### **Liste des abréviations et symboles**

*H.L* : *Hedera helix*

IVRS : Infection des voies respiratoires supérieures

DPPH: 2, 2-diphenyl-1-picryl-hdrazyl

IC50: Concentration inhibitrice a 50%

μl : Microlitre

ml : Millilitre

R : Rendement

% : Pourcentage

C° : Degré Celsius

PH : Potentiel d'Hydrogène

Nm : Nanomètre

Mg : milligramme

HCL : Acide chlorhydrique

UV : Ultraviolet

AlCl<sub>3</sub> : Chlorure d'aluminium

MS : matière sèche

NH<sub>4</sub>OH : Hydroxyde d'ammonium

FeCl<sub>3</sub> : Chlorure de fer

H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> : Acide sulfurique

Abs : absorbance

VitC : Acide ascorbique

Remerciement.

Résumé

Abstract

المخلص

Liste des tableaux

Liste des figures

Liste des abréviations

Table des matières

Introduction

## **Partie I . Recherche bibliographique .**

Chapitre 1 : Plantes médicinales et phytothérapie.

1.Généralité des plantes médicinales et phytothérapie .

1.1.Définition des plantes médicinales .

1.2.Définition de la phytothérapie .

Chapitre 2 : *Hedera hélix L* .

1.Définition de l'*Hedera hélixL* .

2.Classification systématique .

3.Caractéristique de la plante .

4.Description botanique .

4.1.Feuilles .

4.2.Fleurs .

4.3.Fruits .

5.Habitat .

6.Intérêt de la plante *Hedera hélix* .

7.Métabolites secondaires .

7.1.Classification des métabolites secondaires .

7.1.1.Composés phénoliques .

7.1.2.Classification des polyphénols .

-Phénols simples et les acides phénoliques .

# Sommaire

-Les coumarines .

-Les flavonoides .

-Les tanins .

7.2.Les terpénoides .

-Les saponines .

7.3.Composés azotés ( les alcaloides ) .

8.Toxicité .

## Partie II . Étude expérimentale

Chapitre 1. Matériels et méthodes

1.Matériels .

1.1.Matériel végétal .

1.2.Préparation de l'extrait éthanolique .

2.Méthodes .

2.1.Tests préliminaires de la composition chimique de l'extrait .

2.1.1.Alcaloides .

2.1.2.Tanins .

2.1.3.flavonoides

2.1.4.saponosides

2.1.5.Stétols et triterpènes .

2.1.6.Composés réducteurs .

2.1.7.Coumarines .

2.1.8.oses et holosides .

2.1.9.Mucilages

2.1.10.Terpénoides .

2.2. Analyse de l'extrait éthanolique de *Hedera hélix L* .

2.2.1. Dosage des polyphénols et flavonoïdes

## Sommaire

2.3.Évaluation de l'activité antioxydante( DPPH ) .

2.4.Chromatographie sur couche mince ( CCM ) .

2.5.Étude statistique .

Chapitre II . Résultats et discussion

1.Résultats .

1.1.Calcul du rendement de l'extrait éthanolique .

1.2.Analyse qualitative .

1.3.Analyse quantitative .

1.3.1.Dosage des polyphénols et des flavonoïdes

1.4.Évaluation d'activité antioxydante .

1.5.Chromatographie sur couche mince ( CCM ) .

Chapitre III . Conclusion et perspective .

### Introduction

Au cours des dernières décennies , le domaine de la phytothérapie a connu une croissance exponentielle . Elle est de plus en plus populaire dans les pays développés et en développement en raison de son origine naturelle et de ses effets secondaires moindres .( **Al-snafi.,2018** ) .

Les plantes médicinales sont des drogues végétales dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses . Produisent généralement de nombreux métabolites tels que les polyphénols , les flavonoides , et les terpènes ont des propriétés biologiques intéressantes et une importance médicinale qui sont utilisés comme produits pharmaceutiques , agrochimiques , et peuvent également avoir des usages alimentaires , condimentaires ou servir á la préparation de boissons hygiéniques . ( **Bouzouita.,2016** ) .

L'une des nombreuses espèces des plantes médicinales , le lierre commun ( *Hedera hélix L* ) . Ses feuilles sont la matière première végétale incluse dans les pharmacopées . Elle est une source de composés bioactifs ayant des activités biologiques importantes ( **Shawky et El Sohafy .,2020** ) .

L'objectif principal de notre travail est l'étude de la composition chimique et de l'activité biologique des extraits de la plantes *Hedera hélix* . Pour atteindre cet objectif , le présent travail sera dévisé en deux parties :

Une partie bibliographique dans laquelle seront rapportées certaines informations de base nécessaires pour la compréhension du travail expérimental relatives á la plantes étudiée .

Une partie expérimentale dans laquelle seront exposés le matériel utilisé et la méthodologie adoptée ainsi que la présentation des résultats et leurs discussions .

# **Partie I. Étude bibliographique**

## **I. Généralités sur les plantes médicinales et phytothérapie .**

### 1.1. Définition des plantes médicinales .

De nos jours, malgré le développement de la chimie de synthèse, l'utilisation des plantes médicinales a conservé une large place du fait de leur efficacité dans diverses procédures thérapeutiques. Elles constituent un groupe numérique vaste et contiennent des composants actifs utilisés dans le traitement de diverses maladies. Outre leur utilisation comme remède direct, on les emploie aussi dans l'industrie pharmaceutique et cosmétique (**Lazli et al., 2019**). Elles offrent une source prometteuse de médicaments. Les composés phytochimiques d'intérêt thérapeutiques peuvent provenir de nombreuses parties de la plante telles que l'écorce, les feuilles, les fleurs, les racines, les fruits, les graines, etc. avec des teneurs variables. Ces composés biologiquement actifs peuvent être isolés à partir de la plante par des procédés traditionnels à savoir la macération, la décoction, l'infusion, etc... (**Ouedraogo et al., 2021**) .

### 1.2. Définition de la phytothérapie .

La phytothérapie est une discipline qui utilise les plantes pour traiter ou prévenir des pathologies. (**Labise., 2021**) .

Le mot « phytothérapie » est étymologiquement composé de deux racines grecques :

Phuton et therapeia, signifiant respectivement « plante » et « traitement ».

Par conséquent, la phytothérapie peut être définie comme une discipline allopathique qui vise à prévenir et à traiter certains dysfonctionnements et/ou certaines pathologies à travers des plantes, des parties de plantes ou des préparations à base de plantes (qu'elles soient comestibles ou à usage externe). (**Ennomayry., 2022**) .

## II. Généralité sur *Hedera helix* L

### 2.1. Définition de l'*Hedera helix* L

*Hedera helix* L. (lierre anglais) est une plante largement connue. Son activité pharmacologique a déjà confirmé dans plusieurs expériences in vitro et in vivo. Ainsi *H. helix* est un remède efficace pour traiter les maladies inflammatoires chroniques et les toux productives en raison de ses effets bronchodilatateurs, spasmolytiques et antibactériens (**Bezruk et al., 2022**) .

*H. helix* est une plante ligneuse vivace grimpant sur les arbres et rampant sur le sol dans les bois. Les feuilles sont allumées les pousses florifères elliptiques-cordées, sur les pousses stériles sont palmatilobées (**Ilhan & HÜRKÜL., 2022**) .

## Partie I. Étude bibliographique

*Hedera helix* est une plante de la famille des Araliacées, Connue pour être sciaphile ou photophile, elle est fréquemment rencontrée en bois où elle forme de grands tapis verdâtre au sol et autour du tronc des arbres, mais elle colonise également les murs et rochers (Legris & Villejoubert., 2014-2015).( Fig 1 ) .



Figure 1. *Hedera helix* L (lierre grimpante).

### 2.2. Classification systématique

La classification d'*Hedera helix* est citée au **Tableau01** ci-dessous :

**Tableau 01** : Classification classique d'*Hedera helix* L .

Règne	Plantae
Embranchement	<i>Spermatophyta</i>
Sous-embranchement	<i>Angiospermae</i>
Classe	<i>Dicotylédones</i>
Ordre	<i>Araliales</i>
Famille	<i>Araliaceae</i>
Genre	<i>Hedera</i>
Espèce	<i>Hedera hélice</i>

### Noms communs

Arabe : Habl Almasakeen, Habl Almasajeen, Leblab Kabeer ; Anglais : Ivy, lierre atlantique ; Lierre commun; lierre anglais; Finlande : Köynneliäs muratti ; Français : Bourreau des arbres ; Herbé De St Jean; lierre; Lierre commun; Allemagne : Efeu ; Gemeiner Efeu ; Italie : Edera ;

## Partie I. Étude bibliographique

Pays-Bas : Klimop ; Portugais : Héra ; Espagnol : Hiedra ; commune Yedra ; Suède : Murgroena ; Murgrona. (Al-Snafi., 2018).

### 2.3. Caractéristiques de la plante

#### 2.3.1. Description botanique d'*Hedera helix*

Les espèces *Hedera* sont des vignes ligneuses, vivaces, ramifiées, atteignant parfois des longueurs (ou des hauteurs) de plus de 30 m (100 pieds).(Small., 2019) .

#### 2.3.2. Feuilles :

Les feuilles sont alternes, simples, coriaces, exstipulées, persistantes, glabres .( Fig02 ) .



Figure 02 . Représentation des feuilles de lierre (jardin-secrets.com) .

#### 2.3.3. Fleurs :

Les fleurs sont hermaphrodites, actinomorphes en ombelles globuleuses, qui peuvent être solitaires ou regroupées en panicule racémeuse . L'inflorescence est ombelle et porte 10–15 fleurs de 5–7 mm de diamètre .(Strelau et al., 2018) .*Helix* fleurit de la mi-septembre au début novembre (TEMİZER., 2019) .( Fig03 ) .



**Figure 03** . Représentation des fleurs de *lierre*([planteset.com](http://planteset.com)) .

### 2.3.4. Fruits :

Les fruits sont des drupes ressemblant à des baies d'environ 6 à 9 mm de diamètre contenant 1 à 5 graines rugueuses et blanchâtres ; les fruits mûrs ont une peau noir verdâtre ou noir bleuâtre (rarement jaune ou blanche) et une pulpe violette (**Strelau et al., 2018**) . ( **Fig04** ) .



**Figure 04** . Représentation des fruits de *lierre*([monaconatureencyclopedia.com](http://monaconatureencyclopedia.com)) .

### 2.4. Habitat

*H. helix* pousse de la sclérophylle sèche et humide forêt, boisée, végétation riveraine, Affleurements rocheux et tempéré chaud forêt tropicale. (**TEMIZER., 2019**). L'espèce *Hedera helix* L. à un vaste aire de répartition euro-méditerranéenne, y compris la Crimée montagneuse, ainsi qu'un vaste habitat cultigène couvrant presque tous les continents (**Khailenko et al., 2021**) .

## Partie I. Étude bibliographique

Le lierre est originaire des régions méditerranéennes et atlantiques, alors que ses limites nord et est en Europe, *H. helix* tolère une faible les températures et la sécheresse En raison de ses limites de répartition claires (à la fois altitudinales et Nord-Est) et des caractéristiques structurelles qui varient avec le climat océanique, le lierre a longtemps été considéré comme une espèce particulièrement adaptée au suivi du déplacement de la ligne forestière à cause du changement climatique (**Kucharski et al., 2019**) .

La répartition géographique d'*Hedera helix* dans le monde entier est mentionnée dans la carte suivante .( **Fig05** ) .

 Présence d'endroit *Hedera helix*L.



**Figure 05** .Carte géographique de la répartition d'*Hedera helix* dans le monde .

### 2.5. Intérêt de la plante *Hedera helix* L

Lierre Grim pant, (True Ivy, Woodbind) les préparations des feuilles sont couramment utilisées dans le traitement des affections respiratoires inflammatoires aiguës dont la bronchite aiguë d'origine virale, et certaines affections respiratoires chroniques, y compris l'asthme bronchique et la bronchite chronique inflammatoire récidivante. Les essais ont confirmé l'efficacité de *H. helix* dans le traitement des IVRS, y compris les symptômes de toux, d'expectoration, de dyspnée et d'essoufflement haleine (**Barnes et al.,2020**) .

Ces dernières années, il y a eu un intérêt croissant pour les molécules bioactives de *Hederahelix* (Lierre commun) feuilles. Les premières études ont analysées les activités antifongiques et antibactériennes de *H. helix* saponines. D'autres découvertes ont rapporté des propriétés anti-inflammatoires et antileishmaniennes des composés actifs de *H. helix* .(Zdarta et al., 2019) .

### 7. Métabolites secondaires

Les plantes sont des organismes autotrophes. En plus du métabolisme primaire présent chez tous les êtres vivants, ils possèdent un métabolisme secondaire qui leur permet de produire et d'accumuler des composés de nature chimique très diverse. Les composés issus du métabolisme secondaire des plantes sont appelés métabolites secondaires. (González Mera et al., 2019).

En raison de leurs diverses propriétés biologiques et physico-chimiques, les métabolites secondaires représentent une source importante de molécules utilisables par l'homme dans le domaine de la pharmacologie, l'agroalimentaire, la cosmétologie et en dermopharmacie, soit à travers l'emploi des plantes médicinales, ou à travers l'usage de molécules purifiées ou issues d'hémisynthèses chimiques. (Ahmed & Seghiri., 2019) .

#### 7.1. Classification des métabolites secondaires

Les métabolites secondaires dépassent 100000 substances identifiées appartiennent à trois classes principales : les composés phénoliques, les terpénoïdes et les alcaloïdes. (Ahmed & Seghiri., 2019) .

##### 7.1.1. Composés phénoliques

Ce sont des composés chimiques contenant un groupe hydroxyle directement attaché à un hydrocarbure aromatique. Chimiquement, les composés phénoliques sont un groupe très diversifié de métabolites secondaires . Le représentant le plus simple de cette classe est le phénol.

##### 7.1.2. Classification des polyphénols

Les composés phénoliques sont classés en ( phénols simples, coumarines, flavonoïdes, tanins...etc.) . (González Mera et al., 2019) .

##### •Phénols simples et les acides phénoliques :

Les acides phénoliques sont des composés organiques possédant au moins une fonction carboxylique et un hydroxyle phénolique .Ils sont répartis en deux grandes classes : il y'a d'une

## Partie I. Étude bibliographique

part les acides benzoïques en C7 : (C6-C1) et d'autre part les acides cinnamiques en C9 : (C6-C3) (Markaoui., 2010) .

Acides phénols dérivés de l'acide benzoïque (C6-C1): très présent dans le règne végétal soit sous forme libre ou sous forme combinée à l'état d'ester ou d'hétéroside, ex : Acide p-hydroxy benzoïque, Acide salicylique.

Acides phénols dérivés de l'acide cinnamique (C6-C3) : ils présentent une distribution très large dans le règne végétal, le plus souvent estérifiés, ex : acide caféique (Sahraoui., 2009) .

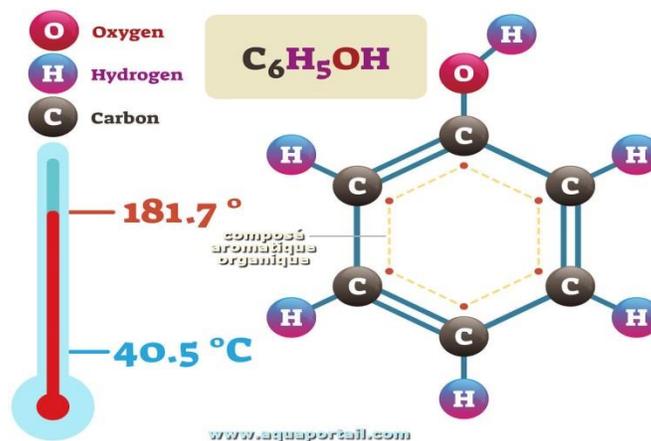


Figure 06. Structure de phénols .

### •Les coumarines :

Les coumarines sont une classe de métabolites secondaires, dérivés naturels de la benzopyrone. (Önder., 2020) . On les trouve le plus souvent dans divers composés à base de plantes tels que le mélilot, l'huile de lavande, l'aspérule des bois et les fèves tonka ainsi que dans diverses plantes comestibles comme les fraises et le céleri. (Garrard., 2014) . Les coumarines ont des activités anti-thrombotiques, anti-inflammatoires et vasodilatatrices (Bor et al., 2016) .

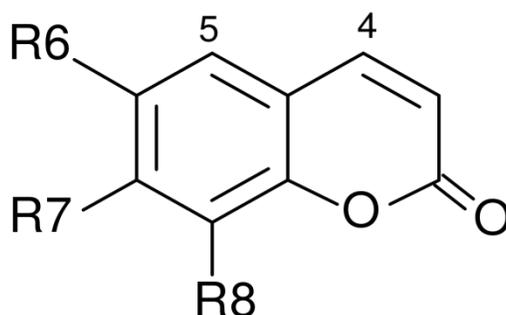
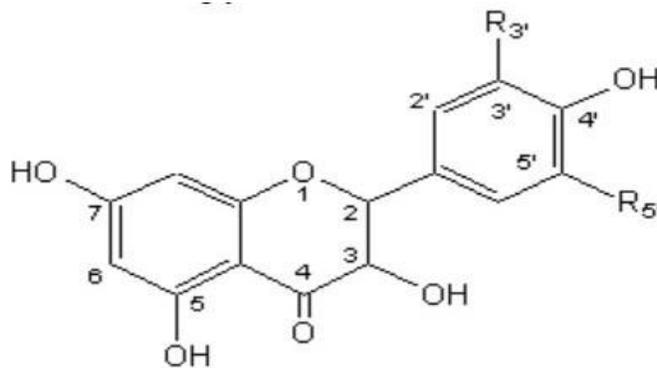


Figure 07. Structure de coumarines.

### •Les flavonoïdes :

Les flavonoïdes sont un groupe de substances naturelles aux structures phénoliques variables, se trouvent dans les fruits, les légumes, les céréales, l'écorce, les racines, les tiges, les fleurs, le thé et le vin. (Kopustinskiene et al., 2020) .

Les flavonoïdes sont maintenant considérés comme un composant indispensable dans une variété d'applications pharmaceutiques, médicinales et cosmétiques. Ceci est attribué à leurs propriétés anti-oxydantes, anti-inflammatoires, antimutagènes et anti-cancérigènes couplées à leur capacité à moduler la fonction d'enzymes cellulaires clés. (Karak., 2019) .



**Figure 08.** Structure de flavonoïde .

### •Les tanins :

Les tanins sont un groupe de polyphénols solubles dans l'eau ayant des poids moléculaires de 500 à 3 000 qui sont subdivisés en tanins condensés et hydrolysables. (Han et al., 2007) .

♦Les tanins condensés : Ce sont des composés polymères non hydrolysables, issus de la polymérisation d'unités flavan-3-ols (sous forme d'oligomères). Cette condensation leur confère une structure voisine à celle des flavonoïdes (Saidi., 2019) .

♦ Les tanins hydrolysables : Ce sont des esters d'acide gallique et de monosaccharides, le plus souvent le glucose. Comme leur nom l'indique, ils sont facilement hydrolysables par les acides et les enzymes (tannase) en pyrogallol. (Moufida., 2020) .

### 7.2. Les Terpenoïdes :

Les terpènes doivent leur nom à Kekulé (ter=térébenthine; pène=pin). Ce sont des composés formés de l'assemblage de deux ou plusieurs unités isopréniques (2-méthylbuta 1,3-diène), unité composée de cinq carbones isopréniques. (ALLOUN., 2019) .

### •Les saponines :

## Partie I. Étude bibliographique

Les saponines sont des métabolites secondaires fréquemment retrouvées dans les plantes et les organismes marins. Elles sont considérées comme des surfactants naturels, c'est-à-dire des molécules amphiphiles qui sont capables de diminuer la tension superficielle d'une solution aqueuse, ce qui en fait donc de bons composés moussants. **(Pierra., 2020)** .

### 7.3. Composés azotés (les alcaloïdes) :

Les alcaloïdes constituent une classe des composés organiques qui contient des bases azotées, sont principalement synthétisés en tant que métabolites secondaires dans les plantes et les champignons, et ils ont un large éventail de la bio-activités. **(Roy., 2017)** , Ils comptent parmi les substances végétales les plus diverses, les plus efficaces et les plus importantes sur le plan thérapeutique. **(Casciaro et al., 2020)** .

### 8. Toxicité

Toutes les parties des lierres sont toxiques pour les humains lorsqu'elles sont consommées et le contact avec la peau peut provoquer une dermatite chez les personnes sensibles .mais les rapports de réactions négatives par les gens sont rares. Des vaches, des moutons et des chiens ont été empoisonnés en consommant les tiges et/ou le feuillage, bien que les lierres ne sont pas considérés comme un danger significatif pour animaux domestiqués **(Small., 2019)** .

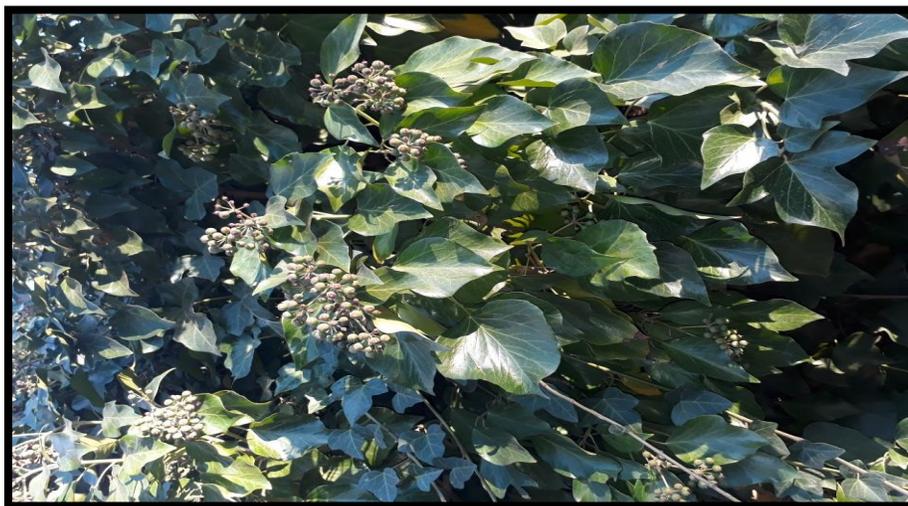
**Partie II. Étude Expérimentale**

### Chapitre I. Matériel et méthode

#### 1. Matériels

##### 1.1. Matériel végétal

Notre espèce *Hedera helix* été récolté dans la région de Ouenza wilaya de Tébessa durant le mois de Janvier 2022 , elle a été identifiée par madame Hayoun Soraya dans le laboratoire de botanique de l'université de Tébessa, la plante est apporté au laboratoire de la faculté et débarrassé de tous éléments étrangère pour éviter la contamination durant l'extraction éthanolique et l'extraction aqueuse , la plante est montrée dans ( **Fig09** ) .



**Figure 09.** La partie aérienne de l'*Hedera helix*. (Le lierre grim pant) « Photo prise à la cité sous-colon la commune d'Ouenza .Février 2020 ».

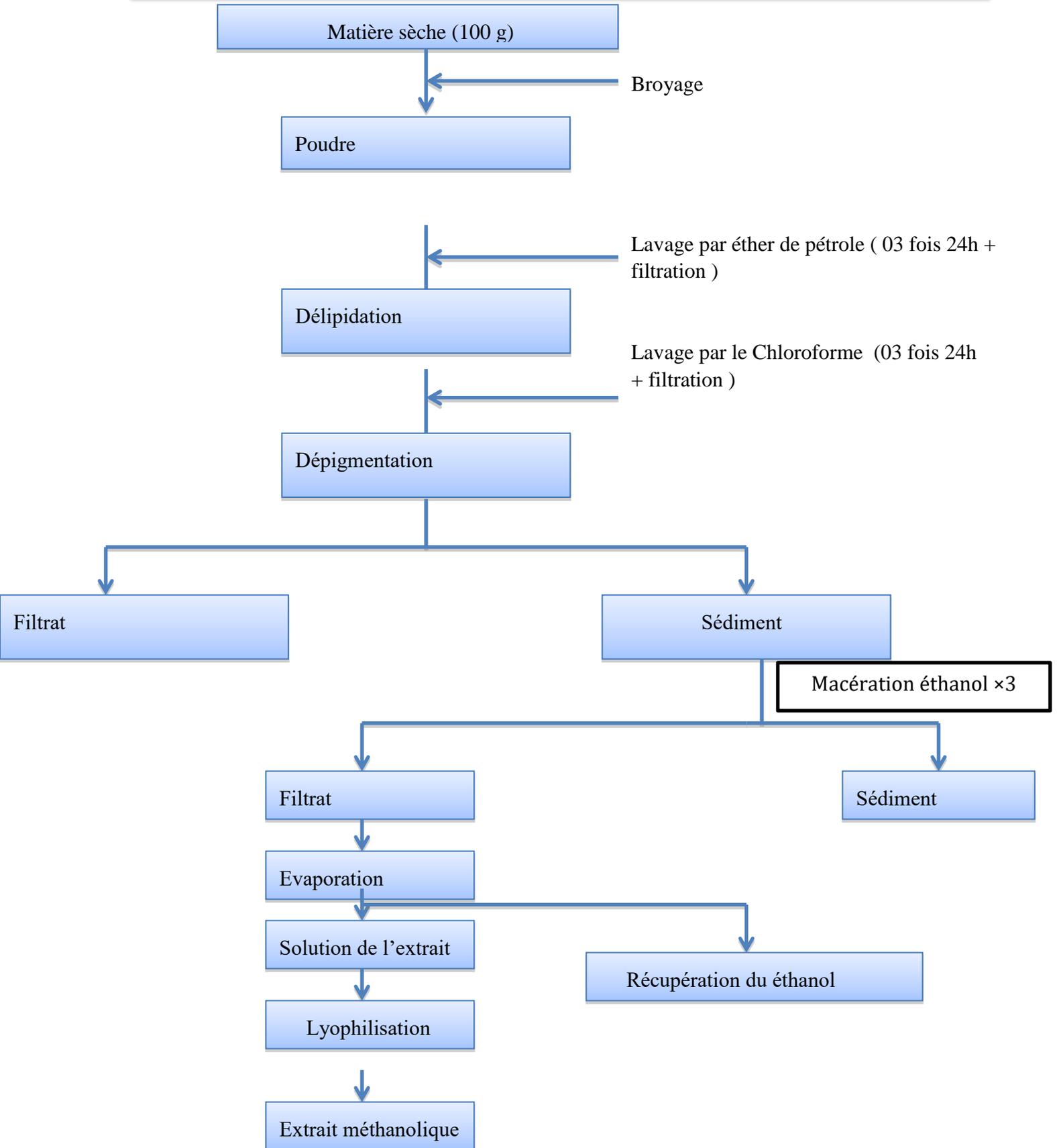
##### 1.2.Préparation de l'extrait éthanolique de l'*Hedera helix*L

###### •Mode opératoire

La matière végétale ( la partie aérienne “ feuille “ ) a été récolté dans la région de Tébessa dans le mois de Janvier 2022 et séché à l'air libre pendant 15 jours, puis broyer avec un broyeur électrique jusqu'à obtenir un poudre . Le broyat va constituer la matière sèche qui va servir à la préparation de l'extrait éthanolique comme suit:

100g de la poudre de la plante est macéré dans 500ml d'éthanol pure à 96% pendant 24h. Après filtration, le filtrat est évaporé dans un rotavapor à 45°C puis lyophilisé, le lyophilisat est pesé pour calculer le rendement de l'extraction .le protocole d'extraction représenté dans la figure (10)

## Partie II. Étude Expérimentale



**Figure 10.** Protocole de l'extraction ( extrait éthanolique ) .

### 2.Méthodes

#### 2.1.Tests préliminaires de la composition chimique de l'extrait

Les tests phytochimiques ont été réalisés sur une solution de l'extrait éthanolique, selon les méthodes décrites par **Trease et Evans (1983)**.

##### 2.1.1.Alcaloïdes

Evaporer 20 ml de l'extrait méthanolique de chaque plante à sec, ajouter 5 ml d'HCl (2N) au résidu et chauffer dans un bain marie. Filtrer le mélange et réaliser les tests avec le réactif de Mayer. Introduire 1 ml de filtrat dans un tube à essais puis ajouter 5 gouttes de réactif. La présence d'alcaloïdes est indiquée par la formation d'un précipité blanc jaunâtre.

##### 2.1.2.Tanins

Agiter 2 ml de la solution à tester avec 2 ml eau distillée , ajouter 2 à 3 gouttes de solution de FeCl<sub>3</sub> à 2% . Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleue-noire ou verdâtre .(**Treas et Evans.,1983**) .

##### 2.1.3.Flavonoïdes

Macérer 10g de la poudre sèche dans 150 ml d'HCl dilué à 1% pendant 24h, filtrer et procéder au test suivant : prendre 10 ml du filtrat, rendu basique par l'ajout du NH<sub>4</sub>OH en utilisant le pH mètre. Un test positif est révélé par l'apparition d'une couleur jaune dans la partie supérieure de tube à essai (**Edeoga1 et al., 2005**).

##### 2.1.4.Saponosides

5 ml de la solution à tester sont bien mélangés avec 10 ml d'eau distillée pendant 2 min. La formation d'une mousse persistante après 15 min confirme la présence des saponosides .(**Treas et Evans.,1983**) .

##### 2.1.5.Stérols et triterpènes

Dans un bécher, introduire 5ml de l'extrait à analyser, ajouter 5ml d'anhydride acétique, 5ml de chloroforme et 1 ml d'acide sulfurique (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentré dans la paroi de bécher sans agiter. Laisser reposer 20 min. La formation d'un anneau rouge brunâtre à la zone de contact deux liquides et une coloration violette de la couche surnageante révèlent la présence de stérols et triterpènes .(**Treas et Evans.,1983**) .

### 2.1.6. Composés réducteurs

Dans un tube à essai, ajouter 1ml de liqueur de Fehling (0,5ml réactif A et 0,5ml réactif B) à 1ml d'extrait à analyser et incuber l'ensemble 08 min dans un bain marie bouillant.

L'apparition d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs .(**Treas et Evans.,1983**)

### 2.1.7. Les coumarines

Introduire 1 ml d'extrait dans un tube, ajouter 0,5 ml de  $\text{NH}_4\text{OH}$ , mélanger et observer sous UV à 366 nm. Une fluorescence intense indique la présence des coumarines .(**Treas et Evans.,1983**) .

### 2.1.8. Oses et holosides

Introduire les 5 ml de décocté aqueux à 10% au résidu obtenu dans un bécher de 100ml et évaporer à sec au bain-marie, 2 à 3 gouttes de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  et après 5 minutes, additionner 03 à 04 gouttes d'éthanol. Le développement d'une coloration rouge révèle la présence d'oses et holosides( **Karumi et al., 2004** ) .

### 2.1.9. Mucilages

Introduire 1 ml du décocté à 10 % dans un tube à essai et ajouté 5 ml d'éthanol absolu. Après une dizaine de minutes, l'obtention d'un précipité floconneux par mélange, indique la présence de mucilages .(**Treas et Evans.,1983**) .

### 2.1.10. Terpénoides

Dans un tube à essai, ajouter à 2 ml d'extrait, 2ml de chloroforme et 2 ml d'acide sulfurique concentré. La formation d'un anneau marron-rouge à l'interphase indique la présence des terpénoides.

**NB** : Ces tests sont en relation avec l'intensité du précipité, de turbidité et la coloration est proportionnelle à la quantité de la substance recherchée. Ainsi :

- Une réaction franchement positive est représentée par : +++.
- Une réaction moyennement positive est représentée par : ++.
- Une réaction faiblement positive est représentée par : +.
- L'absence de la substance est représenté par :

Les réactions de caractérisation ont permis de mettre en évidence plusieurs groupes chimiques. (**Treas et Evans.,1983**) .

### 2.2. Analyse de l'extrait éthanolique

#### 2.2.1. Dosage des polyphénols

La teneur en composés phénoliques des extraits a été estimée par la méthode de Folin-ciocalteu selon ( Li et al., 2007 ) basée sur la réduction en milieu alcalin de la mixture phosphotungstic ( $\text{WO}_4^{-2}$ ) phosphomolybdic ( $\text{MoO}_4^{-2}$ ) du réactif de Folin par les groupement oxydables des composés poly phénoliques , conduisant à la formation de produits de réduction de couleur bleue . Ces derniers présentent un maximum d'absorption dont l'intensité est proportionnelle à la quantité de polyphénols présents dans l'échantillon ( George et al., 2005 ) . Brièvement , 1 ml de réactif de Folin ( dilué 10 fois ) est ajouté à 200  $\mu\text{l}$  d'échantillon ou de standard ( préparés dans le méthanol ) avec des dilutions convenables . Après 4 min , 800  $\mu\text{l}$  d'une solution de carbonate de sodium (0,75%) sont additionnés au milieu réactionnel . Après 2 heures d'incubation à température ambiante l'absorbance est mesurée à 760nm .

La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de la droite d'étalonnage établie avec l'acide gallique (0-200  $\mu\text{g/ml}$ ) et est exprimée en mg d'équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait .( Fig 09 ) .

#### 2.2.2. Dosage des flavonoïdes

L'évaluation quantitative des flavonoïdes dans les deux extraits selon la méthode du trichlorure d'aluminium ( Bahorun et al., 1996 ) . Brièvement, les échantillons sont préparés par la dissolution de 1 mg (extrait) / ml (méthanol). 1 ml de chaque échantillon est ajouté 1 ml de la solution d' $\text{AlCl}_3$  (2%, dans le méthanol). Dix minutes après le début de la réaction, l'absorbance est lue à 430 nm.

Une gamme étalon est établie séparément avec la quercétine (0-40  $\mu\text{g/ml}$ ) (Figure) pour calculer la concentration des flavonoïdes dans chaque extrait. Les résultats du dosage sont exprimés en milligramme d'équivalent de quercétine par gramme de lyophilisat.( Figure 10 ) .

### 2.3. Evaluation de l'activité anti-oxydante

#### 2.3.1. Piégeage du radical libre DPPH ( 2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl )

Pour étudier l'activité antiradicalaire des deux extraits, nous avons opté pour la méthode qui utilise

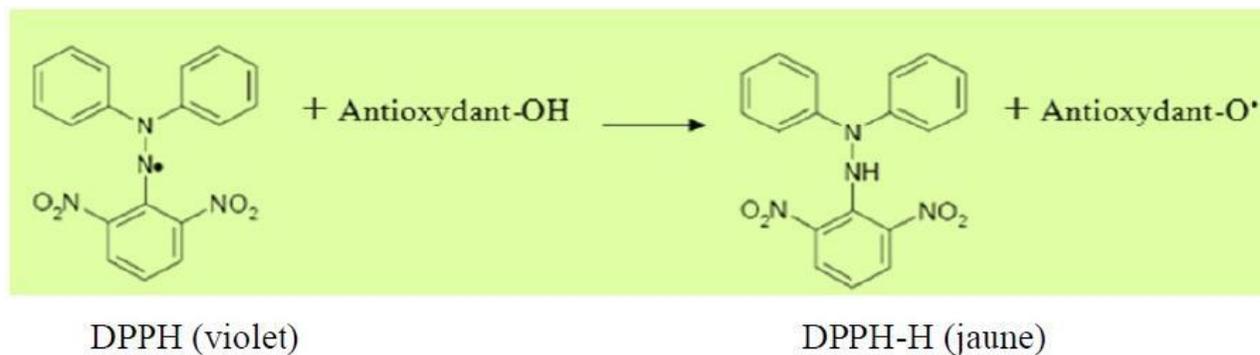
## Partie II. Étude Expérimentale

le DPPH comme un radical libre relativement instable qui absorbe dans le visible à la longueur d'onde de 515 à 520 nm. Le test consiste à mettre le radical DPPH (de couleur violette), en présence des molécules dites anti oxydantes afin de mesurer leur capacité à le réduire. La forme réduite (diphénylpicryl-hydrazine: de couleur jaune) n'absorbe plus à 515 nm, ce qui se traduit par une diminution de l'absorbance (Sanchez- moreno, 2002).

Selon le protocole décrit par ( Mansouri et al., en [2005] ) . La solution de DPPH est préparée par solubilisation de 2,4 mg de DPPH dans 100 ml de méthanol ( $6 \times 10^{-5}$  M). 25  $\mu$ l des solutions d'extraits ou standard (acide ascorbique) sont ajoutés à 975  $\mu$ l DPPH, le mélange est laissé à l'obscurité pendant 30 min et la décoloration par rapport au contrôle négatif contenant la solution de DPPH et du méthanol est mesurée à 517 nm. L'activité antiradicalaire est estimée selon l'équation ci-dessous :

$$\% \text{ d'activité antiradicalaire} = \frac{(\text{Abs contrôle}) - (\text{Abs échantillon})}{(\text{Abs contrôle})} \times 100$$

L'activité antioxydante de l'extrait *vis-à-vis* du radical DPPH a été évaluée par spectrophotométrie en suivant la réduction de ce radical qui s'accompagne par son passage de la couleur violette à la couleur jaune mesurable à 517 nm.



**Figure11** .Réaction d'un antioxydant avec le radical DPPH.

Pour l'évaluation de cette activité, on a préparé une gamme de dilutions allant de 0 à 2 mg/ml pour l'acide ascorbique et l'extrait . Les différentes densités optiques ont permis de tracer une courbe d'allure exponentielle, ce qui signifie l'existence d'une relation proportionnelle entre le pourcentage de réduction du radical libre et la concentration de l'extrait dans le milieu réactionnel.

### 2.3.2. Calcul des IC<sub>50</sub>

IC<sub>50</sub> (concentration inhibitrice de 50 %), aussi appelée EC<sub>50</sub> (*Efficient concentration 50*), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH.

Les IC<sub>50</sub> sont calculées graphiquement par des pourcentages d'inhibition en fonction de différentes concentrations des extraits testées ( **Torres et al., 2006** ).

**N.B :**L'acide ascorbique est utilisé comme contrôle positif.

### 2.4. Séparation et identification par chromatographie sur couche mince ( CCM )

C'est une méthode rapide de contrôle dont l'adsorbant ou phase stationnaire est constitué d'une couche mince et uniforme, de 0,25 mm d'épaisseur, de silice séchée, finement pulvérisée et appliqué sur un support approprié (feuille d'aluminium ou de verre). La phase mobile ou éluant se propage à la surface de la plaque par capillarité.

**Phase stationnaire :**Des plaques de silice Kieselgel 60F254 de 0,2 mm d'épaisseur (Merck) ont été employées pour la chromatographie sur couche mince en phase normale.

**Phase mobile :**

**Solvant :** Acétate d'éthyle - méthanol - eau distillée aux Proportions de : (100V : 135V : 10V).

#### Dépôts de la solution à tester

Déposer 8µl de chaque extrait sur la plaque à l'aide d'un capillaire. (

•Déposer 8 µl de quercétine (la référence standard).

#### A- Migration

Introduire la plaque dans la cuve à chromatographie contenant l'éluant approprié. La phase mobile parcourt alors la phase stationnaire provoquant ainsi une succession de partage des constituants entre les deux phases, ce qui permet une séparation des constituants entre les deux phases.

### **B- Révélations**

Pour révéler les taches de substances sur la plaque, on utilise soit la détection UV, soit la Ninhydrine (**Oomah, 2003**).

Après évaporation de l'éluant, les plaques sont pulvérisées par la Ninhydrine.

### **2.5. Etude statistique**

L'étude statistique a été réalisé avec le logiciel graph prisme 8.0.1.une analyse de variance a été faite par un test One Way Anova suivi par un test post-hoc de Dunnett.

Les résultats sont exprimés par la moyenne  $\pm$ SEM. Les différences ont été considérées significatives à  $p \leq 0.05$ .

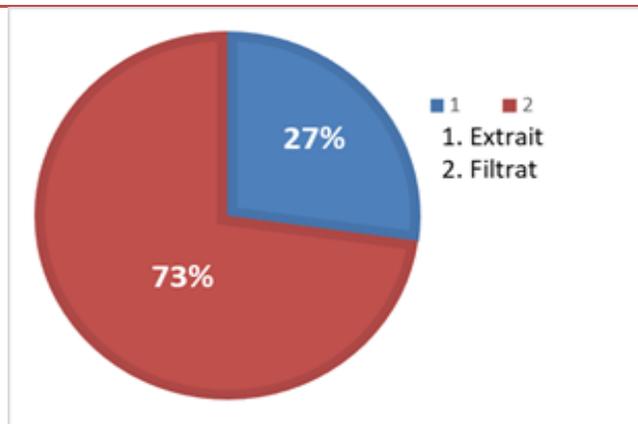
## 1. Résultats

### 1.1. Détermination du rendement :

L'extrait éthanolique récupéré après évaporation à sec et sous pressions réduite suivis d'une lyophilisation a été pesé pour déterminer le poids sec résultant, cet extrait renferme les flavonoïdes et les composés phénoliques. Le rendement exprimé en pourcentage a été déterminé par rapport à 100g de la poudre fine. Subissant une extraction douce à température ambiante durant 24 heures (répétée trois fois), voir (**Tableau02**) et (**Fig12**).

**Tableau02** : Le rendement d'extrait éthanolique d' *Hedera helix L*

Quantité d'extrait à partir de 100 g de la poudre des feuilles	<i>Hedera helix L</i>
<b>Rendement en gramme (g)</b>	27,2
<b>Rendement en pourcentage (%)</b>	27,2



**Figure 12.** Représentation graphique du rendement des feuilles d' *Hedera helix L* après extraction éthanolique.

### 1.2. Analyse qualitative

Les tests phytochimiques réalisés sur l'extrait éthanolique des feuilles d'*Hedera helix L*. révèlent la présence de plusieurs familles de composés. Les résultats montrent la présence des flavonoïdes, tanins, mucilages, coumarines, stérols, terpènes, saponosides, alcaloïdes et oses et holosides avec absences des composés réducteurs (**Tableau 03**) .

## Résultats

**Tableau03** : Résultats des tests phytochimiques obtenue au laboratoire.

N°	Composants	Extrait éthanolique
01	Alcaloïdes	++
02	Tanins	++
03	Saponosides	+++
04	Terpenoïdes	+
05	Stéroïls et terpènes	+
06	les coumarines	+
07	composés réducteurs	-
08	Mucilages	+
09	Oses et Holosides	+++
10	Polyphénols	+++
11	Flavonoïdes	+++

(+) : Présence faible

(++) : Présence moyenne

(+++): Présence forte

(-) : Absence totale.

### 1.3. Analyse quantitative

#### 1.3.1. Dosage des polyphénols et des flavonoïdes

Le dosage des polyphénols totaux par la méthode de Folin-Ciocalciu montre, en plus de sa sensibilité, une reproductivité puisque l'absorbance est étroitement corrélée à la concentration de l'acide gallique utilisé dans la gamme étalon,  $R = 0.99$  (**Annexe**).

Les résultats de dosage de polyphénols révèlent que l'extrait éthanolique des feuilles d'*Hedera helix* L., contient  $147,8 \pm 2,05$  mg d'équivalent d'acide gallique / g de lyophilisat.

## Résultats

L'évaluation quantitative des flavonoïdes (la Quercétine sert de standard) montre une corrélation positive entre la variation de ce flavonoïde (0 à 40  $\mu\text{g/ml}$ ) et l'absorbance avec un coefficient de corrélation  $R = 0.99$  (Annexe).

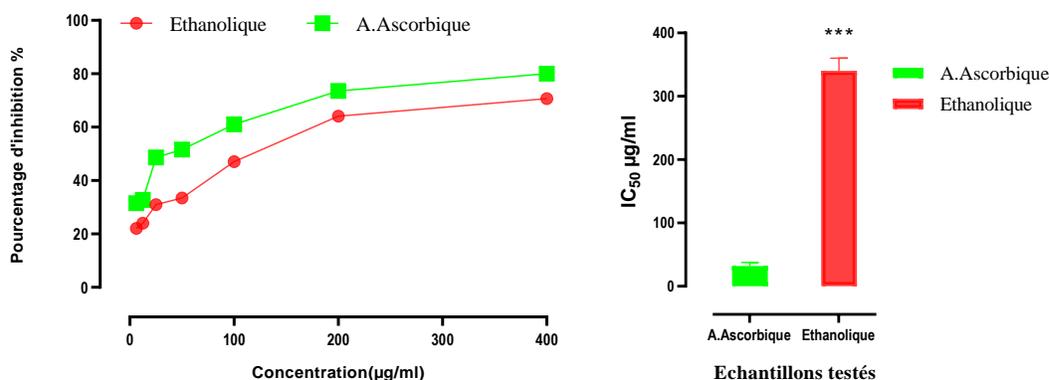
Les teneurs en flavonoïdes varient dans les mêmes proportions que celle des polyphénols: les résultats révèlent la présence de  $64,68 \pm 4,14$  ( mg EQ / g ) et  $147,8 \pm 2,05$ (mg EAG/ g ) extrait (Tableau 04).

**Tableau 05:** Teneurs en polyphénols et flavonoïdes d'extrait éthanolique des feuilles de *Hedera helix* L .

Composant de la plante	Concentration
Flavonoïds (mg EQ / g)	$64,68 \pm 4,14$
Polyphénols (mg EAG/ g )	$147,8 \pm 2,05$

### 1.4. L'évaluation de l'activité anti-oxydante (DPPH)

L'activité anti radicalaire in vitro des flavonoïdes est évaluée par la diminution du taux de DPPH° dosé après l'addition de l'extrait à différentes concentrations. Le pouvoir anti radicalaire le plus élevé a une concentration de 0,2 mg /ml est observé pour *Hedera helix* L est de (64,15%), mais il reste un pouvoir inférieur à celui qu'exerce l'acide ascorbique (73,52%), pour la même concentration . Ce test nous a permis de déterminer la concentration inhibitrice piégeant 50% du radical DPPH°(IC50) qui était de (0,34 mg/ml) pour *Hedera helix* L contre (0,032 mg/ml) pour l'acide ascorbique (Fig13).



## Résultats

**Figure13.** Représentation graphique de l'effet anti radicalaire avec  $IC_{50}$  d'*Hedera helix* L sur le radical DPPH°

### 1.5. Séparation et identification par chromatographie sur couche mince (CCM)

L'identification des Composants de l'extrait se fait par la mesure de la distance de migration des ions des composants sur une plaque de silice, les résultats sont représentés dans **les tableaux (6) et (7) et figure (14)**

**Tableau05:** Tableau récapitulatif des résultats de (CCM) de l'extrait éthanolique du solution 1.

Solution 1			
Extrait	Éthanolique		
<b>Rapport frontal</b>	9 cm		
Taches / Spots	Calcule	Composés	Familles
<b>8,6 cm</b>	$8,6 / 9 = 0,95$	Flavone	Flavones
<b>7,8 cm</b>	$7,8 / 9 = 0,86$	3-Hydroxy-flavone	Flavones
<b>6,4 cm</b>	$6,4 / 9 = 0,71$	Galangine	Flavones
<b>5,6 cm</b>	$5,6 / 9 = 0,62$	Acide fireulique	Acide felonique
<b>5,2 cm</b>	$5,2 / 9 = 0,57$	6-Hydroxy-flavone et 3-6-Dis-Hydroxy-flavone	Flavones

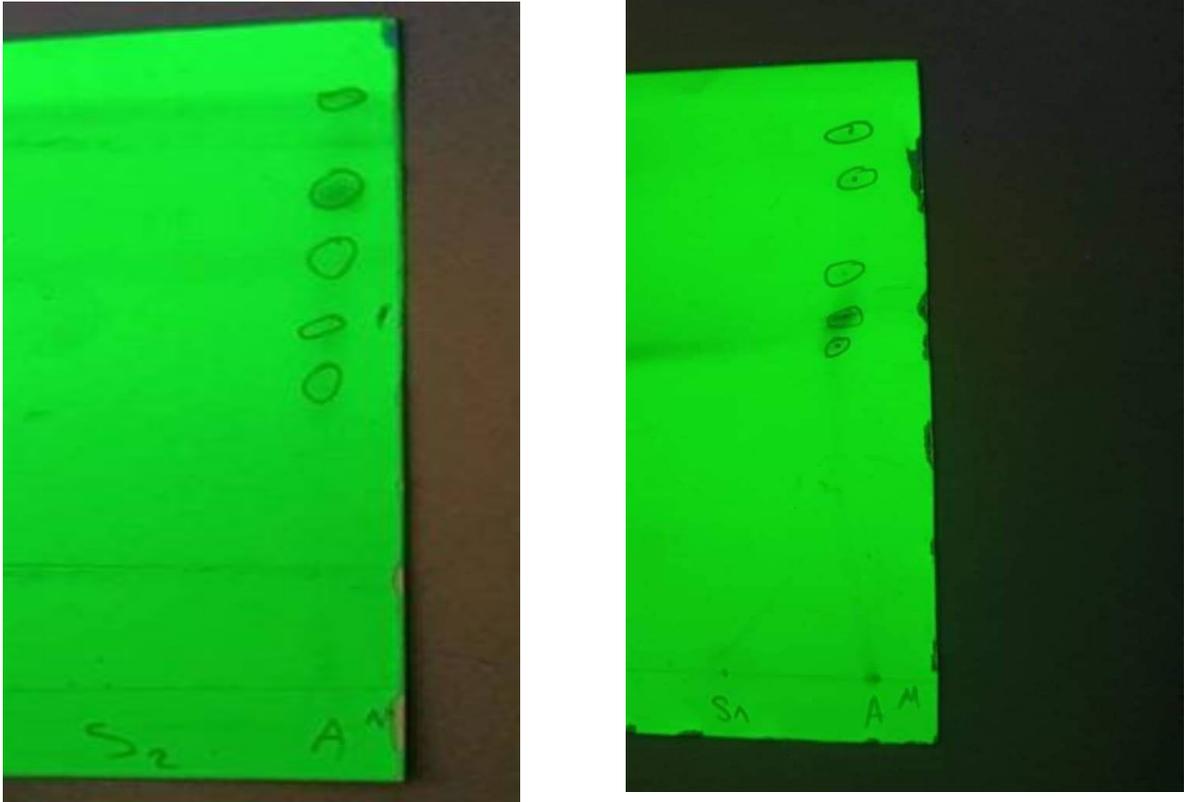
**Tableau06 :** Tableau récapitulatif des résultats de (CCM) de l'extrait éthanolique du solution 2 .

Solution 2			
Extrait	Éthanolique		
<b>Rapport frontal</b>	8,4 cm		
Taches / Spots	Calcule	Composés	Familles

## Résultats

<b>8,1 cm</b>	$8,1 / 8,4 = 0,96$	Flavone	Flavones
<b>6,7 cm</b>	$6,7 / 8,4 = 0,79$	/	/
<b>5,9 cm</b>	$5,9 / 8,4 = 0,70$	3-Hydroxy-flavone	Flavones
<b>4,9 cm</b>	$4,9 / 8,4 = 0,58$	6-Hydroxy-flavone	Flavones
<b>4,1 cm</b>	$4,1 / 8,4 = 0,48$	6-Hydroxy-flavone	Flavones

**RF = Hauteur de la tache / Hauteur du front du solvant**



**Figure 14.** Représentation de la migration des ions et des échantillons de la plante heder helix par la lampe uv.

### II. Discussion

#### 1. Rendement

Notre espèce étudiée *Hedera helix* L à donner un rendement de l'ordre de 13,6 g / 100 g MS ce qui correspond à un pourcentage de 27,2 % .Ces résultats sont supérieurs à ceux de ( **N. Sabri Et al.,** ). Trouvé un rendement de (1.00 %) dont lequel ils ont utilisé L'éthanol comme un solvant de macération pendant 48 h

Cette variabilité de rendement dépend de plusieurs paramètres tels que: le solvant, le PH du milieu d'extraction , la température, la nature d'extrait (éthanolique, méthanolique ou aqueux), le temps et la méthode d'extraction ainsi que les différentes origines géographiques de la plante et la période de la récolte de l'échantillon. (**Zeragui et al., 2019**).

#### 2.2. Résultats de l'étude qualitative

Selon nos résultats des tests phytochimiques des feuilles de la plante *Hedera helix* ont mis en évidence la présence de 10 composés chimiques : Alcaloïdes, tanins, saponosides, Terpenoides, stérols et terpènes, coumarines, mucilages, oses et holosides, polyphénols et flavonoïdes.

En outre ,et d'après le criblage phytochimique réalisé , il a été mis en évidence la présence des saponines de façon très considérable par la formation d'une mousse , ce qui explique la richesse des feuilles en saponosides .

A l'inverse , les résultats montrent l'absence des composés réducteurs dans les feuilles de cette plante .

En comparaison avec l'étude faite par (**Ioana Ralucaet al.,** ) , et selon leurs résultats la plante *Hedera helix* L , provenant de la region Bucharest en Allemand est riche en polyphénols , saponines , flavonoides , tanins , coumarines , alcaloides , et les terpénoides , avec une absence des oses et holosides, stéroïdes et alcaloides . Ces résultats ont presque une similarité dans tous les résultats obtenus sauf que notre plante révèle la présence des stéroïdes , oses et holosides .

Par contre les travaux réalisés par **Al-Snafi, (2018)** qui a trouvé que l'*Hedera helix* riche en composés réducteurs alors que notre résultat révèle l'absence de ces composés

Cette différence pourrait être expliquée par la différence de la méthode de criblage utilisée , différents solvants , le PH du milieu d'extraction , la température et bien sûr par les différentes origines géographiques de la plante .

### 2.3. Résultats de l'étude quantitative

#### 2.3.1. Dosage des polyphénols et flavonoïdes

D'après nos résultats de l'étude quantitative de l'extrait éthanolique d'*Hedera helix L* on a trouvés un taux de polyphénols de  $(147,82 \pm 2,05)$  (mg EAG/g) cette teneur paraît proche de celle trouvée par (Al-Snafi., 2018)  $(131.25 \pm 1.54)$  mg équivalent acide gallique/g extrait ) .

Par rapport aux résultats de (Ioana.,etal.,2020) notre résultats et inférieure de 779.66 mg/L .

Notre résultat est supérieure a  $(74,44 \pm 2.65)$  mg EAG/g) d'extrait méthanolique obtenu par (Umme.,etal., 2018) a Pakistan .

Concernant le taux des flavonoïdes on a obtenu  $(64,68 \pm 4,14)$  mg EQ/g) cette résultat est peut équivalent à celle de de (Fatmeh., et al.,2022) dans la région de  $(70,5 \pm 8,9)$  mgQE/g).

Supérieur à celui trouvé par (Al-Snafi, 2018)  $(18.61 \pm 0.37)$  mg quercetin Équivalents/g) respectivement.

Notre résultat est inférieur au résultat de (Ioana.,etal., 2020) qui a trouvé un teneur de  $(212.5)$  mg/L) .

De ce fait, l'extrait de *Hedera helix L* est riche en composés phénoliques et en flavonoïdes.

#### 2.3.2. L'activité antioxydante

Nous rappelons que l'activité antioxydante de l'extrait éthanolique des feuilles de la plante *Hedera helix L*. a été évaluée par la mesure du pouvoir de piégeage du radical libre DPPH.

Les résultats de l'activité anti oxydante montrent que le pourcentage d'inhibition du radical libre augmente avec l'augmentation de concentration d'extrait éthanolique de la plante *Hedera helix L* et l'acide ascorbique.

On observe que pour la dose de 0,2mg/ml, le pourcentage d'inhibition du radical libre pour *Hedera helix* est inférieur à celui de l'acide ascorbique (*Hedera* : 64,15% .Vit C : 73,52 %), ces résultats soulignent que le pouvoir antioxydant de la vit C est beaucoup plus forte que celle de notre extrait éthanolique. Selon le graphique du % d'inhibition de DPPH nous avons déterminé la valeur IC50 (0.34mg/ml)

Plus la valeur IC 50 et faible, plus l'activité antioxydants du composé est grande

Nos valeurs de l'IC50 d *Hedera helix* est 0,34 mg/ml avec d'autre valeur de la même espèce *Hedera helix L* menée par (Bezruk., et al., 2020) qui a trouvé  $(0.027 \text{ à } 0.688)$  mg/g) collecté de différents pays européens Ces résultats soulignent que le pouvoir antioxydant de l'extrait éthanolique de l'*Hedera helix L* est beaucoup plus fort que celui de leur extrait.

#### 2.3.3. La chromatographie sur couche mince

D'après les résultats de la chromatographie sur couche mince de l'extrait éthanolique, par la réalisation d'un système solvant (acétate d'éthyle / méthanol / eau distillée / ; 100 /135/10 ; v/v/v) ; a permis de donner une bonne séparation chromatographique et une visibilité acceptable des spots

## Discussion

Les différents spots qui se présentent sur la plaque sont montrant une migration de Flavone 3-Hydroxy-flavone, Galangine, 6-Hydroxy-flavone et 3-6-Di-Hydroxy-flavone et Acide ferulique (famille d'Acide ferulique).

**Suica-bunghez, et al.,(2020)** ont réalisé un test CCM pour les feuilles de la même espèce *Hedera helix*. Qui ont déclaré les familles de : (Chlorophyll A, Chlorophyll B et  $\beta$ -carotène).

Cette variation des composants confirme la richesse de la plante par des composés phénoliques qui sont à l'origine de l'activité anti oxydante élevés.

## Conclusion

### Conclusion et perspectives

Les Araliaceae (Araliacées) forment une famille de plantes dicotylédones elle comprend 1400 espèces. Parmi ces espèces on trouve l'*Hedera helix* L

Cette plante est caractérisée par son grand pouvoir anti oxydant ce qui revient à sa richesse par des composants chimiques polyphénols et flavonoïdes.

En perspectives :

Nous souhaitons que cet extrait sera évalué *in vitro* pour tester les activités biologiques : (l'activité antimicrobienne, anti-inflammatoire, anti cancéreuse et la toxicité ...) et *in vivo* (activité anti diabétique, effet cicatrisant, et la toxicité...) ainsi que une étude phytochimique complète pour révéler les métabolites et les biomolécules responsables de ses activités.

### Références bibliographique

#### A

-**Ahmed Chaouch, M., & Seghiri, R.** (2019). Recherche et détermination structurale des métabolites secondaires et évaluation de l'activité biologique d'une espèce de la famille Scrophulariaceae (Doctoral dissertation, جامعة الإخوة منتوري قسنطينة).

-**ALLOUN, K.** (2019). Composition Chimique et activités biologiques de métabolites secondaires de *Crithmum maritimum* L., de *Melissa officinalis* L. et de *Thymus palleseus* de Noé et effet de l'irradiation gamma sur les huiles essentielles du thym (Doctoral dissertation).

-**Al-Snafi, A. E.** (2018). Pharmacological and therapeutic activities of *Hedera helix*-A review. *Iosr J. Pharm*, 8, 41-53.

#### B

-**Barnes, L. A., Leach, M., Anheyer, D., Brown, D., Carè, J., Lauche, R., ... & Steel, A.** (2020). The effects of *Hedera helix* on viral respiratory infections in humans: A rapid review. *Advances in integrative medicine*, 7(4), 222-226.

-**Bezruk, I., Materiienko, A., Gubar, S., Proskurina, K., Budanova, L., Ivanauskas, L., & Georgiyants, V.** (2022). Estimation of the influence of the environmental factors on the accumulation of phytochemicals and antioxidant capacity in the ivy leaves (*Hedera helix* L.). *Natural Product Research*, 36(4), 1014-1019.

-**Bor, T., Aljaloud, S. O., Gyawali, R., & Ibrahim, S. A.** (2016). Antimicrobials from herbs, spices, and plants. *Fruits, Vegetables, and Herbs*, 551-578.

-**Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., et Lucur, M.** (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from a withomorgans and pharmaceutical preparations *Ar neimittel- forschung*, 46 (11), 1086- 1089.

#### C

-**Casciaro, B., Mangiardi, L., Cappiello, F., Romeo, I., Loffredo, M. R., Iazzetti, A., ... & Quaglio, D.** (2020). Naturally-Occurring Alkaloids of Plant Origin as Potential Antimicrobials against Antibiotic-Resistant Infections. *Molecules*, 25(16), 3619

#### E

-**Edeoga1 H.O., Okwu D. E. et Mbaebie B.O.** (2005). Phytochemical constituents of some Nigerian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (7); p: 685-68.

## Références bibliographique

-**ENNOMAYRY, I.** (2022). DRAINAGE EN PHYTOTHERAPIE CLINIQUE (Doctoral dissertation).

### G

-**Garrard, A.** (2014). Coumarins. *Encyclopedia of Toxicology*, 1052–1054.

-**González Mera, I. F., González Falconí, D. E., & Morera Córdova, V.** (2019). Secondary metabolites in plants: Main classes, phytochemical analysis and pharmacological activities. *Bionatura*, 4(4), 1000-1009.

-**Geogr S., Brat P., Alter P et Amiot J.M.** (2005) .Rapid determination of polyphenols And Vitamin C in plant-derived products. *J. Agr. Food Chem.* 53; p: 1370-1373.

### H

-**Han, X., Shen, T., & Lou, H.** (2007). Dietary polyphenols and their biological significance. *International Journal of Molecular Sciences*, 8(9), 950-988.

### I

-**ILHAN, M., & HÜRKUL, M. M.** (2022). Comparative anatomy of flowering and sterile shoot leaf of *Hedera helix* L.(Araliaceae). *Biyolojik Çeşitlilik ve Koruma*, 15(1), 22-29.

### K

-**Karumi et al.** 2004.

-**Karak, P.** (2019). Biological activities of flavonoids: an overview. *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*, 10(4), 1567-1574.

-**Khailenko, E. V., Plugatar, S. A., & Zykova, V. K.** (2021, March). Preservation of biodiversity of the genus *Hedera* L. in the Nikita botanical garden. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 677, No. 5, p. 052090). IOP Publishing.

-**Kopustinskiene, D. M., Jakstas, V., Savickas, A., & Bernatoniene, J.** (2020). Flavonoids as anticancer agents. *Nutrients*, 12(2), 457.

-**Kucharski, L., Kloss, M., Sienkiewicz, J., Liszewska, M., & Kieltyk, P.** (2019). Impact of climate change on ivy (*Hedera helix* L.) expansion in forests of Central Poland

### L

## Références bibliographique

-**Labise, R.** (2021). Intérêt de la phytothérapie dans la prise en charge de la constipation chez l'adulte

-**Lazli, A., Beldi, M., Ghouri, L., & Nouri, N. E. H.** (2019). Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala,-Nord-est algérien). Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège).

-**LEGRIS, L., & VILLEJOURT, G.** Patron de la diversité génotypique d'une population clonale d'*Hedera helix*.

-**Li H.B., Cheng K.W., Wong C.C., Fan K.W., Chen F et Jiang Y.** (2007). Evaluation of antioxidant capacity and total phenolic content of different fractions of selected microalgae. Foodchem. 102; p: 771-776.

### M

-**Mansouri A., Embarek G., Kokkalou E et Kefalas P.** (2005). Phenolic profile and antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*); Food Chemistry 89; p: 411-420.

-**Markaoui, M.**, (2010).cours de biochimie alimentaire (oxydation des lipides, brunissement enzymatique et non enzymatique.

-**Moufida Rira.** (2020). 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. P : 19.

### O

-**Ouedraogo, S., Yoda, J., Traore, T. K., Nitiema, M., Sombie, B. C., Diawara, H. Z., ... & Semde, R.** (2021). Production de matières premières et fabrication des médicaments à base de plantes médicinales. International Journal of Biological and Chemical Sciences, 15(2), 750-772.)

-**Önder, A.** (2020). Anticancer activity of natural coumarins for biological targets. Studies in Natural Products Chemistry, 64, 85–109.

-**Oomah.** 2003.

### P

## Références bibliographique

-**Pierra, J.** (2020). Analyse des saponines triterpéniques et des composés phénoliques de l'extrait méthanolique des feuilles d'*Aralia nudicaulis* L (Doctoral dissertation, Université du Québec à Chicoutimi).

### R

**Roy, A.** (2017). A review on the alkaloids an important therapeutic compound from plants. *IJPB*, 3(2), 1-9.

### S

-**Sabri, N., Rebiha, M., & Moulai-Mostefa, N.** (2019). Formulation and rheological characterization of an antibacterial gel based on *Hedera helix Algeriensis* stabilized by xanthan gum.

-**Sahraoui .W.**(2009).les compositions phénoliques, laboratoire de pharmacognosie.

-**Saidi Imene.** (2019). Caractérisation et valorisation d'une plante de la famille des fabaceae : *Gleditsia triacanthos* de la région de Sidi Bel Abbès : Extraction des substances bioactives. Thèse de Doctorat. UNIVERSITÉ DJILLALI LIABÈS Sidi Bel Abbés. P : 10.

-**Small, E.** (2019). 58. Ivy (*Hedera species*)—virtues and vices of the world's most popular ornamental vine. *Biodiversity*, 20(1), 62-74.

-**Strelau, M., Clements, D. R., Benner, J., & Prasad, R.** (2018). The Biology of Canadian Weeds: 157. *Hedera helix* L. and *Hedera hibernica* (G. Kirchn.) Bean. *Canadian journal of plant science*, 98(5), 1005-1022.

-**SUICA-BUNGHEZ, I. R., SORESCU, A. A., DONCEA, S. M., CONSTANTIN, M., RAUT, I., & Rodica Mariana, I. O. N.** (2020). PHYTOCHEMICAL, ANTIOXIDANT AND ANTIMICROBIAL CHARACTERIZATION OF *HEDERA HELIX* L. EXTRACT. *Journal of Plant Development*, 27.

-**SANCHEZ-MORENO C.** (2002). Methods used to evaluate the free radical Scavenging activity in foods and biological systems. *International Journal of Food Science and Technology* .8; p: 121-137.

-**Shawky, E., & El Sohafy, S. M.** (2020). Untargeted and targeted chemical profiling for efficacy-directed discrimination of *Hedera helix* L. subspecies using HPTLC-image analysis and HPTLC/MS. *Industrial Crops and Products*, 145, 111980.

## Références bibliographique

### T

- TEMİZER, İ. K.** (2019). Pollen Morphology of *Hedera helix* L. *Mellifera*, 19(1), 1-6.
- TORRES R.** (2006). Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous exudates of *Haplopappus multifolius*; *Phytochemistry* 67; Ed: ELSEVIER; p: 984-987.
- Trease, G. E., et Evans, W. C.** (1983). *Textbook of Pharmacognosy* (BalliereTmdall) London 57- 59.

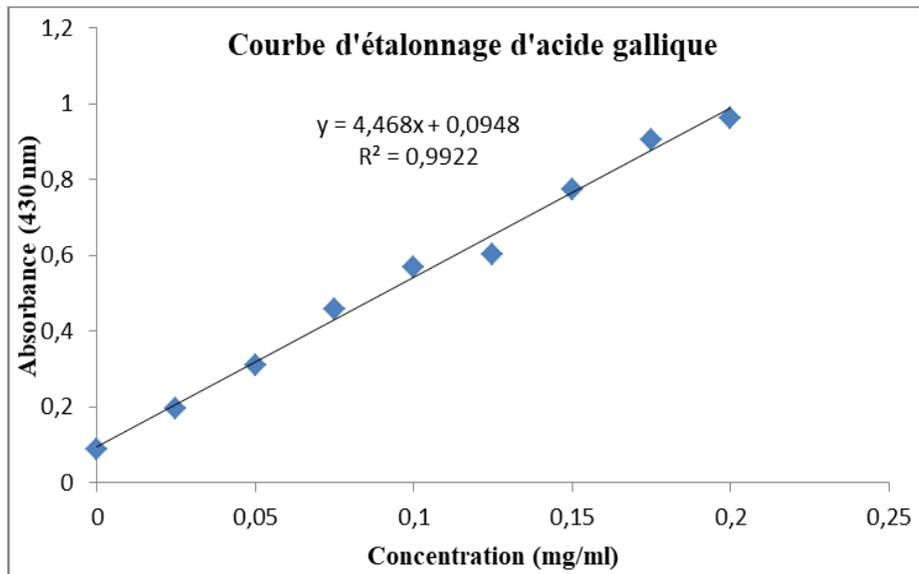
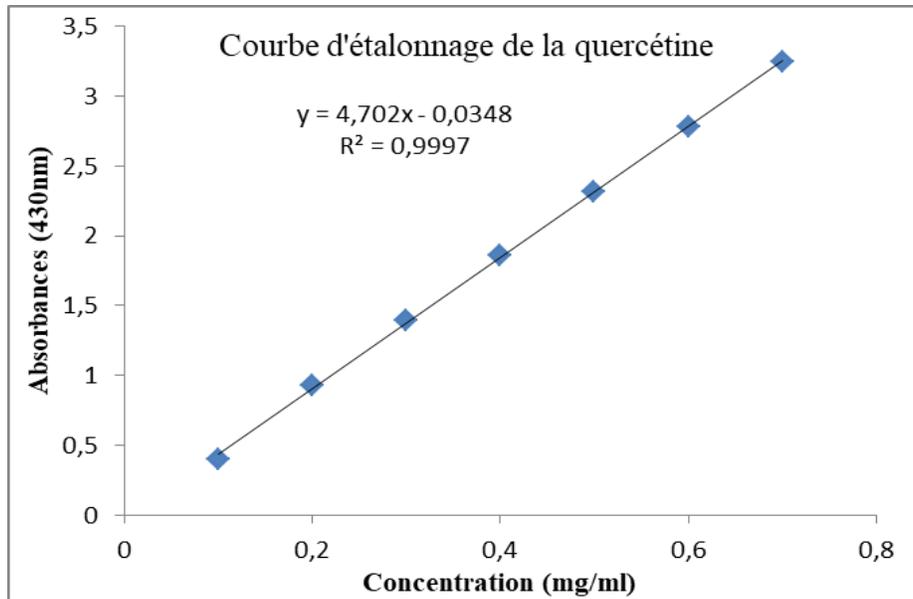
### Y

- Yazici, H.** (2020). INVESTIGATION OF THE CHEMICAL COMPOSITION OF IVY (*HEDERA HELIX* L.) SPECIES GROWING IN ÇAYCUMA, TURKEY. *Applied Ecology and Environmental Research*, 18(5), 6941-6948.

### Z

- Zdarta, A., Smulek, W., Pacholak, A., & Kaczorek, E.** (2019). Environmental aspects of the use of *Hedera helix* extract in bioremediation process. *Microorganisms*, 7(2), 43.
- Zeragui, B., Hachem, K., Halla N., et Kahloula, K.** (2019). Essential Oil from *Artemisia judaica* L.(ssp. *sahariensis*) Flowers as a Natural Cosmetic Preservative: Chemical Composition, and Antioxidant and Antibacterial Activities. *Journal of Essential Oil Bearing Plants* 22(3): 685-69.

## Annex



## Références bibliographique