



جامعة العربي التبسي - تبسة
Université Larbi Tébessi - Tébessa

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'Enseignement supérieur et de la Recherche Scientifique

Université de Larbi Tébessi –Tébessa-

Faculté des Sciences Exactes et des Sciences de la Nature et de la Vie

Département : Biologie Appliquée

Mémoire de fin d'étude pour l'obtention du Diplôme de Master

Domaine : Sciences de la Nature et de la Vie

Filière : Biologie Appliquée

Option : Pharmacotoxicologie



Intitulé :

Etude phytochimique et activité biologique de l'extrait aqueux de l' *Hedera hélix* L

Présenté par :

NASSIRA DJELLAB

ARGIDI KHADOUDJA

FEREH SOULEF

Devant le jury :

M Gasmi salim	MCB	Université de Tébessa	Président
Me Boussekine Samira	Pr	Université de Tébessa	Rapporteuse
Me Benamara Amel	MAA	Université de Tébessa	Examinatrice

Année universitaire : 2021/2022

Résumé

Ce travail a été réalisé dans le laboratoire de biochimie, faculté de sciences exactes de la nature et de la vie de l'Université Larbi Tébessa-Tébessa.

Il s'articule autour l'étude phytochimique et l'évaluation biologique des feuilles de la plante *Hedera hélix* L. (le lierre grimpant) c'est une espèce très répandue dans le monde entier connue par ces propriétés curatives et bénéfiques pour la santé humaine qui appartient à la famille des *Araliacées* récolté en 23 janvier 2022 à Tébessa.

La plant *Hedera hélix* L donnée un Le rendement de l'extrait aqueux 28.7

Le screening phytochimique de l'extrait de la plante a révélé la présence de polyphénols, flavonoïdes, tanins, triterpènes, saponines et les alcaloïdes, ose et Holoside avec absence de composé réducteur.

L'étude quantitative des composants de la plante a montré une quantité des polyphénols totaux par le réactif Folin- Ciocalteu, équivalente de $105,37 \pm 2,65$ mg EAG /g ; et dosage de flavonoïde donné un teneur $35,22 \pm 2,65$ mg EAG /g ; L'étude de l'activité anti-oxydante par la méthode de piégeage des radicaux libres du DPPH de l'extraits des feuilles de la plante *Hedera hélix* L , démontre la présence de polyphénol et de flavonoïde L'étude analytique par CCM à confirmer la présence des composés phénoliques.

En conclusion notre plante (les feuilles) présente une richesse en polyphénols, flavonoïdes, tanins, triterpènes, saponines et les alcaloïdes, ose et Holoside et avec une activité antioxydant élevée, ce qui nous permet leur utilisation pour la prévention et le traitement de plusieurs maladies.

Mots clés : *Hedera hélix* L, CCM, Activité antioxydant, polyphénol flavonoïde, métabolites secondaires.

Summary

This work was carried out in the biochemistry laboratory, Faculty of Natural and Life Sciences at Larbi Tébessa-Tébessa University.

It focuses on the phytochemical study and the biological evaluation of the leaves of the plant *Hedera helix* L. (climbing ivy) it is a very well-known worldwide species known for its healing and beneficial properties for human health which belongs to the Araliaceae family harvested in January 23, 2022 in Tebessa.

The plant *Hedera helix* L gave a yield of aqueous extract 28.7

Phytochemical screening of the plant extract revealed the presence of polyphenols, flavonoids, tannins, triterpenes, saponins and alkaloids, ose and Holoside with no reductive compound.

The quantitative study of the plant components showed a quantity of total polyphenols by the reagent Folin- Ciocalteu, equivalent of 105.37 2.65 mg EAG/g; and flavonoid assay given a tanner 35.22 2.65 mg EAG/g; Study of the anti- activityThe CCM analytical study to confirm the presence of phenolic compounds.

In conclusion our plant (leaves) presents a richness in polyphenols, flavonoids, tannins, triterpenes, saponins and alkaloids, Ose and Holoside and with a high antioxidant activity, which allows us to use them for the prevention and treatment of several diseases.

Keywords: *Hedera helix* L, CCM, Antioxidant activity, polyphenol flavonoid,

ملخص

تم تنفيذ هذا العمل في معمل الكيمياء الحيوية ، كلية العلوم الدقيقة للطبيعة والحياة بجامعة العربي تبسة تبسة.

يدور حول دراسة الكيمياء النباتية والتقييم البيولوجي لأوراق نبات (*hedera helix* I. اللبلاب المتسلق) وهو من الأنواع الشائعة جدًا في جميع أنحاء العالم والمعروفة بخصائصها العلاجية والمفيدة لصحة الإنسان. تم حصاد عائلة *araliaceae* في 23 يناير 2022 في تبسة.

أعطى نبات *hedera helix* I محصول المستخلص المائي 28.7 أظهر الفحص الكيميائي النباتي للمستخلص النباتي وجود البوليفينول، الفلافونويد، التانينات، الترا تيربين، الصابونين والقلويدات، الأوز والهولوسيد مع عدم وجود المركب المختزل. أظهرت الدراسة الكمية لمكونات النبات كمية من البوليفينول الكلي بواسطة كاشف *folin-ciocalteu*، تعادل 2.65 ± 105.37 مجم / 2.65 ± 35.22 مجم / 2.65 ± 105.37 مجم؛ وجرعة الفلافونويد مع تانر 2.65 ± 35.22 مجم / 2.65 ± 105.37 مجم؛ دراسة النشاط المضاد للأكسدة بواسطة طريقة *dpph* لإزالة الجذور الحرة لمستخلصات أوراق نبات *hedera helix* I، توضح وجود مادة البوليفينول والفلافونويد. الدراسة التحليلية بواسطة *tlc* لتأكيد وجود المركبات الفينولية.

في الختام، فإن نباتنا (الأوراق) غني بالبوليفينول، الفلافونويد، العفص، الترايتيربين، الصابونين والقلويدات، الأوز والهولوسيد وبه نشاط عالي كمضاد للأكسدة، مما يسمح لنا باستخدامها للوقاية والعلاج من العديد من الأمراض.

الكلمات المفتاحية: *hedera helix* I، *ccm*، النشاط المضاد للأكسدة، بوليفينول الفلافونويد، المستقلبات الثانوية.



Remerciements

Tout d'abord, nous remercions Dieu Tout-Puissant de nous avoir donné le courage et la force de faire cet humble travail.

Nous remercions chaleureusement

Madame, le Dr Bousskine Samira est notre directeur de thèse. Merci pour vos conseils, votre disponibilité et vos conseils et orientations pertinents lors de la préparation de nos mémoires de Master.

Nous tenons à remercier tout particulièrement les membres du jury, le Dr Gasimi Salim bin et Dr Amara Amal.

Nous remercions particulièrement Syed ben Khedire Abde Karim pour toute l'aide qu'il nous a apportée avec nos meilleurs vœux de succès dans son doctorat et d'excellence dans d'autres travaux, si

Dieu le veut.



Dédicace

*Tout d'abord, je remercie Dieu Tout-Puissant de m'avoir
donné le courage, la force et la patience d'accomplir cet
humble travail. Je dédie cet humble travail :*

*A mes chers parents, que Dieu les préserve comme DJellabe
Khalifa et Galiya DJellabe, qui se sont dévoués, physiquement
et spirituellement, pour me voir réussir dans ma vie. Je
mentionne également le lien et le pilier mes frères : AMARE
ET AZZDDINE ET AMEL, AHLAME Je ne trouve pas les mots
justes et honnêtes pour leur exprimer mon amour et ma fierté
Je vous souhaite une vie pleine de succès*

*Mes sœurs sur lesquelles je peux compter, je vous souhaite une
vie pleine de succès et de bonheur*

Merci papa merci maman

Nassira



Dédicace

Toutes les louanges sont dues à Dieu, et tous nos remerciements à Lui pour nous avoir accordé le succès et nous avoir inspiré avec patience face aux difficultés que nous avons rencontrées dans l'accomplissement de cet humble travail.

Je dédie cette recherche à chaque étudiant en sciences qui cherche à acquérir des connaissances et à apporter son équilibre scientifique et culturel
A celle qui m'a soutenu dans ses prières et ses supplications, à celle qui a partagé mes joies et mes peines, à la source de bonté et de tendresse, au plus beau sourire de ma vie, ma chère
mère

À l'âme pure et pure de mon père que Dieu lui fasse miséricorde
A celles qui sont ma consolation et mon soutien dans la vie de... mes sœurs *Ayoub* et *yaakoub*

Je fais un cadeau spécial à ma grand-mère, ma tante et mon oncle
Et aux potes de la famille, mes cousins: spécialement *hadil* et *Bouchra* ‘*Sohaila* ‘*Rima* ‘*Salma*
‘*Hassiba*

A mes chères amies, en particulier *Aisha*, *Maroua*, *Noor Al-Houda*, *Amina*

A vous tous, je dédie la source de mes lettres et le parfum de mes mots

Khadija

Dédicace

Je dédie mon travail à : A mes chers parents, Qui n'ont jamais cessé, de formuler des prières à mon égard , de me soutenir et de m'encourager pour que je puisse atteindre mes objectifs .

A ma chère famille, Source d'espoir et de motivation , en reconnaissance de leur affection toujours constante

. A mes chers amis et collègues, En témoignage de l'amitié qui nous a uni , des souvenirs et de tous les bons moments que nous avons passés ensemble . A tous ceux , qui de près ou de loin m'ont aidé à mener à bon terme la réalisation de ce travail .



soulef

Liste d'abréviation

SNV : science de la nature et de la

CCM : chromatographie sur couche mince

R% : rendement pour cent

R_f : rapport frontal

L : extrait local

T : témoin

RT : temps de rétention

DPPH : 2,2-Di-Phényl-1-Picryl-Hydrazyl

IC₅₀ : Concentration d'inhibition à 50%

ARN : Acide ribonucléique

UV : Ultraviolet

ml : Millilitre

μl : Microlitres

Liste des Figures

Figure 01 : Structure de base des poly phénols

Figure 2 : acides phénoliques

Figure 02 : structures des non-flavonoïdes

Figure 03 : tige d'une plante à Crampons

Figure 4 : Structure de base d'un flavonoïde

Figure 05 : Structure de base des flavonoïdes

Figure 06 : Quelques structures de flavonoïdes

Figure 07 : Structure de base des Alcaloïdes

Figure 08 : Structure de tanins hydrolysable

Figure 09 : Acide ellagique (1), acide gallique

Figure 10 : Structure de tanins condensés

Figure 11 : *Hedera hélix* L

Figure12 : Tige d'une plante volubile

Figure13 : Tige d'une plante à Vrilles

Figure14 : Tige d'une plante à Crampons

Figure15 : Les fleurs de lierre

Figure16 : : Les fruits de lierre.

Figure17 : Répartition géographique d'*Hedera hélix* L

Figure18 : photo personnelle de la région de Tébessa

Figure19 : Réaction d'un antioxydant avec le radical DPPH.

Figure20 : Les feuilles de lierre avant et après séchage (Photo personnelle)

Liste des tableaux

Tableau 01 : Classification classique d'*Hedera hélix L*

Tableau02 : Le rendement d'extrait aqueux d'*Hedera hélix L*

Tableau03 : Classification des principaux composés phénoliques

Tableau.04 : hauteur de la mousse d'extrait aqueux de la plante *Hedera hélix L*

Tableau 05 : Résultats de la CCM

Abstract

Résumé

ملخص

Remerciement

Liste des figures

Liste des abréviations

Liste des tableaux

Table des matières

Introduction

Première partie : Recherche bibliographique

Chapitre 01 : Plantes médicinales et phytothérapie

1. Définitions.
2. Principes actifs des plantes médicinales
 - 2.1. Métabolites primaires
 - 2.2. Métabolites secondaires
 - 2.2.1. Composés phénoliques
 - 2.2.1.1. Classification des composés phénoliques
 - 2.2.1.2. Propriété biologique des polyphénols
 - 2.2.2. Flavonoïdes
 - 2.2.3. Alcaloïdes
 - 2.2.4. Tanins
 - 2.2.4.1. Tanins hydrolysables
 - 2.2.4.2. Tanins condensés
 - 2.2.5. Saponines
 - 2.2.6. Tritéropénes

Chapitre 02 : *Hedera helix* L

1. Généralités
2. Nomenclature
3. Catégories des lianes grimpantes
 - 3.1. Plantes volubiles
 - 3.2. Plantes à vrilles
 - 3.3. Plantes à crampons

4. Distribution géographique
5. Classification systématique
6. Description botanique
7. Caractéristiques
- 7.1. Fleurs
- 7.2. Fruits
8. Répartition géographique
9. Usages thérapeutiques du lierre
- 9.1. Usage Interne
- 9.2. Usage Externe
10. Toxicité d'Hedera hélix L

Deuxième partie : Etude expérimentale

Chapitre 01 : Matériels et méthodes

1. Matériels
2. Méthode
 - 2.1. Etude phytochimique
 - 2.2. Préparation de l'extrait aqueux des feuilles de la plante
 - 2.3. Tests préliminaires de la composition chimique
 - 2.3.1. Alcaloïdes
 - 2.3.2. Tanin
 - 2.3.3. Flavonoïdes
 - 2.3.4. Saponosides
 - 2.3.5. Stérols et triterpènes
 - 2.3.6. Composés réducteurs
 - 2.3.7. Coumarines
 - 2.3.8. Oses et holosides
 - 2.3.9. Mucilages
 - 2.3.10. Terpénoïdes
3. Analyse de l'extrait
 - 3.1. Dosage des polyphénols
 - 3.2. Dosage des flavonoïdes
 - 3.3. Evaluation de l'activité anti-oxidant
 - 3.4. Séparation et identification par chromatographie sur couche

Chapitre 02 : Résultats et Discussion

1. Résultats
2. Discussion

Chapitre 03 : Conclusion

Conclusion

Références bibliographiques

Introduction

Introduction

Introduction

L'utilisation des plantes médicinales ne date pas d'aujourd'hui, elle trouve son origine aussi lointaine que l'humanité, qui a su s'adapter et vivre en harmonie avec son environnement. Pour l'être humain, recourir aux richesses provenant de la pharmacopée naturelle était probablement logique. Ainsi, au cours des millénaires, un savoir immense concernant les effets des plantes médicinales s'est accumulé **Ferhat M., & Kabouche Z., 2016.**

Aujourd'hui encore une majorité de la population mondiale, plus particulièrement dans les pays en voie de développement, se soigne surtout avec des remèdes traditionnels à base de plantes. Cette source semble inépuisable puisque seuls près de 400.000 espèces végétales connues ont été investiguées sur les plans chimique et pharmacologique, et que chaque espèce peut contenir jusqu'à plusieurs centaines de constituants différents **Zeghmar S., Ghoul K., 2019.** Les plantes peuvent produire un grand nombre de métabolites secondaires (Polyphénols, alcaloïdes, terpènes, etc.) De nombreux métabolites secondaires, essentiellement les polyphénols sont largement distribués dans le règne végétal et les plus abondants dans les plantes. Ces métabolites comprennent de nombreuses classes de composés allant des acides phénoliques simples aux flavonoïdes complexes qui ont de nombreux usages dans l'industrie cosmétique, agroalimentaire et pharmaceutique. Ils sont connus par leurs large gamme d'activités biologiques, y compris les propriétés anticancéreuses, antioxydants, anti-inflammatoires et notamment antimicrobiennes ; *L'Hedera hélix L est une* est une liane culturelle et médicinale très ancienne. C'est une plante vivace dont sa longueur pouvant atteindre 25 à 30 mètres.

L'objectif de notre recherche est de déterminer la composition chimique, et l'activité biologique ainsi qu'une identification par CCM de l'extrait aqueux des feuilles de la plante *Hedera hélix L.*

Notre travail du mémoire est divisé en deux parties :

Une partie théorique, consacrée à étudier les plantes médicinales, leurs principes actifs et métabolites secondaires, métabolite primaire.

Ainsi qu'une étude de la plante *Hedera hélix* et leur composition chimique,

Une partie pratique pour une description du matériel et des méthodes utilisés pour l'étude des composants de la plante ainsi que leurs activités biologiques, suivie par une présentation des résultats obtenus et leurs interprétations.

Introduction

Et finalement nous avons terminé notre travail par une conclusion générale et des perspectives.

Première partie:

Recherche bibliographique

Chapitre 01: Plantes médicinales

1. Définition

Les plantes médicinales sont des drogues végétales au sens de la Pharmacopée européenne dont au moins une partie possède des propriétés médicamenteuses. Il est peu fréquent que la plante soit utilisée entière, le plus souvent il s'agit d'une ou de plusieurs parties qui peuvent avoir chacune des utilisations différentes. Des plantes ayant des propriétés médicamenteuses peuvent avoir également des usages alimentaires ou condimentaires, ou encore servir à la préparation de boissons hygiéniques. Pour ces diverses utilisations, il s'agit soit des mêmes parties de plantes, soit des parties différentes **Chabrier Y., 2010.**

- Phytothérapie

Le mot "phytothérapie" se compose étymologiquement de deux racines grecques : *phuton* et *therapeia* qui signifie respectivement "plante" et "traitement" » La phytothérapie est donc une thérapeutique destinée à traiter certains troubles fonctionnels et certains états pathologiques au moyen de plantes, de parties de plantes et de préparations à base de plantes. C'est une thérapeutique inspirée de la médecine traditionnelle basée sur un savoir empirique enrichi au fil des générations. C'est ce qu'on appelle la « phytothérapie traditionnelle », qui est toujours grandement utilisée dans certains pays qui perpétuent les usages de leurs ancêtres **Strang C. (2016).**

Principes actifs des plantes médicinales

Sont des molécules présentant un intérêt thérapeutique curatif ou préventif pour l'Homme ou l'animal. Le principe actif est contenu dans une drogue végétale ou une préparation à base de drogue végétale. **Chabrier Y., 2010**

On distingue deux classes de métabolites existant dans les végétaux :

2.1. Métabolites primaires

Sont des molécules organiques qui se trouvent dans toutes les cellules de l'organisme d'une plante pour y assurer sa survie.

1. Ils sont classés en trois grandes catégories : **Strang C. (2016) .**

- Les glucides
- Les lipides
- Les protéines.

2.2. Métabolites secondaires

On appelle métabolite secondaire des composés bio synthétisés naturellement par les végétaux, qui ne participent pas directement à son développement. Ces métabolites sont responsables des fonctions périphériques essentielles à la survie de la plante. **Limonier S., 2018** Les produits du métabolisme secondaire sont en très grand nombre, plus de 200.000 structures définies et sont d'une variété structurale extraordinaire mais sont produits en faible quantité. Ces molécules marquent de manière originale, une espèce, une famille ou un genre de plante et permettent parfois d'établir une taxonomie chimique. Les composés phénoliques, les terpénoïdes, flavonoïdes et les alcaloïdes sont des exemples de métabolites secondaires, ils ont de nombreuses applications pharmaceutiques.

Les métabolites secondaires peuvent être classifiés en différents groupes selon leurs caractéristiques chimiques.

2.2.1. Composés phénoliques

Les composés phénoliques sont des produits du métabolisme secondaire des végétaux, ces composés regroupent une large gamme de substances qui possèdent un noyau aromatique comportant des résidus hydroxyles (OH-) (figure 1 et 2), les composés phénoliques sont activement impliqués dans le métabolisme cellulaire. On les retrouve en tant que constituants des pigments des fleurs, composés allopathiques, ou produit de renforcement des parois cellulaires végétales **Moulai-Mostefa. (2020)**.

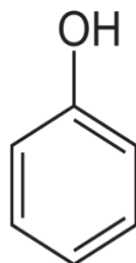


Figure 1. Structure de base des poly phénols.

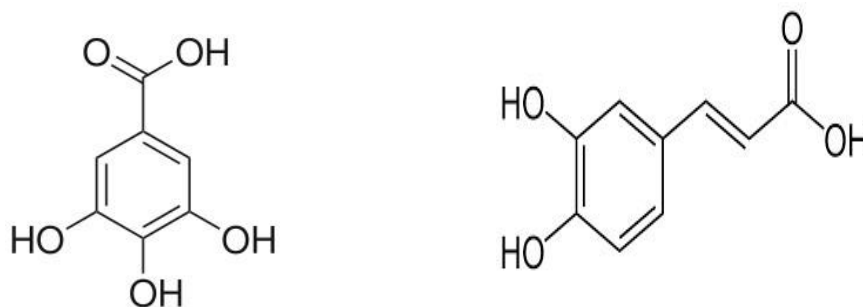
Les composés phénoliques possèdent plusieurs groupements phénoliques, avec ou non d'autres fonctions carboxyliques. Ils sont probablement les composés naturels les plus répandus dans la nature et de ce fait sont des éléments faisant partie d'alimentation animale.

Ces composés présentent une grande diversité de structures.

2.2.1.1. Classification des composés phénoliques

Plus de 8000 espèces de polyphénols ont déjà été identifiées. La famille des polyphénols se sépare en trois grands groupes : **Elsagh M., Fartookzadeh M ; ET Adibi P., 2015**.

- Les acides phénoliques (parmi lesquels on retrouve l'acide gallique et l'acide Caféique).

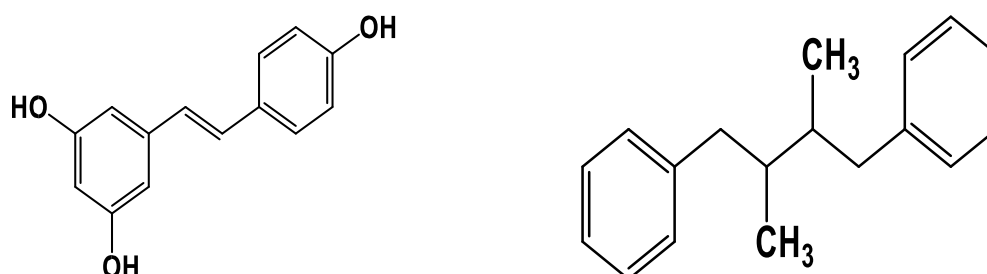


- Acide gallique

-Acide caféique

Figure 2. Quelques acides phénoliques.

- Les non-flavonoïdes (dont les stilbènes comme le resvératrol, les lignanes et Les tannins comme l'acide tannique)



Le resvératrol

Les lignanes

Figure 3. Quelques structures des non-flavonoïdes.

- Les flavonoïdes (le plus grand groupe, représentant plus de la moitié des Polyphénols Identifiés) **Hussain L., Ikram J., Rehman K.**

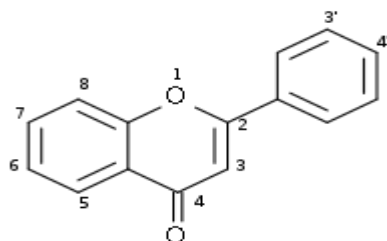


Figure 4. Structure de base d'un flavonoïde

1.1.1.1. Propriété biologique des poly phénols

• Chez les plantes

- Ils assurent la pigmentation des fleurs, des fruits et des graines pour attirer les pollinisateurs et les disperseurs de graine
- Représentent un système de défense contre les organismes micro pathogènes

- Protègent les plantes contre les radiations UV en absorbant à la fois ces radiations
- Intervendraient dans la fertilité des plantes et la germination du pollen
- **Chez l'homme**

Plusieurs propriétés biologiques ont été attribuées aux polyphénols

-Anti cancérigènes : flavonoïdes, coumarines

-Antiulcéreuses : flavonoïdes et acides phénoliques

-Anti-inflammatoires : flavonoïdes, les lignines, coumarines

Analgésiques : flavonoïdes, coumarines

-Antiparasitaires : les composés phénoliques manifestent des activités contre un spectre de parasites : le genre Leishmania, le genre Trypanosome, Bactéries, et le genre plasmodium (falciparum)

-Vasodilatatoires : flavonoïdes, les lignines

-L'activité antivirale des flavonoïdes est connue

-Anti-thermogéniques, anti thrombotique, anti-allergénique **Alvarez-Parrilla, E. (2019).**

2.2.2. Flavonoïdes

Les flavonoïdes font partie d'une classe de composés naturels largement répandue chez les végétaux. Ils sont très présents dans les feuilles, les graines, l'écorce et les fleurs de plante, abondants dans les légumes feuilles et présents dans les aliments d'origine végétale, ils ont tous une origine biosynthétique commune et par conséquent, possèdent tous un même squelette de base de quinze atomes de carbones constitué de deux unités aromatiques, deux cycles en C6 (A et B) reliés par une chaîne en C3. **Gasparetto J.C., Martins C.A., 2012.**

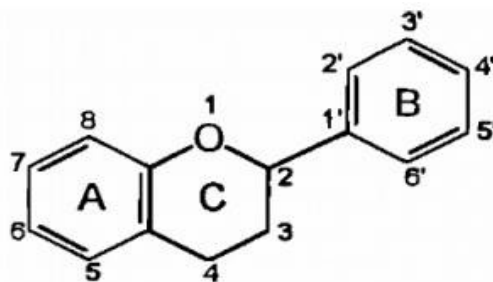


Figure 5. Structure de base des flavonoïdes.

Ce sont les composés qui ont en commun la structure du diphenyle propane C6-C3 C6, les trois carbones servant de jonction entre les deux noyaux benzéniques notés A et B forment généralement un hétérocycle oxygéné C. L'existence des différentes classes structurales des flavonoïdes serait fonction des modifications de l'hétérocycle C **Kopustinskiene, D (2020).**

Le terme flavonoïde regroupe une très large gamme de composés naturels poly phénoliques. On distingue différents types de noyaux : flavanes, flavonols, flavanones,

flavanonols, flavanes, flavan-3-ols, flavylum, chalcones, aurones, isoflavanes, isoflavonols, isoflavanes, ptérocarpanes, coumaronochromones, 3-arylcoumarines, coumestanes, roténoïdes etc. **Eguchi, R (2019).**

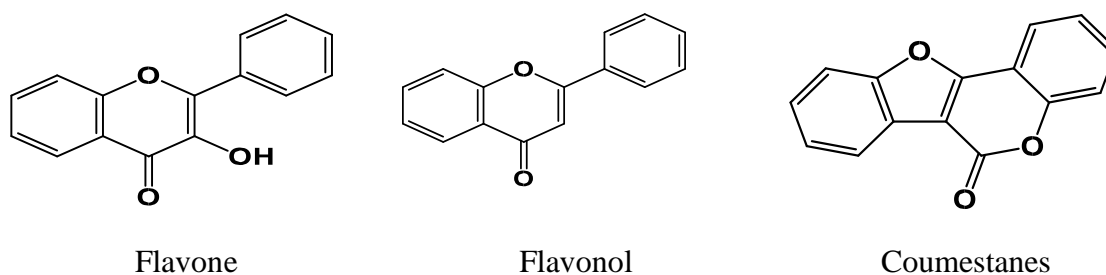


Figure 6. Quelques structures de flavonoïdes

2.2.3. Alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique naturel (le plus souvent d'origine végétale), hétérocyclique avec l'azote comme hétéroatome, de structure moléculaire complexe plus ou moins basique et doué de propriétés physiologiques prononcées même à faible dose. Ils représentent le groupe de substances naturelles d'intérêt thérapeutique le plus importante, en termes de nombre, de diversité structurale et de leurs activités pharmacologiques. Ils sont au cœur des phénomènes d'adaptation et de défense face aux pressions biotique (herbivore microorganisme) **Quaglio, D. (2020).**

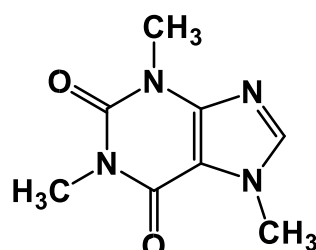


Figure 7. Structure de base d'Alcaloïdes.

On révèle trois grandes classes d'alcaloïde :

- **Pseudo-alcaloïdes**

Ces alcaloïdes ne sont pas des dérivés d'acides aminés et ne possèdent pas d'azote intracyclique. L'intégration de l'azote n'est pas incluse.

- **Proto-alcaloïdes**

Dans ce type d'alcaloïdes, l'azote n'est pas inclus dans un système hétérocyclique. Ils sont élaborés à partir d'acide aminés.

- **Alcaloïdes vrais**

Ces alcaloïdes comportent un atome d'azote inclus dans un système hétérocyclique. Ils sont formés à partir d'acides aminés. **Sangi, M, V. M. (2019).**

2.2.4. Tanins

Les tanins sont des substances poly phénoliques de structure variées, ayant en commun la propriété de tanner la peau, c'est-à-dire de la rendre imputrescible. Ces substances ont en effet la propriété de se combiner aux protéines. Sont très répondeu dans le règne végétal ils peuvent existes dans divers organes, mais on note une accumulation plus particulièrement dans les tissus plus âgés, leur poids moléculaire varie de 500 jusqu'à 3000 Dalton. Sur le plan structural sont divisés en deux groupes **Abderrazak M., et Joël R. 1983.**

Tanins hydrolysables

Ils sont des esters polymères dont l'hydrolyse chimique ou enzymatique libère autre la molécule de glucose, de l'acide gallique (cas de gallo tanins) ou ses formes dimériques acide m-digalliqueacellagique (cas des ellegitannnins).

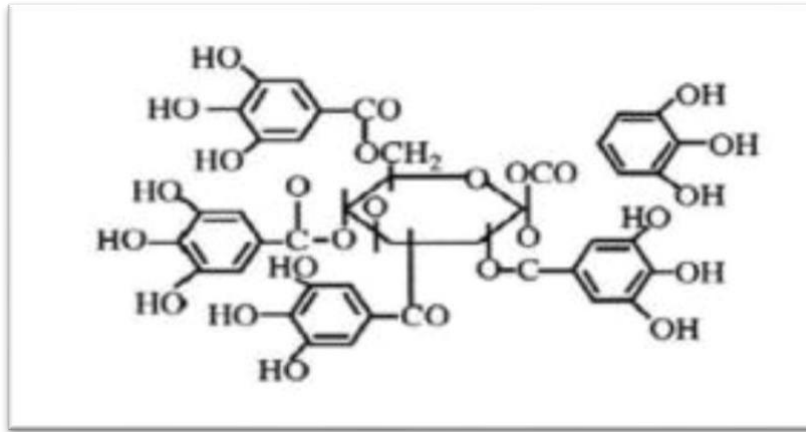


Figure 8. Structure de tanins hydrolysable.

- **Tanins galliques (gallo tanins)**

Ils donnent par l'hydrolyse des oses et de l'acide gallique.

- **Tanins ellagiques (ellegitannnins)**

Ils sont scindés par les enzymes en oses et en acide ellagique.

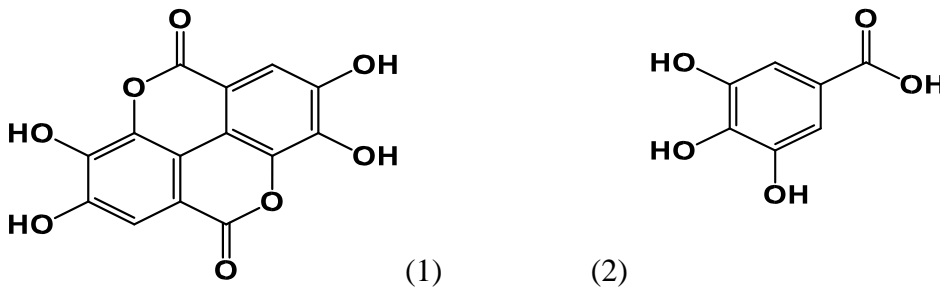


Figure 9. Acide ellagique (1), acide gallique (2)

2.2.4.1. Tanins condensées

Résultent de la condensation de molécules élémentaires de type catéchines (flavanes-3ols), leuco anthocyanes (flavanes-3,4-diols) Les liaisons formées sont de type carbone-carbone ce qui rend ces molécules difficilement hydrolysables. Les tannins condensés sont également appelés pro anthocyanidines, en effet leur oxydation en milieu alcool-acide à chaud entraîne la formation de pigments anthocyaniques tels que cyanidine et delphinidine. **Académie des sciences (page consultée le 19/09/08).**

C'est certainement ce type de molécules qui est dotée de propriétés remarquables chez les plantes qui en sont pourvues **Marfa A, 2003.**

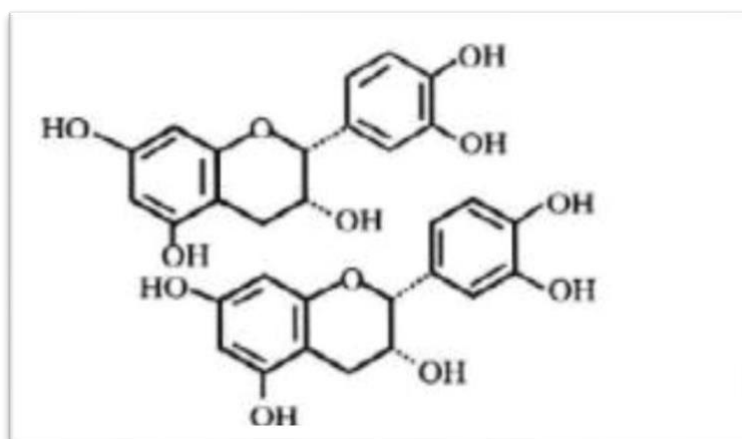


Figure 10. Structure de tanins condensés

2.2.5. Saponines

A dose modérée, certaines plantes à saponine connaissent des utilisations thérapeutiques, comme la saponaire qui est expectorante, diurétique **Couplan F, 2011.** Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées, Paris, Sophie Doguin.

Son nom, dérive du mot latin « sapo », qui signifie savon, parce que ces composés moussent une fois agités avec de l'eau. Ils se composent d'aglycones non polaires liés à un ou à plusieurs sucres. Cette combinaison d'éléments structuraux polaires et non polaires en leurs molécules explique leur comportement moussant en solution aqueuse **Koné 2009.** Les saponines sont des molécules de grande taille qui forment une solution colloïdale et produisent avec l'eau une mousse savonneuse, due à la diminution de la tension superficielle de l'eau. Leur saveur est amère. Dans la plante, ils sont présents sous forme d'hétérosides amorphes de structure variée. La teneur d'une plante déterminée en saponine varie suivant la partie considérée, son âge, la saison, etc. **Couplan F, 2011.**

2.2.6. Tritéropénes

Les composés tritérpéques C30, présents en abondance dans les résines, sous forme d'ester de chaleur, ou sous forme hétérogène, peuvent être :

- Des composés aliphatiques : tels que les squalène, surtout présent dans le règne animal.

Ainsi que présents dans les huiles végétales non saponifiables (olive, lin, arachide) et c'est un intermédiaire dans la biogenèse des cyclosterbines et des stéroïdes.

- Les Composés quaternaires.

Les composés penta cycliques sont très courants dans les plantes et sont dérivés de l'époxysqualène ou du squalène **Limonier S., 2018.**

Chapitre 02: *Hedera helix* L

1. Introduction

Le lierre (*Hedera hélix*, de la famille des Araliacées) est une liane culturelle qui peut adopter un port rampant ou grimpant. C'est une plante médicinale, vivace et très ancienne dont sa longueur pouvant atteindre 25 à 30 mètres. Elle s'attache à son support grâce à des racines ayant des ventouses à leurs extrémités (racines crampons) comme s'est montré sur la figure 1. Il s'agit d'une plante vigoureuse à feuilles persistantes poussant dans les forêts humides (à l'état sauvage), où il s'agrippe aux arbres par ses racines. Le lierre qui est considéré depuis longtemps comme parasite ne l'est pas vraiment au sens vrai du terme, il peut seulement étouffer les plantes qui lui servent de support. Le lierre grimpant à plusieurs propriétés parmi les quelles, nous pouvons citer : antitussif et antispasmodique dans les inflammations chroniques, etc.

En raison de la toxicité de la plante, les médecins recourent aujourd'hui plutôt aux préparations prêtes à l'emploi pour soigner la toux, les bronchites, l'asthme. Originnaire d'Europe occidentale, centrale et du Sud, le lierre s'étend désormais au nord et à l'Est ainsi que sur le pourtour méditerranéen. Implanté dans la quasi-totalité des zones tempérées, il peut être séculaire **Sensri Kh. El BAR, Z. 2017.**



Figure 11. *Hedera hélix* L

2. Nomenclature

Nom scientifique : *Hedera hélix*

Nom commun : Joli bois, **lierre** à cautère, bourreau des arbres, rampe de bois

Nom anglais : ivy, Efeu (allemand)

Classification botanique : famille des araliacées (Araliacées)

Étymologie : L'est également connu sous le nom de Hedera hélix.

Hedera vient du latin haerere qui signifie « s'attacher » et *hélix* vient du grec eilein qui signifie « s'enrouler » **Sensri Kh. El BAR., Z 2017**

3. Catégories des lières grimpants (MARTIN. P 2014).

On distingue trois catégories du lierre grimpant selon la tige :

3.1. Plantes Volubiles

Ces plantes s'enroulent en spirale au tour de leur soutien (**Figure 12**). Exemples : Chèvrefeuilles, Glycines, volubilis etc.



Figure 12. Tige d'une plante volubile

(Victor Maddox, Randy G. Westbrooks, John D. Byrd. (2018). English Ivy (*Hedera helix* L.). Technical Report. P: 01).

3.2. Plantes à Vrilles

Ces plantes émettent des pétioles secondaires qui s'enroulent et se fixent naturellement au support (**Figure 13**). Exemples : vigne, Clématites et Passiflore. (MARTIN. P 2014)



Figure 13. Tige d'une plante à Vrilles. Anne-Marie Bernier. (2011). Les plantes grimpantes : une solution rafraîchissante. Centre d'écologie urbaine de Montréal, 24-29.

3.3. Plantes à Crampons Laura, A. (2019).

Ces plantes possèdent des rameaux porteurs, des racines adventives aériennes s'agrippent aux surfaces rugueuses (**Figure 14**). Exemples : Lierre, hydrangée grimpant.



Figure 14. Tige d'une plante à Crampons

Victor Maddox, Randy G. Westbrook, John D. Byrd. (2018). English Ivy (*Hedera helix L.*). Technical Report. P: 01.

4. Classification systématique

La classification d'*Hedera hélix* est citée au **Tableau 1** ci-dessous :

Tableau 01 : Classification classique d'*Hedera hélix L*

Règne	Plantae
Sous règne	Tcheobionta
Division	Magnoliophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous classe	Rosidae
Ordre	Apiales
Famille	Araliaceae
Genre	<i>Hedera</i>
Espèce	<i>Hedera helix L</i>

5. Description botanique d'*Hedera hélix*

Le lierre grimpant est une plante rustique, lianeuse, vigoureuse et ligneuse qui peut mesurer jusqu'à 30 mètres. Il grimpe à l'aide des crampons qui sont de courtes racines aériennes. La longueur de cette liane peut arriver de 15 à 30 cm chaque année.

6. Caractéristiques d'*Hedera hélix L*

6.1. Les fleurs

Les fleurs du Lierre et ses fruits se développent sur des rameaux spéciaux, exposés en pleine lumière, et donc généralement au sommet des supports sur lesquels se hisse et se fixe le Lierre à l'aide de ses crampons qui n'ont pas de fonction nourricière.

La morphogenèse foliaire est modifiée sur les rameaux fertiles, les feuilles prenant une forme losangique. Lorsque le Lierre atteint sa période de floraison, il change d'aspect. Les feuilles des rameaux à fleurs ne sont plus lobées mais ovales et simplement pointues à l'extrémité. Les fleurs, petites, sont groupées dans des ombelles sphériques très serrées **Sangi, M (2019)**.



Figure 15. : Les fleurs de lierre [Victor Maddox, Randy G. Westbrooks, John D. Byrd. \(2018\). English Ivy \(Hedera helix L.\). Technical Report. P: 01.](#)

6.2. Les fruits :

Sont des baies globuleuses recouvertes de pruine qui apparaissent entre septembre et décembre. Ces baies arrivent à la maturité de mars à mai et prennent alors une couleur noire ou bleuâtre. Une baie possède trois à cinq graines **Makang V. M. (2019)**.



Figure 16 : Les fruits de lierre. [Victor Maddox, Randy G. Westbrooks, John D. Byrd. \(2018\). English Ivy \(Hedera helix L.\). Technical Report. P: 01.](#)

7. Répartition géographique

Le lierre est plus répandu et réparti de l'Asie à l'Europe, les États-Unis, Canada et se retrouve également en Afrique du Nord. **Woodhead Publishing** En Algérie, le Lierre se trouve dans tout le pays sauf les régions arides. Il peut être sur des arbres, des rochers, des bâtiments, et le sol, comme le lierre se retrouve à l'état sauvage, il peut également être cultivé **Kopustinskiene, (2020).**

La répartition géographique d'*Hedera helix L.* dans le monde entier est montrée sur la carte géographique suivante (**figure 17**).



Figure 17. Répartition géographique d'*Hedera helix L*

8. Usages thérapeutiques du lierre

On utilise principalement les feuilles pour :

- a. Traiter les furoncles
- b. Faciliter la cicatrisation des plaies et de résorber les engorgements des seins.
- c. En infusion des feuilles, il a des propriétés : décongestionnant, antispasmodique, analgésique, antirhumatismal, émollient et emménagogue.
- d. En application, par des feuilles fraîches, sur les brûlures pour calmer la douleur.

8.1. Usage Interne

Le Lierre est utilisé pour lutter contre la coqueluche, l'hypertension, les laryngites, les bronchites chroniques, les rhumatismes, On utilise sous forme d'infusion de 3 cuillerées de feuilles coupées par litre d'eau bouillante, On laisse infuser pendant 10 minutes, ensuite prendre à raison de 3 tasses par jour. Contre la coqueluche et l'hypertension, à prendre sous forme de teinture au 1/10e à raison de 5 à 10 gouttes par prise selon l'âge, avec un maximum de 40 à 50 gouttes par jour (Limonier S., 2018).

8.2. Usage Externe

En usage externe, le Lierre est utilisé en application cutanée pour soigner de nombreuses maladies telles que : les plaies et les brûlures, les névralgies et les rhumatismes, la cellulite, les durillons et les polypes du nez. Cependant, l'utilisation de ses feuilles peut se faire sous plusieurs formes. Elles sont utilisées fraîches en application et à renouveler dès qu'elles se dessèchent. Appliquer en décoction de (200g dans un litre d'eau et bouillir pendant un temps), en des confites dans du vinaigre, utilisé également sous forme de teinture pure, de cataplasme (1/4 des feuilles fraîches agrégées à 3/4 de farine de lin) ou des pommades à 10% contre les brûlures, les rhumatismes On utilise aussi pour soigner la cellulite douloureuse et pour le massage (en dehors des crises inflammatoires). Le résine du lierre est utilisé dans le traitement de teigne, comme antalgique pour les douleurs dentaires et arrêter le développement d'une carie dentaire Li, T., Pan, H. (2015).

9. Toxicité d'*Hedera helix L*

- Toutes les parties de la plante sont toxiques, et principalement les fruits qui contiennent une large quantité de saponosides et de polyines.
- Les saponosides et les polyines présentent dans les feuilles et dans les fruits sont des irritants cutané ainsi que pour la muqueuse digestive, en raison des tensio-actives et hémolytiques qu'ils possèdent.

- Le falcarinol peut participer à ces réactions allergiques. C'est le principal allergène de la plante. Sa teneur varie selon les **saisons Limonier S, 2018.**

Deuxième partie:

Etude pratique

Chapitre 01 : Matériels et Méthodes

1. Matériels

• **Matériel végétal**

L'espèce sélectionnée (*Hedera helix L*) a été collectée le mois de février 2022. La récolte est effectuée dans la région Tébessa (wilaya de Tébessa).



Figure18. Photo personnelle de la région de récolte Tébessa

La partie aérienne (les feuilles) de plante récoltée a été séchée à l'abri de la lumière du soleil puis broyée en poudre. Le broyat va constituer la matière sèche qui va servir à la préparation de l'extrait aqueux.



Figure 19 : Les feuilles de lierre avant et après séchage

2. Méthodes

2.1. Etude phytochimique

2.1.1. Préparation de l'extrait aqueux des feuilles de la plante

50g de la poudre des feuilles sont introduites dans 400 ml d'eau distillée, qu'on laisse infuser pendant 15 minutes, après filtration on obtient l'extrait aqueux

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.

2.1.2. Tests préliminaires de la composition chimique

Les tests photochimiques ont été réalisés sur une solution de l'extrait aqueux dissout dans du méthanol selon méthodes décrites par **Trease et Evans**.

2.1.2.1. 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.

2.1.2.2. Tanin

Agiter 2 ml de la solution à tester avec 2ml eau distillée, ajouter 2 à 3 gouttes de solution de FeCl₃. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleue-noire ou verdâtre

2.1.2.3. 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 NH₄OH 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**].

2.1.2.4. 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.

2.1.2.5. 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 (H₂SO₄) 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 stéroïdes et triterpènes.

2.1.2.6. 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.

2.1.2.7. Les coumarines

Introduire 1 ml d'extrait dans un tube, ajouter 0,5 ml de NH_4OH , mélanger et observer sous UV à 366 nm. Une fluorescence intense indique la présence des coumarines.

2.1.2.8. 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 H_2SO_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].

2.1.2.9. 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.

2.1.2.10. Terpénoïdes

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 terpénoïdes.

3. Analyse de l'extrait

3.1. 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 (WO_4^{-2}) phosphomolybdic (MnO_4^{-2}) du réactif de Folin par les groupements 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 μl d'échantillon ou de

standard (préparés dans le méthanol) avec des dilutions convenables, Après 4 min, 800 µl d'une solution de carbonate de sodium sont additionnés au milieu réactionnel. Après 2 heures d'incubation à température ambiante l'absorbance est mesurée à 765nm.

La concentration des polyphénols totaux est calculée à partir de la droite d'étalonnage établie avec l'acide gallique (0-200 µg/ml) et est exprimée en mg d'équivalent d'acide gallique par gramme d'extrait.

3.2. 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 1mg (extrait) / ml (méthanol). 1 ml de chaque échantillon est ajouté 1 ml de la solution d'AlCl₃. 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 µg/ml), 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.

3.3. Evaluation de l'activité anti-oxydante

Piégeage du radical libre DPPH (2,2-diphényle-1-picrylhydrazyl) :

Pour étudier l'activité antiradicalaire de l'extrait, nous avons opté pour la méthode qui utilise 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].

25 µl des solutions d'extraits ou standard (acide ascorbique) sont ajoutés à 975 µl 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 (Mansouri et al. 2005).

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

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.

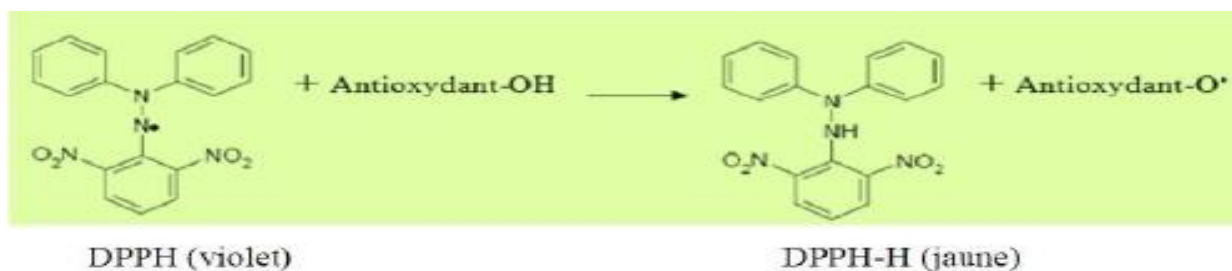


Figure20 : Réaction d'un antioxydant avec le radical DPPH.

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.

Calcul des IC50

IC50 (concentration inhibitrice de 50 %), aussi appelée EC50 (Efficient concentration 50), est la concentration de l'échantillon testé nécessaire pour réduire 50% de radical DPPH.

Les IC50 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.

3.4. Séparation et identification par chromatographie sur couche mince (C.C.M)

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).

- **Migration** Introduire la plaque dans la cuve à chromatographie contenant l'éluant approprié. La phase mobile parcourt alors la phase stationnaire provoquant ainsi une

Chapitre 01: Matériels et Méthodes

succession de partage des constituants entre les deux phases, ce qui permet une séparation des constituants entre les deux phases.

- **Révélation**

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.

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

Chapitre 02: Résultats et discussion

1. Résultats : Détermination du rendement :

L'extrait aqueux 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 tableau et figure.

Tableau 02 : Le rendement d'extrait aqueux d'*Hedera hélix L*

Quantité d'extrait à partir de 100 g de la poudre des feuilles	<i>Hedera hélix L</i>
Redement en gramme (g)	28,7
Redement en pourcentage (%)	28,7

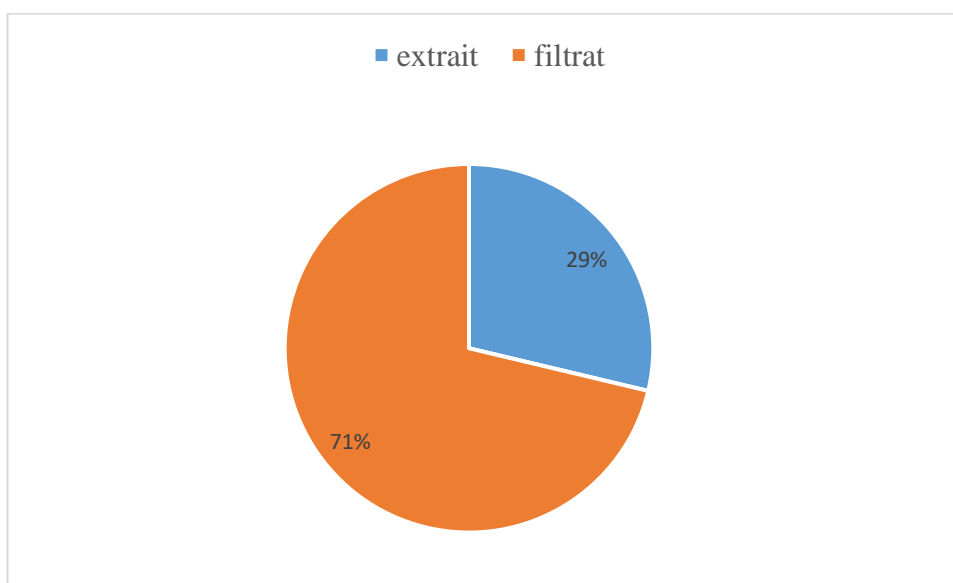


Figure 21 : Représentation graphique du rendement des feuilles d'*Hedera hélix L* après extraction aqueux.

2. Etude phytochimique des extraits

2.1. Analyse qualitative :

Les tests phytochimique réalisés sur l'extrait aqueux des feuilles d'*Hedera hélix L*. révèlent la présence de plusieurs familles de composés. Les résultats montrent la présence des flavonoïdes,

Chapitre 02: Résultats

tanins, mucilages, coumarines, stérols, terpènes, saponosides, alcaloïdes et oses et holosides avec absences des composés réducteurs (tableau 03).

Tableau 03 : Résultats des tests phytochimiques

N°	Composant	Extrait aqueux
01	Alcaloïdes	+++
02	Tanin	+++
03	Flavonoïdes	+++
04	Polyphénols	+++
05	Saponosides	+++
06	Stérols et triterpènes	+++
07	Composé réducteur	-
08	Les coumarines	+++
09	Oses et holosides	+++
10	Mucilages	+++
11	Terpénoïdes	+++

2.2. 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 aqueux des feuilles d'*Hedera hélix* L contient $105,37 \pm 2,65$ mg d'équivalent d'acide gallique / g de lyophilisat.

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 $35,22 \pm 2,65$ mg EQ/g extrait (tableau 04, figure 23).

Chapitre 02: Résultats

Tableau 04 : Dosage des polyphénols totaux et des flavonoïdes dans l'extrait aqueux des feuilles d'*Hedera hélix* L

	Teneur en polyphénols (mg EAG /g)	Teneur en flavonoïdes (mg EQ/g extrait)
d' <i>Hedera hélix</i> L	105,37 ± 2,65	35,22 ± 2,65

2.3.Évaluation de l'activité antioxydante (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 à une concentration de 0,2 mg /ml est observé pour *Hedera hélix* L est de (40,41%), 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 (0,125 mg/ml) pour *Hedera hélix* L contre (0,032 mg/ml) pour l'acide ascorbique (Figure 24).

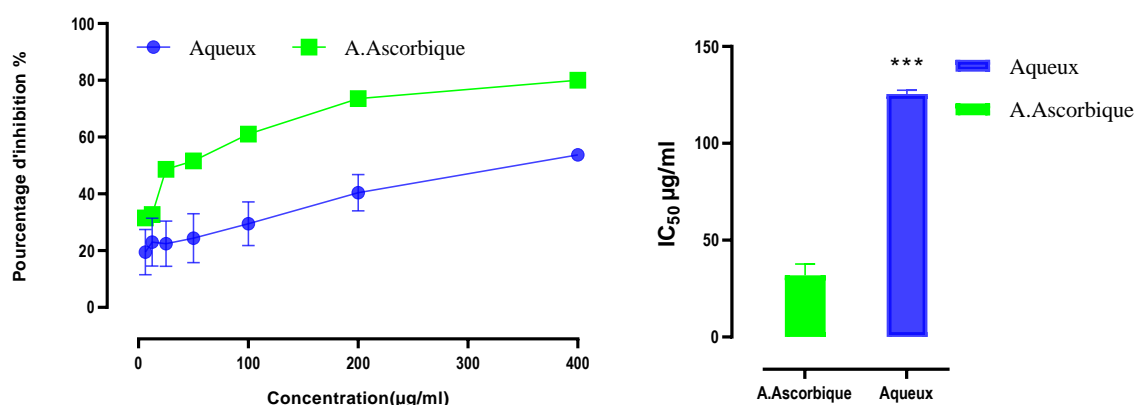


Figure 24 : Représentation graphique de l'effet antiradicalaire avec IC₅₀ d'*Hedera hélix* L sur le radical DPPH°

-Résultats de la CCM

a. Système 01

- Abs

b. Système 02 :

Chapitre 02: Résultats

- Aqueuses

: La distance =8,4

				<u>Famille</u>
<u>01</u>	<u>3,7</u>	<u>0,44</u>	<u>nariginine</u>	<u>Flavonone</u>
<u>02</u>	<u>2,2</u>	<u>0,26</u>	<u>morine</u>	<u>Flavone</u>



1. Discussion

Rendement de l'extrait aqueux

Le rendement obtenu est de 28.7% pour 100 g des feuilles *Hedera hélix*, Ces contenus montrent une comparaison avec des études où il a été trouvé un rendement à ordre de 1.22% pour 100g des feuilles par **Nadjia sabri et ses assistants (2020)**.

Ces différences entre les Résultats peuvent être expliquées par des variations régionales, de variation saisonnière (le Rendement de plante récoltée au stade de floraison est plus élevé que les plantes récoltées au Stade de croissance végétative) aussi les techniques, la qualité des appareils, le temps D'extraction ...sont des facteurs entre autres qui peuvent avoir un impact direct sur les rendements en extraits.

Ces variabilités entre les résultats reviennent à la différence de région de la plante et période de récolte la température de référence des solvants et la différence de méthode d'extraction.

Screening phytochimique

Le screening phytochimique de l'extrait aqueux de la plante montre la présence des composés phénoliques, flavonoïdes, tannins, alcaloïdes, Stérols et triterpènes, Oses et holosides Terpénoïdes. Des saponines, avec absence des composés réducteurs.

En comparaison avec l'étude de **Uddin (2011)**. Sur les feuilles d'*Hedera hélix* et a mentionné que la plante est riche en polyphénols, alcaloïdes, saponines, triterpènes et les tanins, avec une absence des flavonoïdes.

Nous avons justifié, cette différence dans les résultats par une

- Différence de récolte, Facteurs climatiques et environnementaux : la zone géographique, sécheresse, sol, température, et PH du milieu.
- Réactifs utilisés, la méthode de screening utilisé.

Activité antioxydant

Les résultats de l'activité anti oxydante montre que le pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH augmente avec l'augmentation de concentration de l'extrait aqueux de *Hedera hélix L* et acide ascorbique. on observe pour la pouvoir radicalaire de plus élevé à une concentration de 0.2mg /ml et observe pour *Hedera hélix L* est de 40.41% mais le pouvoir d'inhibition du radical libre pour *Hedera hélix* est inférieur à celui de l'acide ascorbique pour la même concentrations ces résultats soulignent que le pouvoir antiradicalaire de l'acide ascorbique est beaucoup plus intense que celui de notre extrait aqueux selon le graphique de pourcentage

Chapitre 03: Discussion

d'inhibition de radicale DPPH nous avons déterminé la valeur IC50 qui était de 0.125mg /ml pour *Hedera hélix* L contre 0.032mg/ml pour l'acide ascorbique plus la valeur d'IC50 et base plus l'activité antioxydant d'un composé et grande .

Nous avons comparé notre valeur de pourcentage d'inhibition de l'extrait aqueux d'*Hedera hélix* avec d'autre valeur d'après **Ivan Bezruk (2020) et Ol** l'extrait brut des feuilles de la plante *Hedera hélix* L montré une activité antioxydant faible (**IC50 =0.027 à 0.688 mg/g**) cette valeur montre que no extrait a une capacité antioxydant plus puissante.

Ce résultat de (**Ivan Bezruk (2020) et Ol**) est faible par rapport de notre résultat et augmente et ces différences sont dues à :

-méthodes adaptées, région de récolte, différentes concentrations, les facteurs climatiques, la méthode de quantification, sécheresse.

Polyphénols et flavonoïdes

L'étude quantitative de l'extrait aqueux d'*Hedera hélix*, au moyen des dosages aux spectrophotométriques, avait pour objectif la détermination de la teneur des polyphénols totaux, des flavonoïdes.

Le dosage des polyphénols totaux par la méthode de Folin-Ciocalteu montre, en plus de sa sensibilité, une reproductibilité 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 aqueux des feuilles d'*Hedera hélix* L contient $105,37 \pm 2,65$ mg d'équivalent d'acide gallique / g de lyophilisat.

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

Notre résultats (**$35,22 \pm 2,65$ mg/g**) de flavonoïde et de polyphénols **$105,37 \pm 2,65$ mg/g** paraît augmenter par rapport de résultats de **prof Dr Ali esmail al-snafi (2018) et (CARMEN ELENA POP et al)** sur les feuilles d'*Hedera hélix* L, dont lequel ils ont obtenu un teneur de Flavonoïde totaux 18.61 ± 0.37 mg EQ/mg .et leur teneur de polyphénols **131.25 ± 1.54 mg EAG/mg**, (0.87 ± 1.75 mg/GAE/g), (1.03 ± 2.17 mg/GAE/g)

Notre résultat sont élevés par rapport à celles dosées par **prof Dr Ali esmail al-snafi et CARMEN ELENA POP et al** dans l'extrait aqueux d'*Hedera hélix* L.

Chapitre 03: Discussion

Nos résultats sont élevés par rapport à ceux évalués, donc l'extrait d'*Hedera hélix* est riche en composés phénoliques et en flavonoïdes. La différence entre les anciens résultats et les résultats actuels peut revenir à différents Facteurs : l'environnement, la période de récolte, la technique d'extraction, la méthode et le Volume du solvant utilisé pour le dosage.

Chromatographie analytique sur couche mince

Une évaluation qualitative de la composition de l'extraits a été réalisée par chromatographie analytique sur couche mince, en réalisant plusieurs systèmes solvants, le 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. Le système solvant (Méthanol/Acétate d'éthyle ; 4/20/20/30 ; v/v/v/v) a été utilisé pour vérifier la présence du flavon et de flavonon et d'autre famille dans notre extrait.

Les différents spots qui se présentent sur les chromatogrammes ont été visualisés sous lumière UV à 254 nm. Afin de connaître la nature chimique de ces spots.

conclusion

CONCLUSION

Les plantes médicinales continuent toujours d'être la provenance idéale des métabolites secondaires, ce qui explique leur exploitation accrue en industrie pharmaceutique.

Le criblage phytochimique – screening a démontré la richesse de la plante en métabolites secondaires telles que la présence des flavonoïdes, tanins, mucilages, coumarines, stérols, terpènes, saponosides, alcaloïdes et oses et holosides avec absences des composés réducteurs.

La macération de extraits a donné une quantité par rapport la masse de la matière sèche utilisé, en donnant les rendements suivants ; l'extrait aqueux (28.72%).

Le dosage quantitatif des polyphénols et de flavonoïde totaux, par le réactif de Folin-Ciocalteu a révélé que les feuilles de la plante *Hedera hélix* L. est riche en polyphénols ($105,37 \pm 2,65$ EAG/mg), et flavonoïde ($35,22 \pm 2,65$ EAG/mg), dans l'extrait de méthanol.

L'évaluation de l'activité anti-oxydante a été effectuée par la méthode de piéger les radicaux libres de DPPH, et a confirmé les propriétés puissantes en comparant la concentration équivalente à 50% du radical DPPH°(IC50) qui était de (0,125 mg/ml) pour *Hedera hélix* L contre (0,032 mg/ml) pour l'acide ascorbique ce qui explique que les composés ou les métabolites secondaires qui ont une efficacité biologique.

D'après la CCM, le principe actif « Hedera oside C » du complément d'intérêt est observé aux chromatogrammes.

Partant de ces résultats encourageant il serait donc intéressant de mener une étude plus approfondie sur l'*Hedera hélix*.

Perspective

Il serait donc souhaitable de compléter et approfondir ce travail par :

Optimiser les rendements de macération de la plante dans chaque des solvants différents utilisés, ainsi que les méthodes d'obtention de ces extraits.

Applique la recherche vers d'autres parties de la plante (Tige, grain, Fleur...).

Caractérisation par un test HPLC.

Étude de L'effet de climat sur la présence des compose chimique dans la plante.

Références bibliographiques

- Abderrazak M., et Joël R. 1983. La botanique d'A à Z. Ed : Dunod. Paris. P177
- AAREF. M & HADED. M. Contribution à l'étude phytochimique, les activités biologiques (Antioxydante et Antibactérienne) d'une plante médicinale *Cleome arabica* L (région d'Oued Souf). Mémoire du Master. Université El Chahid Hamma Lakhdar. Oued Souf. Algérie. 2015. P : 3-19
- Académie des sciences (page consultée le 19/09/08). Fonds Charles Marie de La Contamine. <http://www.academie>
and Vitamin C in plant-derived products. *J. Agr. Food Chem.* 53; p: 1370-1373.
Antimicrobials against Antibiotic-Resistant Infections. *Molecules*, 25(16), 3619.
antioxidant activity of the Algerian ripe date palm fruit (*Phoenix dactylifera*); *Food*
- Bahorun, T., Gressier, B., Trotin, F., Brunet, C., Dine, T., et Lucur, M. (1996). Oxygen species scavenging activity of phenolic extracts from hawthorn organs and pharmaceutical preparations *Arzneimittelforschung*, 46 (11), 1086- 1089.
- BRAMKI. I et NEKIA. A. Recherche des métabolites secondaires du champignon Algérien *Pleurotus eryngii* et évaluation de leur activité antibactérienne. Mémoire de Master. Université Mentouri 1. Constantine. Algérie. 2016.
- BYNCND: <http://creativecommons.org/licenses/byncnd/2.0/be/>
- Ce livre est publié sous la licence libre Creative Commons
- Chabrier Y., 2010. Plantes médicinales et formes d'utilisation phytothérapie (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
- Chabrier Y., 2010. Plantes médicinales et formes d'utilisation phytothérapie (Doctoral dissertation, UHP-Université Henri Poincaré).
Chemistry 89; p: 411-420.
- Christopher, R., Nyandoro, S. S., Chacha, M., & De Koning, C. B. (2014). A new cinnamoyl glycoflavonoid, antimycobacterial and antioxidant constituents from *Heritiera littoralis* leaf extracts. *Natural Product Research*, 28(6), 351-358.
- Couplan F., 2011. Guide nutritionnel des plantes sauvages et cultivées, Paris, Sophie Doguin.
- Department of Pharmacology, College of Medicine, University of Thi qar, Iraq Corresponding Author: Prof Dr Ali Esmail Al-Snafi *IOSR Journal Of Pharmacy* www.iosrphr.org (e)-ISSN: 2250-3013, (p)-ISSN: 2319-4219
- Edeogal 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.

-Eguchi, R., Ono, N., Morita, A. H., Katsuragi, T., Nakamura, S., Huang, M., ... & Kanaya, S. (2019). Classification of alkaloids according to the starting substances of their biosynthetic pathways using graph convolutional neural networks. *BMC bioinformatics*, 20(1), 1-13.]:
Casciaro, B., Mangiardi, L., Cappiello, F., Romeo, I., Loffredo, M. R., Iazzetti, A., ... & exudates of *Haplopappus multifolius*; *Phytochemistry* 67; Ed: ELSEVIER; p: 984-987.

-Ferhat M., & Kabouche Z., 2016. Etude phytochimique et évaluation des activités biologiques des espèces (Doctoral dissertation, Université des frères mentouri Constantine). Présentée en vue de l'obtention du diplôme du Doctorat en Sciences.

-Georg S., Brat P., Alter P et Amiot J.M. (2005) .Rapid determination of polyphénols

- Ivan Bezruk , Anna Materienko , Svitlana Gubar , Kseniya Proskurina , Liana Budanova , Liudas Ivanauskas & Victoriya Georgiyants (2020): 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*, DOI: [10.1080/14786419.2020.1843029](https://doi.org/10.1080/14786419.2020.1843029)

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

-Laura, A., Moreno-Escamilla, J. O., Rodrigo-García, J., & Alvarez-Parrilla, E. (2019).

-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

-MARTIN. P. Les familles des plantes à fleurs d'Europe. Botanique systématique et utilitaire. Press Universitaires de Namur. Belgique. (2014).

- Marfa A., 2003. Radiolyse gamma des flavonoïdes : étude de leur réactivité avec les radicaux issus des alcools (Doctoral dissertation).

-Nadjia Sabri, Mounia Rebiha, Nadjji Moulai-Mostefa. (2020). Formulation and rheological characterization of an antibacterial gel based on *Hedera helix* Algeriensis stabilized by xanthan gum, 42 (6), 1389 – 1396.

-Nimse, S. B., & Pal, D. (2015). Free radicals, natural antioxidants, and their reaction mechanisms. *Rsc Advances*, 5(35), 27986-28006. -Parvu, M., Vlase, L., Parvu, A. E., Rosca-Casian, O., Gheldiu, A. M., & Parvu, O. (2015). Phenolic compounds and antifungal activity of *Hedera helix* L.(Ivy) flowers and fruits.

-Phenolic compounds. In *Postharvest physiology and biochemistry of fruits and vegetables*. Woodhead Publishing. 253-271

:- Prof Dr Ali Esmail Al-Snafi

-Quaglio, D. (2020). Naturally-Occurring Alkaloids of Plant Origin as Potential

SANCHEZ-MORENO C. (2002). Methods used to evaluate the free radical

-Sangi, M., Runtuwene, M. R., Simbala, H. E., & Makang, V. M. (2019). Analisis fitokimia tumbuhan obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47-53

scavenging activity in foods and biological systems. *International Journal of Food Science and Technology* .8; p: 121-137.

-Sensri Kh. El BAR., Z. 2017.Etude, Comparative de la composition chimique des feuille de la plante Hedera hélix L. Algérienne et Allemande, mémoire présenté en vue de l'obtention du Diplôme de Master, Université des Frères Mentouri Constantine

-Strang C. (2016) La rousse médicale. Ed Larousse.

TORRES R. (2006). Antioxidant activity of coumarins and flavonols from the resinous *Volume 8, Issue 5 Version. I (May 2018), PP. 41-53*

-Uddin, G., Rauf, A., Qaisar, M., Latif, A., & Ali, M. (2011). Preliminary phytochemical screening and antimicrobial activity of Hedera helix L. *Middle East Journal of Scientific Research*, 8(1), 198-202.

-: Salma, U., Khan, T., & Shah, A. J. (2018). Antihypertensive efficacy of extract of Hedera helix in high salt-induced hypertensive Sprague-Dawley rats. *Asian Pacific Journal of Tropical Medicine*, 11(8), 473.

[Karumi et al., 2004].

[Oomah, 2003].

_ Trease, G. E., et Evans, W. C.(1983).Textbook of Pharmacognosy (BalliereTmdall) London 57- 59

-Zeghmar S., Ghoul K., 2019.Etude phytochimique et évaluation de l'activité antibactériennes des extraits des plantes Mentha pulegium L et Thymelaea hirsuta Endel

Annexe

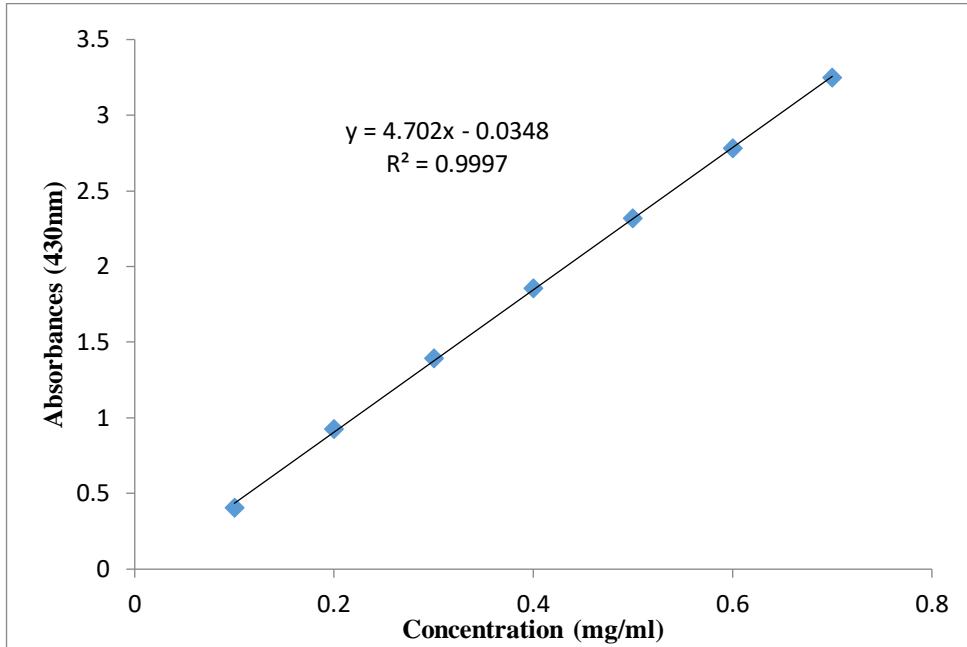


Figure: Courbe d'étalonnage d'acide gallique.

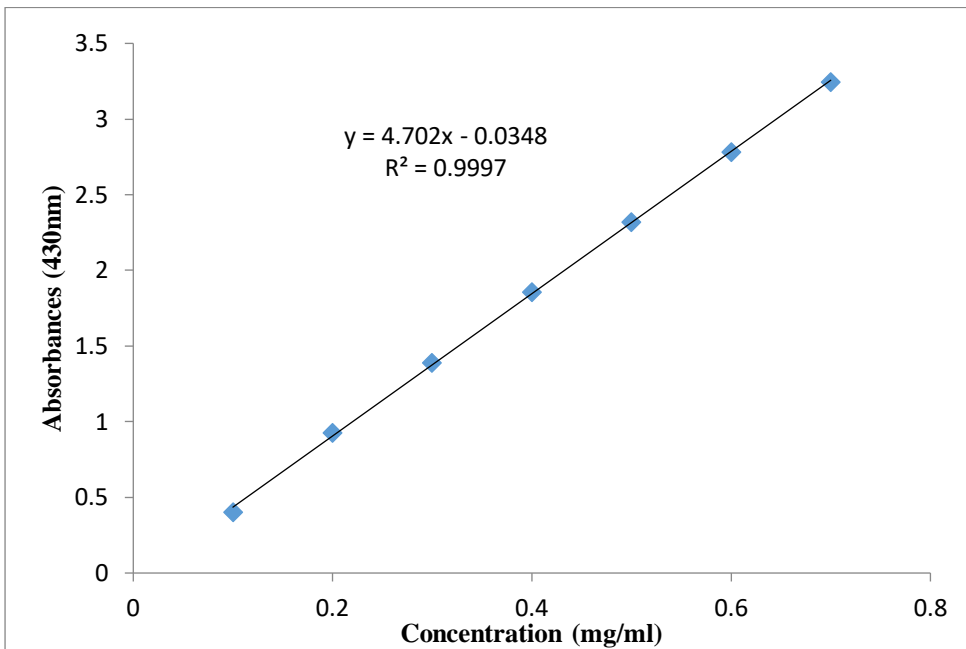


Figure : Courbe d'étalonnage de la quercétine.