

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE
وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR ET DE LA RECHERCHE
SCIENTIFIQUE
جامعة عمّار تليدجي بالأغواط
UNIVERSITE AMAR TELIDJI LAGHOUAT
كلية العلوم
FACULTE DES SCIENCES
قسم علوم المادة
DEPARTEMENT Sciences de la Matière



Mémoire de Master

Domaine : Sciences de la matière

Filière : Chimie

Option : Chimie Organique Appliquée

**Par : BOUDRAA Imane
BENHAKOUM Hafida**

THEME

Etude Phytochimique et Evaluation de L'activité Antioxydante de
Cytisus triflorus

Soutenu publiquement devant le jury composé de :

KORIBA Bakhti	MAA	Président
AMI Yasmine	MAA	Examinatrice
HAMDI Fatima	MAA	Examinatrice
BOUZIANE Amel	MAA	Rapporteur
ALAOUNIA Nadjette	MAA	Invitée

Année Universitaire : 2018- 2019

Remerciements

Nous commencerons par remercier et rendre grâce à Dieu tout puissant pour nous avoir donnée le courage et la volonté de mener à bon terme ce travail.

Ce travail n'aurait se peu faire seul ce sont les compétences La disponibilité, le dynamisme, la bonne humeur et la patience, Qui nous ont permis de poursuivre nos études et d'achever ce mémoire dans les meilleures conditions.

Ces pourquoi nous tenons chaleureusement Nos premiers remerciements vont à notre promotrice Mme :

BOUZIANE AMEL

Un très grand merci aux membres de jury :

*KORIBA Bakhti , AMI Yasmine , HAMDY Fatima,
ALAOUNIA Nadjette*

qui ont suivi et veillé sur le bon déroulement de ce travail avec ses conseils et ses remarques constitutives.

Nous remercions également tous les enseignants qui ont contribué à notre formation durant notre cursus universitaire. Sans oubliée MR : HAMDY AHMED le chef de département de science de la matière. Enfin nous remercions tous ceux qui ont contribué de près ou de loin à la réalisation de ce modeste travail

Dédicaces

*A l'aide de dieu « Allah » tout puissant qui m'a tracé le chemin de ma vie, j'ai pu réaliser ce travail, que je dédie :
A ma famille spécialement aux personnes les plus chères au monde .Mon père ALI et ma mère FATNA qui sont la lumière de mes yeux l'ombre de mes pas et le bonheur de ma vie. qui m'ont apportés son appui durant toute mes années d'études, pour ses sacrifices et soutient et qui m'ont donné la tendresse, la confiance , le courage et la sécurité.*

*A mes chère frères : MOURAD, SOUFIANE et
MHAMED.*

A ma très chère sœur : RADIA

*A ma grande mère pour sa douceur et sa gentillesse :
Mbarka*

*A mes oncles et toutes mes familles : NOUACER et
BOUDRAA*

Je tiens à remercier Mme : BOUZIANE Amel

*A mes fils des oncles : SARA, HABIBA, MERIEM,
ZOHRA, SIHAM, NADJET, MARIA*

A mon adorable binôme: HAFIDA

*A toute mes amies : ASEMA, SOULAF, AMIRA,
HANANE, HAFIDA, YAKOUT, SELMA, HADJER,
ZEINEB ,SASIA, AMAL ,SEIOUD ,HAMIDA,
YAMINA,IMANE , SAMIRA ,FAIROUZ*

A tous les enseignants qui ont contribué à ma formation.

*A toutes les personnes que j'aime, j'adore et estime, qui
m'ont encouragée et épaulée, puissent t'elles trouver ici
l'expression de ma sincère gratitude.*

IMANE





إهداء



لأدع قولا ولا فضلا بجهودي إنما الفضل مالك الوجود لإله وإلهو وخير خلقه محمد صلى الله عليه وسلم، وبعد أهدي هذا العمل إلى من تعبت لأرتاح جاهدت لأنال ساندتني وشجعني فكان لها الفضل الكبير إلى ما وصلت إليه إلى نبض الفؤاد أمي أكنونت "ميمنت" حفظها الله.

إلى طيف الأمل ورمز الأخلاق والعمل عنوانا لرجولتي إلى من جعل من كنفه سلما أصعد به قمم النجاح إلى نور قلبي أبي الغالي "عبدالقادر" حفظها الله

إلى من كان لهم الفضل في تكويبي أساندي أساندي عامت و الأستاذة المتشرفة بصفته خاصته بوزيان أمال. دمتم إلي هديت السماء وعطايا الله الكريم، أقف على عتبات أكياء وأنجل عندما أفكر أنني أحاول رد بعض أجميل إليكما أخوي العزيزين نصر الدين و مراد.

إلى توأم روحي أخواتي ابتسام و ستي وإلى من يستأنس القلب بها وتهدأ النفس وتأمين بوجودها البرعمت بنت اختي صفاء.

إلى جدتي العزيزة، عمتي فتية، أعمامي، أخوالي، خالتي، إلى فيض أكنان وبلسم الأحران إلى صديقات الطفولة صفيث، وردة، شريف، وابنت عمي فاطمة الزهراء وإلى العائلتين الكريمتين بن حكوم و صنيدي. إلى قدوتي ومثلي الأعلى إلى من تعلمت منها الصبر والتفاؤل عمتي فتية اطال الله عمرها إلى رفيقت دربي وأنيست فكري التي تعبنت معي في إنجاز هذا العمل فكانت مثالا في الاجتهاد والتحدى إلى رمز الوفاء بودراع إيمان وكل عائلتها.

إلى من أنستني رفقتهم وبصعب علي فراقهم إلى شقيقات الروح وأخواتي التي لم تلدهن لي أمي: أميرة، ياقوت، سليم، سلاف، حنان، أسماء، هاجر، فيروز، ميمنت، راوية وصديقاتها

وإلى ساسية، زينب، أمال، سيعود، حميدة، زينب، خديجة

إلى صديقي المخلص و كل من أعرفه و لم يسعني كتابت اسمه.

إهداء
من
إلى



SOMMAIRE

Liste des abréviations	
Liste des figures et schéma	
Liste des tableaux	
Introduction générale	01
I. Matériels et méthodes	03
I.1. Matière végétal	03
I.2. Méthodes	05
I.2.1. Etude photochimique de cytiscus triflorus	06
I.2.1.1. Séchage et Broyage.....	06
I.2.1.2. Extraction des composés phénoliques.....	07
I.2.1.3. Tests phytochimique.....	08
I.2.1.4. Dosage des polyphénols totaux.....	09
I.2.1.5. Dosage des flavonoïdes totaux.....	10
I.2.1.6. Dosage des flavonols.....	10
I.2.2. Evaluation de l'activité antioxydante	11
I.2.2.1. Test de piégeage du radical DPPH.....	11
I.2.2.2. Réduction du radical-cation ABTS ⁺	12
I.2.2.3. Test de réduction du fer FRAP.....	13
I.2.3. Analyse statistique	13
II. Résultats et discussions	15
II.1. Rendement d'extraction	15
II.2. Tests phytochimiques	15
II.3. Quantification des composés phénoliques	16
II.4. Estimation de l'activité antioxydante	17
II.4.1. Test de DPPH	17
II.4.2. Test d'ABTS	18
II.4.3. Test de FRAP	19
III. Conclusion générale	21
IV. Références Bibliographiques	23
V. Annexes	28
Résumé	

Liste des abréviations

ABTS: 2,2-azinobis (3-ethyl-benzothiazoline-6-sulfonic Acid

C°:Degré Celsius

DPPH: 2, 2-diphenyl-1-picrylhydrazyl

D: Densité

FRAP:Pouvoir antioxydant par réduction ferrique

g: Gramme

g/mol:Gramme par mol

H:Heure

IC50:Concentration inhibitrice à50%

I:Inhibition

I%: pourcentage d'Inhibition

M:Molaires

mn: Minute

mg: Milligramme

mg/ml: Milligramme/Millilitre

mg/g:Milligramme/ Gramme

ml: Millilitre

mm: Millimol

m mol/L: Milli mol par Litre

nm: Nanomètre

m : minute

S:Seconde

Listes des figures et des schémas

Figure 1: feuilles sèches.....	06
Figure 2: feuilles broyées.....	06
Figure 3: Mécanisme réactionnel intervenant lors du test DPPH.....	11
Figure 4: Les rendements d'extraction.....	13
Figure 5: les teneurs en composés phénoliques des extraits étudiés.....	16
Schéma 1: Organigramme expliquant les différentes étapes expérimentales.....	05
Schéma 2 : Protocole expérimentale d'extraction des composées phénoliques.....	07

Liste des tableaux

Tableau 01: Caractérisation de la plante étudiée.....	03
Tableau 02: Résultats des tests photochimiques.....	15
Tableau 03: les teneurs en composés phénoliques des extraits étudiés.....	16
Tableau 04: Activité antioxydante des différents extraits vis-à-vis du radical DPPH•...	18
Tableau 05: Résultats de l'activité antioxydante évaluée par le test ABTS.....	18
Tableau 06: Test FRAP pour les extraits analysés.....	19

Introduction générale

Introduction générale :

Depuis longtemps, L'homme et les plantes vivent côte à côte. Il est habitué à consommer différentes espèces de plantes, qui sont bien souvent appréciées pour leurs qualités aussi bien médicales que nutritives. A cet effet un grand nombre des plantes médicinales possèdent des propriétés biologiques très intéressantes, qui trouvent application très largement répandue dans divers domaines à savoir en médecine, pharmacie, cosmétologie et l'agriculture ^[1]. Les plantes médicinales ont toujours eu un rôle de grande importance sur la santé ^[2].

La flore algérienne, avec ses différentes espèces appartenant à plusieurs familles botaniques, reste très peu explorée tant sur le plan phytochimique que sur le plan pharmacologique ^[3].

Mais actuellement, les substances naturelles dans les plantes sont encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. En effet, les métabolites secondaires font et restent l'objet de nombreuses recherches in vivo comme in vitro, notamment la recherche de nouveaux constituants naturels tels que les composés phénoliques. ^[4,5].

Dans ce contexte et notamment dans le cadre du programme de recherche sur les plantes médicinales, nous nous sommes intéressées à l'étude de *Cytisus triflorus*.

L'objectif de notre étude est d'estimer la teneur de cette espèce végétale en ces composés actifs essentiels, les polyphénols, flavonoïdes obtenus dans les extraits éthanoliques de la partie aérienne de *Cytisus triflorus* collecté dans la région de la wilaya de Laghouat.

Cette étude est divisée en deux parties :

Dans la première partie de notre étude, nous rappelons brièvement la description d'espèce végétale étudié, puis nous cherchons à réaliser le volet expérimental qui se déroule sur une étude phytochimique et l'évaluation de l'activité antioxydante.

La seconde partie regroupe l'ensemble des résultats qui seront suivis d'une discussion.

Enfin nous avons terminés notre travail par une conclusion générale et des perspectives.

Matériels et méthodes

I. Matériels et méthodes

I.1. Matière végétale

La matière végétale qui a fait l'objet de ce travail est constituée de la partie aérienne de la plante de *Cytisus triflorus*.

Les échantillons ont été récoltés dans la région d'Aflou wilaya de Laghouat (sud Algérien) au mois de **septembre 2018**. La plante étudiée est séchée à l'abri de la lumière pendant 1 mois.

Le tableau suivant présente les différentes caractéristiques de la plante étudiée.

Tableau 1 : Caractérisation de la plante étudiée

Description	Photos
<p><u>Noms vernaculaires :</u></p> <ul style="list-style-type: none">-En arabe : اللزان-En anglais: <i>Cytisus triflorus</i>.-En français : Genre <i>Cytisus</i>. <p><u>Classification botanique :</u></p> <p>Ce sont des arbustes ou arbrisseaux épineux ou non, à floraison abondante, en générale à feuilles trifoliolées de couleur jaune. il est un arbrisseau de 1 à 1,5m dressé, robuste à rameaux allongés.</p> <p>Familles : légumineuses.</p> <p><u>Feuilles :</u></p> <p>feuilles pétiolées, à folioles, couvertes sur les deux faces de poils appliqués.</p> <p><u>Fleurs :</u></p> <p>fleures jaune gousse de 25-30mm ; sur 5-6, à valves convexes, noir, très velue soyeuse.</p>	 <p data-bbox="1011 1099 1123 1133">L'arbre</p>  <p data-bbox="986 1547 1149 1581">Les Feuilles</p>  <p data-bbox="995 1910 1139 1944">Les Fleurs</p>

Propriétés thérapeutiques :

La famille des légumineuses fournit de très nombreuses drogues, recherchées pour divers principes. Ces drogues existent surtout chez les espèces appartenant à la flore des zones arides ou semi-aride ^[6]. Selon une récente enquête ethnobotanique dans la région Nord-Est de la Lybie, *Retama* est utilisée pour le **traitement de l'hypertension** ^[7]. Et des troubles gastro-intestinaux. Elle était couramment utilisée pour le traitement traditionnel de certaines **maladies rénales** et comme plantes guérisseuses pour le contrôle du **diabète** et de **la phytothérapie** ^[8].

En Algérie *Retama* a été utilisée contre le **rhumatisme**, les **piqûres de scorpion** et **blessures**, sous forme d'infusion, tisanes poudres ou compresses ^[9].



I.2. Méthodes :

L'ensemble des méthodes expérimentales que nous avons mené dans ce travail se structure comme le montre l'organigramme ci-après.

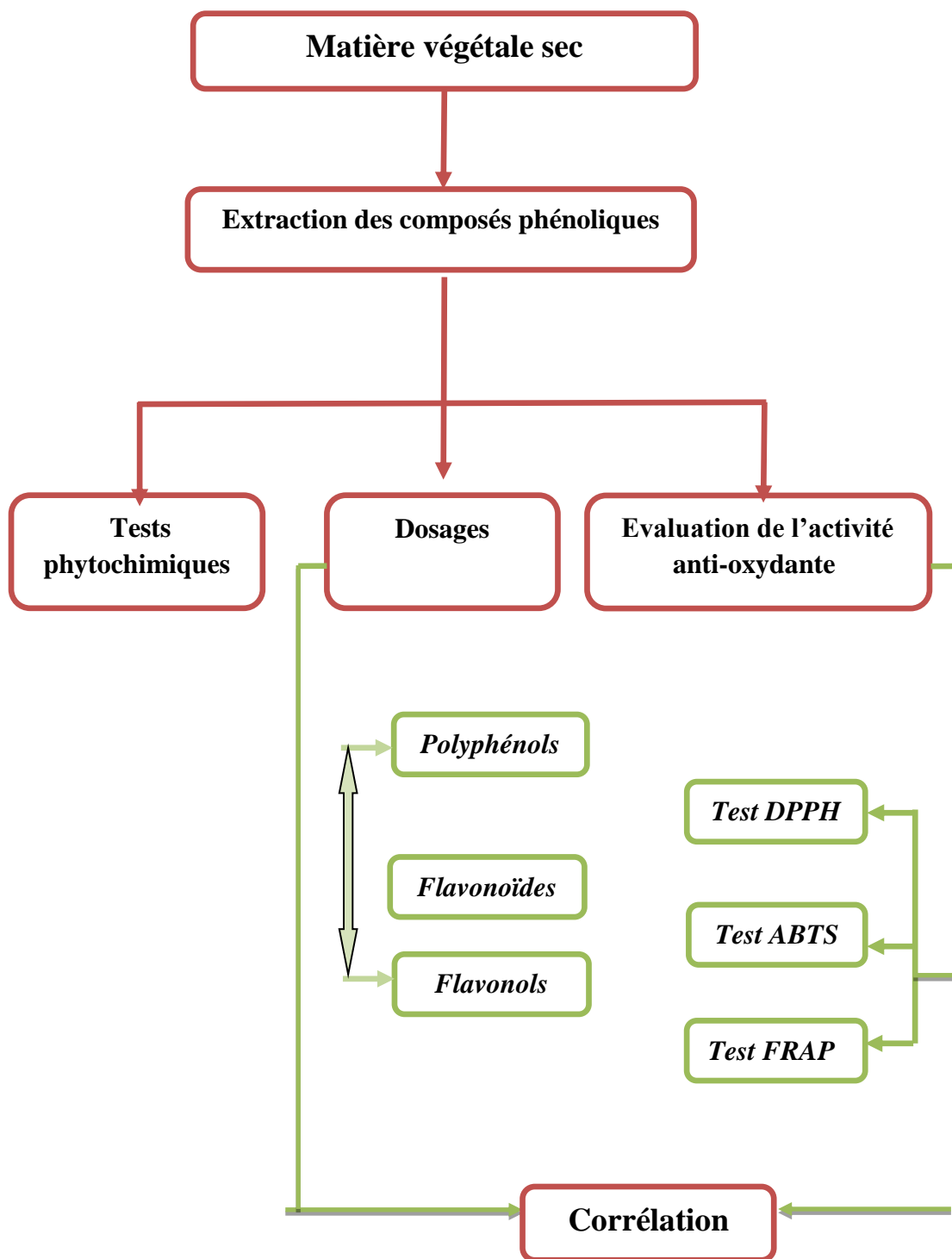


Schéma1 : Organigramme expliquant les différentes étapes expérimentales.

I.2.1. Etude phytochimique de *Cytisus triflorus*

I.2.1.1. Séchage et Broyage

La matière végétale utilisée au cours de notre étude est la partie aérienne de *Cytisus triflorus*, récolté en mois de **Sptembre 2018** dans la région d'Aflou wilaya de Laghouat. Après la récolte, les parties utilisées de la plante μ ont été lavés et séchées à l'ombre dans un endroit sec et aéré à une température ambiante et à l'abri de la lumière pour éviter toute modification ou dégradation des constituants présents. Une fois séchés, ils sont récupérés dans des sacs en papier (**Figure 1**).

Les feuilles séchées de *Cytisus triflorus* est broyées à l'aide d'un mixeur jusqu'à leur réduction en poudre (**Figure 2**).



Figure 1 : feuilles sèches.



Figure 2: feuilles broyées

I.2.1.2. Extraction des composés phénoliques

L'extrait brut des échantillons étudiés est obtenu par macération. Ce type d'extraction est un simple contact entre le support solide et le solvant ; 5g de poudre ont été mélangé avec 50ml du solvant éthanol; le mélange a été mis sous agitateur magnétique à température ambiante pendant 24h.

Le Macérât a été filtré à travers un papier filtre pour obtenir un extrait clair, et on a évaporé le solvant sous vide à une température de 40°C. Le résidu est repris dans (15 ml d'éthanol) et conserver au réfrigérateur jusqu'à le temps d'analyse.

L'organigramme suivant explique les différentes étapes d'extraction des composés phénoliques (**Schéma 2**).

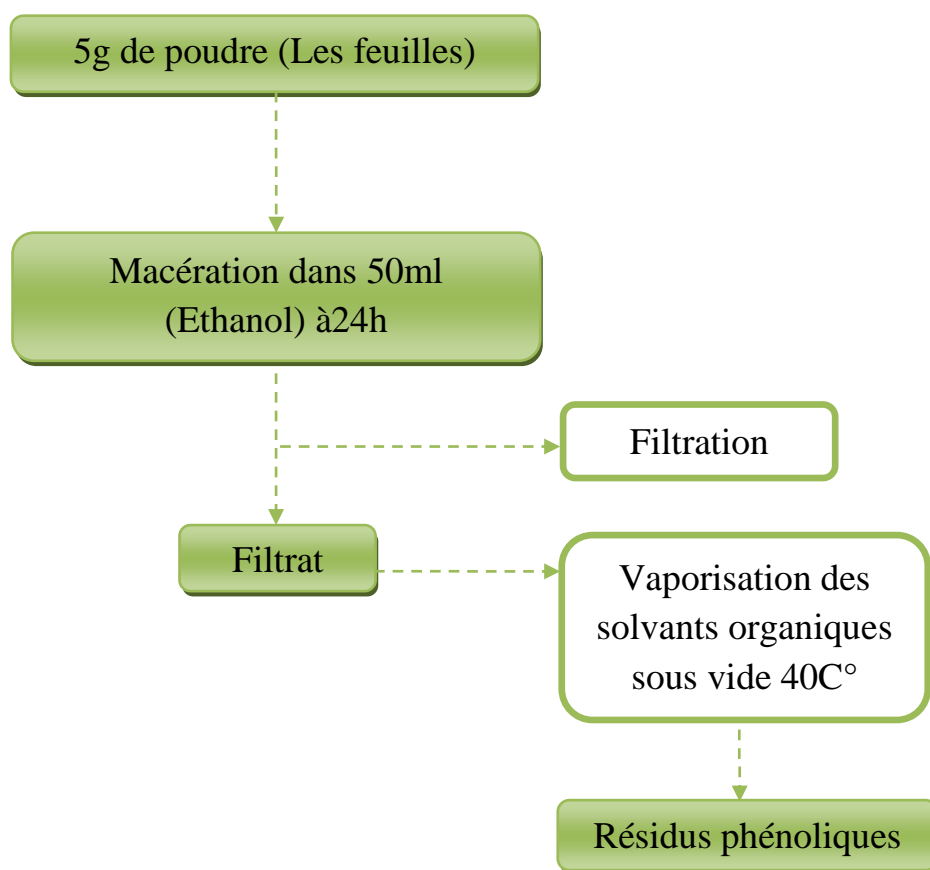


Schéma 2 : Protocole expérimentale d'extraction des composés phénoliques.

I.2.1.3. Tests phytochimiques

Dans le cadre de la recherche de ces molécules ou activités biologiques nouvelles d'origine végétale, il est préférable de déterminer leurs compositions chimiques par une étude photochimique afin de détecter les classes des composés existants dans les différents organes des plantes.

Les tests phytochimiques sont basés sur des essais de solubilité, sur des réactions décoloration et de précipitation ainsi que sur des examens en lumière ultra violette.

✓ **Mise en évidence des composés phénoliques :**

0,1g extrait, on ajoute 3ml éthanol et 5 gouttes de la solution de FeCl_3 à 1%. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu-vert.^[10]

✓ **Mise en évidence des flavonoïdes :**

On ajoute 1 ml de l'extrait pur à 1 ml de solution AlCl_3 (2%). et l'ensemble est porté à température ambiante pendant 15 minutes. Un test positif est indiqué par l'apparition d'une couleur jaune ^[11].

✓ **Mise en évidence des anthocyanes :**

5ml de l'extrait, on ajoute 5ml de H_2SO_4 et 5ml NH_4OH . Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu violacé ^[12].

✓ **Mise en évidence des tannins :**

A 2 ml de la solution à tester, on ajoute 2 à 3 gouttes de la solution de FeCl_3 à 1%. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration bleu-noire (tannins galliques) ou bleu (verdâtre) (tannins cathéchiques) ^[13].

✓ **Mise en évidence des alcaloïdes :**

Leur présence est déterminée quantitativement par : 2.5 ml de l'extrait, on ajoute 1 ml de HCl (10%) (Solution A), et on met les tubes dans un bain marie jusqu'à ébullition. On sépare ce mélange en 2 tubes, le 1^{er} tube constitue le témoin qui contient 1ml de la solution A, le 2^{ème} tube contient 1ml de la solution A et quelques gouttes du réactif de Wagner.

Si le test est positif, on a l'apparition d'une précipitation brune dans le 2^{ème} ^[14].

Le réactif de Wagner est préparé comme suite :

Dans 75 ml d'eau distillée, dissoudre 2g de KI et 1.27g de I_2 . Le volume obtenu est ajusté à 100 ml avec l'eau distillée.

✓ **Mise en évidence des saponosides :**

Leur présence est déterminée quantitativement par : 10 ml d'extrait bien agité pendant 15s. Après un repos de 15 min en position verticale, on mesure la hauteur de la mousse persistante en cm.^[15]

S'il n'y a pas de mousse : test (-)

Si la hauteur de la mousse est de 1 cm d'épaisseur : test faiblement positif (+)

Si la hauteur de la mousse est de 1 cm à 2 cm d'épaisseur : test positif (++)

Si la hauteur de la mousse est de plus de 2 cm d'épaisseur : test fortement positif (+++).

✓ **Mise en évidence des coumarines :**

5 ml de l'extrait est évaporé au bain marie. Au résidu sec, on ajoute 2 ml d'eau chaude. La solution obtenue est divisée en deux parties égales dont :

- La première représente un témoin ;

- Alors que la deuxième est traitée avec 0.5 ml d'ammoniaque (NH₄OH) à 10%.

L'examen est réalisé sous la lumière ultraviolette et l'apparition d'une fluorescence intense révèle la présence de coumarines.^[16]

✓ **Mise en évidence des anthraquinones :**

A 10 ml de l'extrait, on ajoute 5ml de la solution de NH₄OH à 10% avec agitation. Un test positif est révélé par l'apparition d'une coloration violette.^[17]

I.2.1.4. Dosage des polyphénols totaux

Le dosage des polyphénols totaux a été effectué par une méthode adaptée par Singleton et Ross en 1965 avec le réactif de Folin-Ciocalteu^[18]. Le réactif est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique, H₃PW₁₂O₄₀, et l'acide phosphomolybdique, H₃PMo₁₂O₄₀, qui, après oxydation des phénols, est réduit en un mélange d'oxydes bleus de tungstène, W₈O₂₃, et le molybdène, Mo₈O₂₃. La coloration bleue produite possède une absorption maximale dans la région de 750 nm et est proportionnelle à la quantité totale des composés phénoliques initialement présents.^[19]

200 µl d'extrait dilué été mélangés avec 1 ml de réactif de Folin-Ciocalteu (10%) dilué dans l'eau, après agitation pendant 5 min, 0,8 ml de carbonate de sodium (7,5%) est ajouté à l'ensemble. Les échantillons ont été incubés à température ambiante pendant 30 minutes. L'absorbance est mesurée à 760 à l'aide d'un spectrophotomètre UV (SP-3000 nano) contre un blanc.

Une courbe d'étalonnage a été réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant l'acide gallique comme contrôle positif à différentes concentrations (0.1-1 mg/ml).

I.2.1.5. Dosage des flavonoïdes totaux

La concentration des flavonoïdes a été déterminée en utilisant une méthode chlorométrique [20]. La méthode repose sur le principe du dosage direct par le chlorure de l'aluminium. En effet, les flavonoïdes possèdent un groupement hydroxyle libre en position 5 susceptible de donner (en présence de chlorure d'aluminium), un complexe jaunâtre par chélation de l'ion Al^+ . La coloration jaune produite est proportionnelle à la quantité de flavonoïdes présente dans l'extrait [21].

Brièvement, un millilitre d'extrait dilué dans l'eau est ajouté à 1 ml d' $AlCl_3$ 2%. Après 30 minutes de réaction, l'absorbance est lue à 430 nm. Une courbe d'étalonnage a été réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant la rétine comme contrôle positif à différentes concentrations (0.1-1 mg/ml). Les résultats sont ainsi exprimés en mg d'équivalent de rutine par g du poids sec de la matière végétal [22].

I.2.1.6. Dosage des flavonols

Le taux des flavonols dans les produits de la ruche est déterminé par la méthode décrite par **Julkunen-Titto** [23]. Un volume de 500 μ l d'extrait est ajouté à 500 μ l d'acétate de sodium (50%) et 750 μ l de chlorure d'aluminium (2%). La lecture de l'absorbance est faite à 440nm après 2 heures et demie d'incubation, les résultats sont exprimés en mg équivalents de la rutine par g .

Une courbe d'étalonnage a été réalisée en parallèle dans les mêmes conditions opératoires en utilisant la rétine comme contrôle positif à différentes concentrations (0.1- 1 mg/ml).

Concentrations (0.1-1 mg/ml) préparées à partir d'une solution mère de la catéchine, permettront de tracer la courbe d'étalonnage.

I.2.2. Evaluation de l'activité antioxydante

I.2.2.1. Test de piégeage du radical DPPH

✓ Principe

La réduction de radical libre DPPH[•] (2,2'-diphényle-1-picrylhydrazyl) par un antioxydant peut être suivie par spectrométrie UV-Visible, en mesurant la diminution de l'absorbance à 517 nm provoquée par les antioxydants [24].

En présence des piègeurs de radicaux libres, le DPPH de couleur violette se réduit en 2,2-Diphényl 1 picryl hydrazine de couleur jaune (Figure 3) [25].

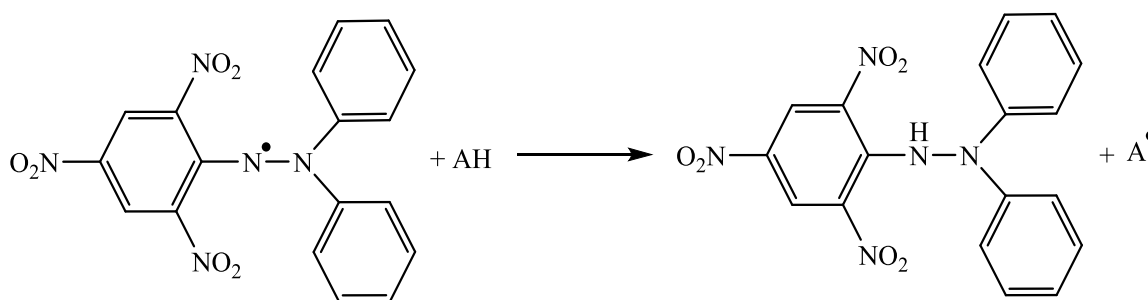


Figure 03: Mécanisme réactionnel intervenant lors du test DPPH.

✓ Mode opératoire

L'activité du piégeage du radical DPPH a été mesurée selon le protocole décrit par LOPES-LUTZ et al.(2008) [26].50µl de chaque solution éthanoïque de l'extrait à différentes concentrations sont ajoutés à 1950 µl de solution éthanoïque du DPPH. Parallèlement, un témoin négatif est préparé en mélangeant 50 µl d'éthanol avec 1950 µl de la solution de DPPH. La lecture d'absorbances est faite contre un blanc pour chaque concentration à 517 nm après 30 min d'incubation à l'obscurité et à température ambiante. Le contrôle positif est représenté par une solution d'un antioxydant standard ;(acide ascorbique) dont l'absorbance a été mesuré dans les mêmes conditions que les échantillons et pour chaque concentration [27].

La capacité à piéger le radical libre DPPH a été calculé comme pourcentage d'inhibition (I%) en utilisant l'équation suivante :

$$I\% = [(A_0 - A_s) / A_0] * 10$$

A₀ : Est l'absorbance de la solution DPPH

A_s : Est l'absorbance de l'extrait de l'échantillon lorsque la solution a été ajoutée [28].

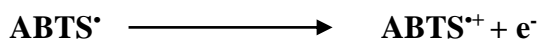
L'activité antioxydant est exprimé ensuite par la valeur de IC₅₀ en mg/ml, les valeurs de l'IC₅₀ ont été déterminées graphiquement par la régression linéaire l'inhibition en fonction de la

concentration ; sachant que l'IC₅₀ est la concentration efficace d'antioxydant nécessaire pour le piégeage et la réduction de 50% d'une mole du radical DPPH [29].

I.2.2.2. Réduction du radical-cation ABTS^{•+}

✓ Principe

La méthode de radicale ABTS est l'un des tests les plus utilisés pour la détermination de la concentration des radicaux libres. Il est basé sur la neutralisation d'un radical-cation résultant de la mono électronique oxydation du chromophore synthétique 2,2-azino-bis(3-éthylbenzothiazoline-6-sulfonique acide) (ABTS^{•+}) :



Cette réaction est suivie par spectrophotométrie par la variation de spectre d'absorption [30].

✓ Mode opératoire

Pour préparer la solution de l'ABTS on prépare une solution aqueuse de persulfate de potassium K₂S₂O₈ (2,45mm) à partir de cette solution on prépare la solution d'ABTS à (7mm), que présente une coloration bleu-vert correspondante à la formation du radical cationique ABTS^{•+}.

Tout est conservé à l'abri de la lumière et à la température ambiante durant 16h avant l'utilisation. La solution obtenue est diluée avec l'eau distillée pour obtenir une absorbance de 0,7 à 734 nm. Un volume de 1980 µl d'ABTS est mélangé avec 20µl de différente concentration de notre extrait puis laisser à l'incubation pendant 30 min à l'abri de la lumière et à la température ambiante. On mesure directement la diminution de l'absorbance par le spectrophotomètre à une longueur d'onde de 734 nm contre un blanc contenant l'éthanol et persulfate [31].

L'acide ascorbique (0.5mg/ml) sont utilisé comme antioxydant standard [32].

Le pourcentage d'inhibition est calculé selon la formule suivante :

$$\%I = [(Abs_{\text{témoin}} - Abs_{\text{blanc}}) / Abs_{\text{témoin}}] * 100$$

PI : Pourcentage d'inhibition

Abs témoin : L'absorbance du radical ABTS^{•+} + Ethanol.

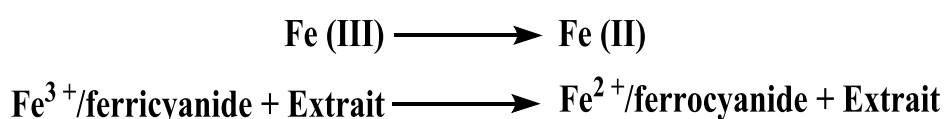
Abs extrait : L'absorbance de l'échantillon ABTS^{•+} (Extrait ou standard) [33].

I.2.2.3. Test de réduction du fer FRAP

✓ Principe

Le pouvoir réducteur d'un extrait est associé à son pouvoir antioxydant. Cette technique a été développée pour mesurer la capacité des extraits testés à réduire le fer ferrique (Fe^{3+}) présent dans le complexe ferricyanure de potassium $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ en fer ferreux (Fe^{2+}). En effet le Fe^{3+} participe à la formation du radical hydroxyle par la réaction de Fenton. L'absorbance du milieu réactionnel est déterminée à 700 nm [34]. Une augmentation de l'absorbance correspond à une augmentation du pouvoir réducteur des extraits testés [35].

Le principe de ce test est basé sur la réaction chimique suivante :



✓ Mode opératoire

Le pouvoir réducteur a été déterminé suivant la méthode préconisée par [36]. En effet, 25 μl de différentes concentrations de chaque extrait dilué dans l'éthanol est mélangé avec 500 μl de la solution tampon (pH 6.28) et 500 μl de ferricyanure de potassium $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ à 1%. Les mélanges sont incubés à 50°C pendant 20 min. après, 500 μl de l'acide trichloracétique (10%) est additionné avec 100 μl FeCl_3 (0,1%). L'absorbance est mesurée à 700 nm à l'aide d'un spectrophotomètre. Trolox est utilisé comme contrôle positif dans cette expérience dans les mêmes conditions opératoires.

I.2.3. Analyse statistique

Les résultats d'analyse des extraits sont calculés à partir de trois essais. Les données ainsi que les présentations graphiques sont traitées à l'aide de Microsoft Office Excel.

Résultats et discussions

III. Résultats et discussions

III.1. Rendement d'extraction :

Le rendement d'extraction par la méthode de macération de notre plante est exprimé en pourcentage massique par rapport à la matière sèche.

D'après les résultats obtenus, nous avons constaté que l'extrait éthanolique a donné un rendement (**18,98%**).

Dans la présente étude, la méthode de macération sous agitation permet d'accélérer le processus d'extraction et de minimiser le temps de contact du solvant avec l'extrait tout en préservant la bio-activité de ses constituants.

III.2. Tests phytochimiques

Les tests phytochimiques ont été réalisés sur l'extrait préparés permet de détecter les différentes familles chimiques présentes dans la partie aérienne de plante . Les résultats sont repris dans le **tableau 02** une réaction positive est représentée par (+) et l'absence de la substance est représenté par (-).

Tableau 02 : Résultats des tests phytochimiques

Familles chimiques	Extrait	
Alcaloïdes	Test de Wagner	++
Anthocyanes	-	
Composés phénolique	++	
Saponisides	+	
Tanins	(tanins catéchiques)	+
	(tanins galliques)	+
Flavonoïde	+	

D'après les résultats obtenus, nous remarquons la présence des tanins catéchiques, des Composés phénolique, des flavonoïdes, les alcaloïdes (d'après la réaction de Wagner) et saponisides. Par contre les anthocyanes.

III.3. Quantification des composés phénoliques

Les composés phénoliques constituent un ensemble de molécules très largement répandues dans le règne végétal. On les trouve dans les plantes, depuis les racines jusqu'aux fruits.

Le terme composé phénoliques désigne de nombreuses substances regroupées en famille. Les différents composés d'une même famille se différencient par la nature et la position des substituants fixés sur un squelette aromatique commun.

Les résultats obtenus sont regroupés dans le **tableau 03** et présentés dans la **figure5**

Tableau 03 : les teneurs en composés phénoliques des extraits étudiés

Composés phénoliques	Les teneurs acides gallique mg/g
Polyphénols	345,23 ± 7,37
Flavonoïdes	681,83 ± 15,83
Flavonols	74,89 ± 16,50

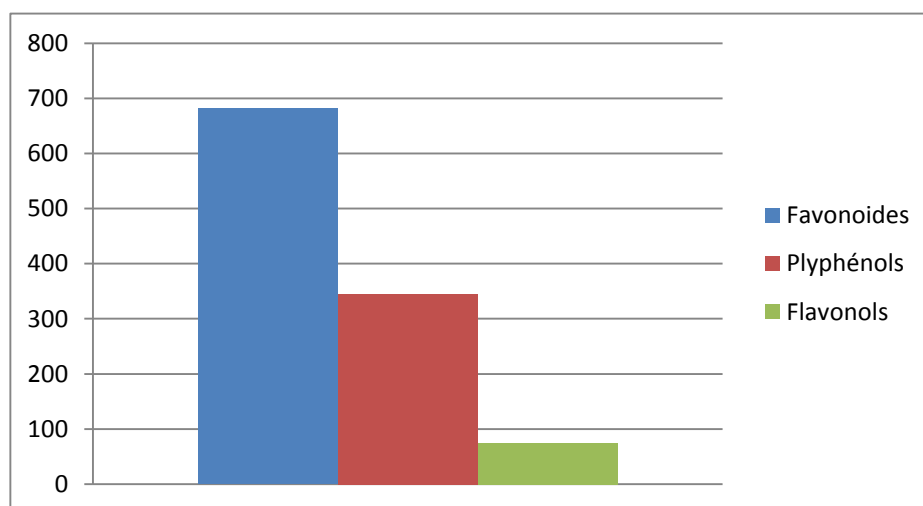


Figure 05 : les teneurs en composés phénoliques des extraits étudiés.

La teneur en phénols totaux de l'extrait a été alors calculée à partir de la courbe d'étalonnage de l'acide gallique et exprimée en milligrammes d'équivalent d'acide gallique par gramme de la matière sèche.

Selon [37], la variation des teneurs en **phénols** peut être dû à la nature du solvant utilisé, la méthode d'extraction et la température d'extraction.

Pour l'extrait éthanolique nous avons remarqué une variabilité des teneurs en **phénols** totaux. D'après les résultats obtenus, nous avons observé une teneur en **Polyphénols** de l'ordre ($345,23 \pm 7,37$ mg /g) est calculée à partir de la courbe de l'acide gallique (**Annexe 2**).

La teneur la plus élevée est de l'ordre de ($681,83 \pm 15,83$ mg/g) La teneur **des flavonoïdes** a été déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage de la rutine et exprimés en milligrammes par gramme de la matière sèche en équivalent de la rutine (**Annexe 3**).

La teneur des flavanols dans nos échantillons a été déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage de la rutine et exprimés en milligrammes par gramme de la matière sèche en équivalent de la rutine (**Annexe 4**).

L'analyse des résultats révèle que l'extrait éthanol possède la teneur en **flavonols** de l'ordre ($74,89 \pm 16,50$ mg/g).

Par conséquent, on peut conclure que la quantité de différents composés phénoliques est influencée par la capacité de chaque solvant d'extraire le maximum de ces composés selon leur polarité.

III.4. Estimation de l'activité antioxydant

III.4.1. Test de DPPH

Après 30 mn d'incubation de la solution DPPH-extrait (à différente concentration), la coloration violette vire vers une coloration jaune dans les deux extraites, ce changement de couleur est dû à la réduction de DPPH, ce qui montre que les échantillons ont un effet de piégeage de radical DPPH.

Nous avons déterminé les valeurs des IC50 de l'extrait et de l'antioxydant à partir des représentations graphiques $I\%=f(C)$. Ce graphe montre la croissance de l'inhibition en fonction de la concentration, lorsque la concentration de l'extrait augmente dans la solution la capacité à réduire le radicale DPPH augmente, ce qui montre l'activité antioxydant de cette extrait. Les résultats sont groupés dans le **tableau 04**.

Tableau 04 : Activité antioxydante des différents extraits vis-à-vis du radical DPPH.

Pouvoir antioxydant par le test DPPH	
IC 50 (mg/ml)	
Extrait Ethanolique	0,0303±0,00591449
Acide ascorbique	0,0048±0,00014

La valeur de IC 50% sont de l'ordre de pour (0,03030±0,0059mg/ml) pour l'extrait éthanolique en comparant ces valeurs obtenues avec l'acide ascorbique.

Plus la valeur de l'IC50 est petite plus l'extrait est considéré comme un antioxydant puissant.

DPPH n'est généralement pas due à l'action d'un seul composé mais aux interactions entre plusieurs composés, ces interactions peuvent exister dans un extrait pas dans un autre.

III.4..2. Test d'ABTS

Ce test est basé sur la capacité d'un antioxydant à stabiliser le radical cationique ABTS⁺ de coloration bleu-vert en le transformant en ABTS⁺ incolore, par piégeage d'un proton par l'antioxydant.

La capacité de piégeage des radicaux libres a été exprimée par la concentration effective IC50 de l'antioxydant (mg/ml) qui représente la concentration nécessaire pour récupérer 50% de radicaux d'ABTS. Les résultats obtenus sont regroupés dans le **tableau 05** .

Tableau 05: Résultats de l'activité antioxydante évaluée par le test ABTS.

Pouvoir antioxydant par le test ABTS mg/ml	
Extrait Ethanolique	0,0028±0,00015
Acide ascorbique	0,0038±0,00017

Les résultats ont été exprimés par détermination d'IC50 (concentration en antioxydant nécessaire pour réduire de 50 % la concentration initiale en ABTS⁺ Plus la valeur d'IC50 est petite plus la capacité antioxydante de nos extraits est importante.

Pour l'extrait éthanolique présente IC50 (0,0028±0,00015 mg/ml) cette valeur est plus proche à l'acide ascorbique.

Ce travail est en accord avec des résultats déjà publiés [38]. Selon lesquels les polyphénols constitueraient une bonne source d'antioxydant naturel.

III.4..3. Test de FRAP

Beaucoup d'études ont indiqué la présence d'une relation directe entre les activités antioxydantes et la puissance réductrice. Dans ce test le pouvoir antioxydant se manifeste via le changement de la couleur du milieu réactionnel de jaune au bleu, un changement qui est due à la réduction de (Fe³⁺) à la forme fer ferreux (Fe²⁺).

Le pouvoir réducteur de ces échantillons est exprimé par la concentration effective à 50% (IC50) qui est une concentration qui permet d'obtenir une absorbance de 0,5 [39]. En utilisant le Trolox comme standard. Les résultats obtenus sont représentées dans le **tableau 06**.

Tableau 06 : Test FRAP pour les extraits analysés.

Test FRAP IC 50 (mg/ml)	
Extrait Ethanolique	0,00764 ±0,00064
Trolox	0,047± 0,0006

Selon les résultats du test de FRAP mentionnés sur le **tableau 06**, Nous constatons que la Extrait éthanolique a présenté une faible valeur IC50 (0,00764 ±0,00064 mg/ml) ce qui signifie une meilleure capacité à réduire le fer. On montré que cette forte activité peut être probablement dû à la présence de groupement hydroxyle dans les composés phénoliques qui peuvent servir comme donneur d'électron. Par conséquent, les antioxydants peuvent être considérés comme des réductants et inactivateurs des oxydants. [40]

Conclusion générale

III- Conclusion et perspective

A l'heure actuelle, les plantes médicinales restent encore le premier réservoir de nouveaux médicaments. Elles sont considérées comme une source de matières premières essentielles pour la découverte de nouvelles molécules nécessaires à la mise au point de futur médicaments.

Notre travail consiste à l'étude quantitative et qualitative d'une plante locale *Cytisus triflorus* et la valorisation de l'activité antioxydante des polyphénols. Pour l'obtention de ces derniers nous avons réalisé une extraction par macération.

Les résultats obtenus dans l'analyse qualitative, nous laissent à constater que les familles chimiques répondu dans notre plante sont les composés phénoliques, les flavonoïdes, les tanins, les saponosides, et les alcaloïdes.

Les résultats obtenus dans les teneurs est : La teneur des **flavonoïdes** ($681,83 \pm 15,83 \text{mg/g}$), la teneur en **Polyphénols** ($345,23 \pm 7,37 \text{mg/g}$) et la teneur en **flavonols** de l'ordre ($74,89 \pm 16,50 \text{mg/g}$).

Au cours de ce travail, nous avons également mesuré l'activité antioxydante de l'extrait par trois tests : l'analyse par le radical stable DPPH, radical cationique ABTS et l'estimation du pouvoir réducteur FRAP.

Les résultats obtenus dans les trois tests **DPPH**, **ABTS** et **FRAP** sont respectivement **IC50%** ($0,03030 \pm 0,0059 \text{mg/ml}$), **IC50%** ($0,0028 \pm 0,00015 \text{mg/ml}$) et **IC50%** ($0,00764 \pm 0,00064 \text{mg/ml}$)

L'évaluation des propriétés antioxydants par les trois testes a révélé que notre extrait a une **forte activité antioxydante**.

Comme perspective, nous suggérons des études complémentaires afin de déterminer d'autres activités biologiques **in vitro** et **in vivo**.

Références bibliographiques

Référence Bibliographie :

- 1. Bérubé-Gagnon J.** Isolation et identification de composés antibiotiques des écorces de *Piceamariana*. Mémoire de l'université de Québec. **2006**.
- 2. Carillon E.** La phytothérapie face à l'évolution médicale. **(2000)**.
- 3. Merzoug .**Contribution à l'étude phytochimique de deux plantes de la famille des Apiaceae : *Carum montanum* Coss. & Dur. et *Bupleurum montanum* Coss. Thèse de doctorat. "Phytochimie". Université Mentouri-Constantine. P1. **(2009)**
- 4. Bruneton J.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. Ed. mdicales internationales Editions Technique & Documentation, Cachan, [S.l.], **1999**, p. 647-673.
- 5. Teixeira da Silva J. A.** Mining the essential oils of the Anthemideae. *Afr. J. Biotechnol.* 2004; 3: 706-720.
- 6. Chopra et al .**les plantes médicinales des régions arides considérée surtout de point de vue botanique. UNESCO , paris .p75. **(1960)**.
- 7. Ishurda et al .**structural aspects of water-soluble galactomannans isolated from the szzds of *Retamaraetam*. *Carbohydrate polymers.* 58. **(2004)**.
- 8. Magherani et al** Acute diuretic effect of aqueous extract of *Retamaraetam* in normal rasts. *journal of Ethnopharmacology.* 99,31-35**(2005)**.
- 9. Ould el Hadj et al .**Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région d'Ouargla (septentrional East Sahara). *Courrier du savoir,*(03),47-51. **(2003)**.
- 10. Karumi et al.** Identification of Active Principles of *M. balsamina*(Balsam Apple) Leaf Extract *Journal of Medical Sciences* Volume: 4 Issue: 3 Page No.: 179-182**(2004)**.
- 11. Paris R., Moyse H. Précis de matière médicinale. Paris : Masson. (1969).**
- 12. N'Guessan K, Kadja B, Zirihi G, Traoré D, Aké-Assi L.** Screening phytochimique de quelques plantes médicinales ivoiriennes utilisées en pays Krobou (Agboville, Côte-d'Ivoire). *Sci Nat,* 6 (1) : 1 –15. **2009**.
- 13. Bruneton J.** Pharmacognosie, phytochimie, plantes médicinales. 3e éd. France : Tech & Doc –Lavoisier. **1999**.
- 14. Oloyede O I.** Chemical profile of Unripe Pulp of *Carica papaya*. *Pak J Nutr,* 4: 379–381. **2005**.

15. V. L. Singleton and J. A. Rossi, Colorimetry of Total Phenolics with Phosphomolybdic-Phosphotungstic Acid Reagents, *American Journal of Enology and Viticulture*, vol.16, no. 3, pp. 144–158, Jan. **1965**.

16. N. Boizot and J.-P. Charpentier, Méthode rapide d'évaluation du contenu en composés phénoliques des organes d'un arbre forestier, *Le Cahier de Technique de l'Inra*, pp. 79–82, **2006**.

17. M. Dahmouni, M. Lahbib, B. Jamâa, and G. Mabrouk, Relation entre les chenilles d'*Orgyia trigotephra* (Lepidoptera, Lymantriidae), insecte polyphage ravageur du chêne-liège, et ses plantes hôtes en Tunisie, *IOBC/wprs Bulletin*, vol. 76, pp. 271–278, **2012**.

18. A. Basli, M. Chibane, K. Madani, and N. Oukil, Activité antibactérienne des polyphénols extraits d'une plante médicinale de la flore d'Algérie: *Origanum glandulosum* Desf., *Phytothérapie*, vol. 10, pp. 2–9, **2012**.

19. A. Manallah, Activités antioxydante et anticoagulante des polyphénols de la pulpe d'olive *Olea europaea* L, *Mémoire de Magister, Université Ferhat Abbas. Setif*, **2012**.

20. Adedapo A. A., Florence J. O., Srinivas K., Anthony A. J. and Patrick M. J. Antibacterial and antioxidant properties of the methanol extracts of the leaves and stems of *Calpurnia aurea*. *BMC Complementary and Alternative Medicine* 10.1186/1472-6882-8-53. (2008).

21. P.Schofield, D.M. Mbugua, A.N.Pell, "Analysis of condensed tannins" a review. *Anim. Feed Sci. Technol.* Vol. (91), page: 21. **2001**.

22. B.Sun., JM.Richardo-da-Silvia, I.Spranger, "Critical factors of vanillin assay for catechins and proanthocyanidins" *J. of Agriculture and Food Chemistry*, Vol. (46), page : 4267. **1998**.

23. R.Julkunen-Titto, "Phenolic constituents in the leaves of northern willows methods for the analysis of certain phenolics" *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Vol., page : 213. **1985**.

24. Molyneux P., Songklanakarinn J. The use of the stable free radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. *Sciences Technology*, 26 (2), 211-219. **2014**.

25. Maataoui B S., Hmyene A., Hilali S. Activités anti-radicalaires d'extraits de jus de fruits de figuier de barbarie (*Opuntia ficus indica*). *Lebanese Science Journal*. (1), 3-8. **2006**.

26. Athamena S., Chalghem I., Kassah A., Laroui S., Khebri S. Activité anti-oxydante et antimicrobienne d'extraits de *cuminum cuminum* L. *Lebanese Science Journal*. 11 (1), 72. **2010**.

- 27. Bougandoura N., Bendimerad N.** Evaluation de l'activité antioxydante des extraits aqueux et méthanolique de *Satureja calamintha* sp. *Nepeta* (L.) Briq. *Nature & Technologie*. (9), 15. **2013.**
- 28. Oliveira I., Coelho V., Baltasar R., Pereira J.A., and P. Baptista,** Scavenging capacity of strawberry tree (*Arbutus unedo* L.) leaves on free radicals, *Food Chem. Toxicol.* 47, 1507-1511. **2009.**
- 29. Jiri S., Marketa R., Olga K., Petr S., Vojtech J., Libuse T., Ladislav H., Miroslava B., Josef Z., Ivo P., Rne K.** Fully Automated Spectrometric Protocols for Determination of Antioxidant Activity: Advantages and Disadvantages. *Molécules*. (15), 8618-8640. **2010.**
- 30. Abbas A.** Evaluation de l'activité antioxydante des huiles essentielles d'*Artemisia verticillata* «NOUKHA» de la région de Tlemcen. Mémoire de master, Université Aboubakr Belkaid. Juin, **2014.**
- 31. Ba K., Tine E., Destain J., Cisse C., Thonart P.** Étude comparative des composés phénoliques, du pouvoir antioxydant de différentes variétés de sorgho sénégalais et des enzymes amylolytiques de leur malt. *Biotechnol. Agron. Soc.* 14(1), 131-139. **2010.**
- 32. Adeolu A A., Florence O J., Anthony J A., Patrick J M.** Antioxidant activities and phenolic contents of the methanol extracts of the stems of *Acokanthera oppositifolia* and *Adenium digitatum*. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. (8), 1-7. **2008.**
- 33. Oyaizu M.,** Studies on products of browning reaction prepared from glucose amine. *Japanese Journal of Nutrition*. 44: 307-315. **1986.**
- 34. Hubert A J.** Caractérisation biochimique et propriétés biologiques des micronutriments du germe de soja. Etude des voies de sa valorisation en nutrition et santé humaine, Thèse de doctorat de l'institut national polytechnique de Toulouse. école doctorale des Sciences Ecologiques. Vétérinaires. Agronomiques et Bioingénieries, spécialité : qualité et sécurité des aliments. p 174. **2006.**
- 35. Ghasemi, K., Ghasemi, Y., and Mohammed, A.E.** Antioxidant Activity, Phenol and Flavonoid contents of 13 citrus species peels and tissues. *Pak. J. Pharm*, 22 (3): 277-281. **(2009).**
- 36. B. Tepe, M. Sokmen, H. Akpulat, A. Sokmen,** "Screening of the antioxidant potentials of six *Salvia* species from Turkey" *Food Chem.*, Vol. (95), page : 200. **2006.**
- 37. Hammoudi Roukia.** Activités biologiques de quelques métabolites secondaires extraits de quelques plantes médicinales du Sahara méridional algérien, Thèse pour l'obtention du diplôme de Doctorat ès sciences en biologie. **(2015).**

38. Halliwell, B. Dietary polyphénol: good, bad, or different for your health?, *Cardiovasc Res*, 73(2): 47-341. (2007).

39. Gourine N, Bombarda I, Yousfi M et Gaydou EM. Chemotypes of *Pistacia atlantica* leaf essential oils from Algeria .*Natural product of communication*, vol. 5, N°1, 115-120. (2010).

40. Siddhuraju P et Becker K. The antioxidant and free radical scavenging activities of processed cowpea (*Vigna unguiculata* L.) seed extracts. *Food Chem.* 101, 10-19. (2007).

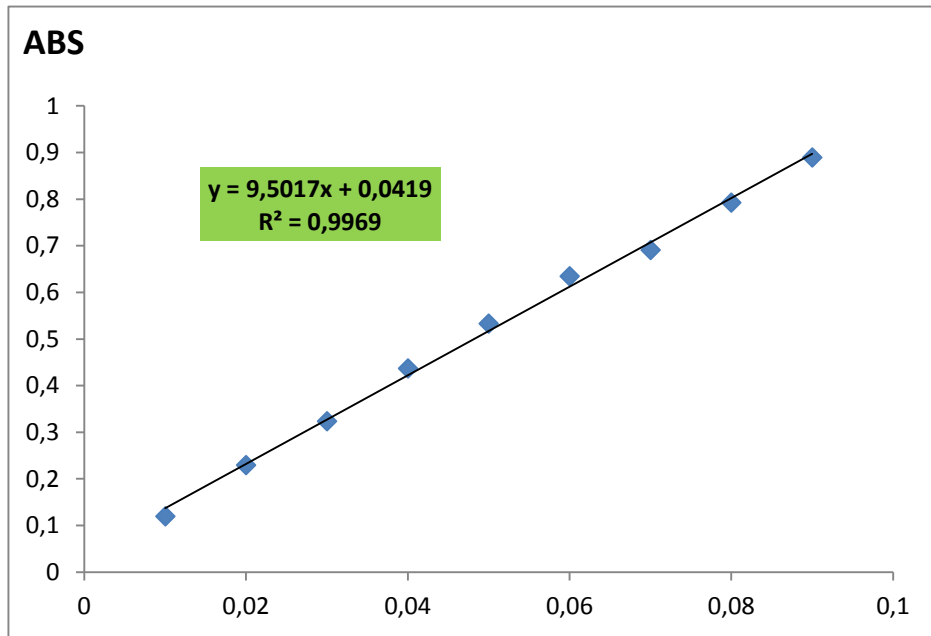
ANNEXES

ANNEXES

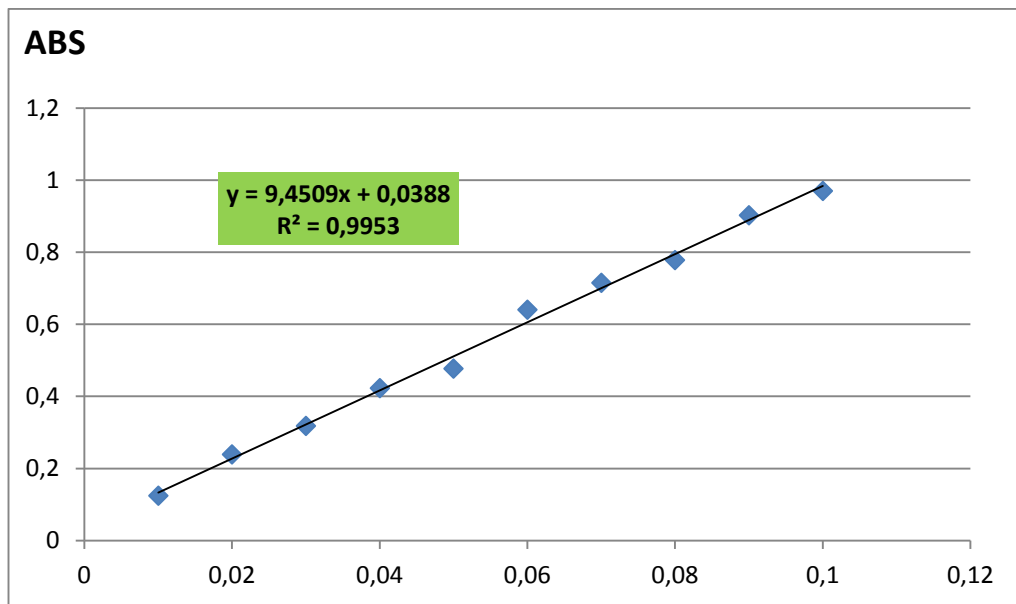
Annexe 1 : Réactifs et produits chimiques

Produits et Formules
Hexane C_6H_{14}
Acide gallique $C_7H_6O_5$
Chlorure de Fer (III) $FeCl_3$
Ammoniaque NH_4OH
Persulfate de potassium $K_2S_2O_8$
Trichlorure D'Aluminium ($AlCl_3 ; 6H_2O$)
Acide sulfurique H_2SO_4
Ethanol, Méthanol, $C_2H_6O, CH_3OH,$
Acide Chlorhydrique HCl
Ethyle Acétate $C_4H_8O_2$
Iodure de Potassium KI
Dibasic potassium phosphate K_2HPO_4
Potassium dihydrogen phosphate KH_2PO_4
ABTSC $C_{18}H_{18}N_4O_6S_4$
DPPH $C_{18}H_{12}N_5O_6$
TROLOX $C_{14}H_{18}O_4$

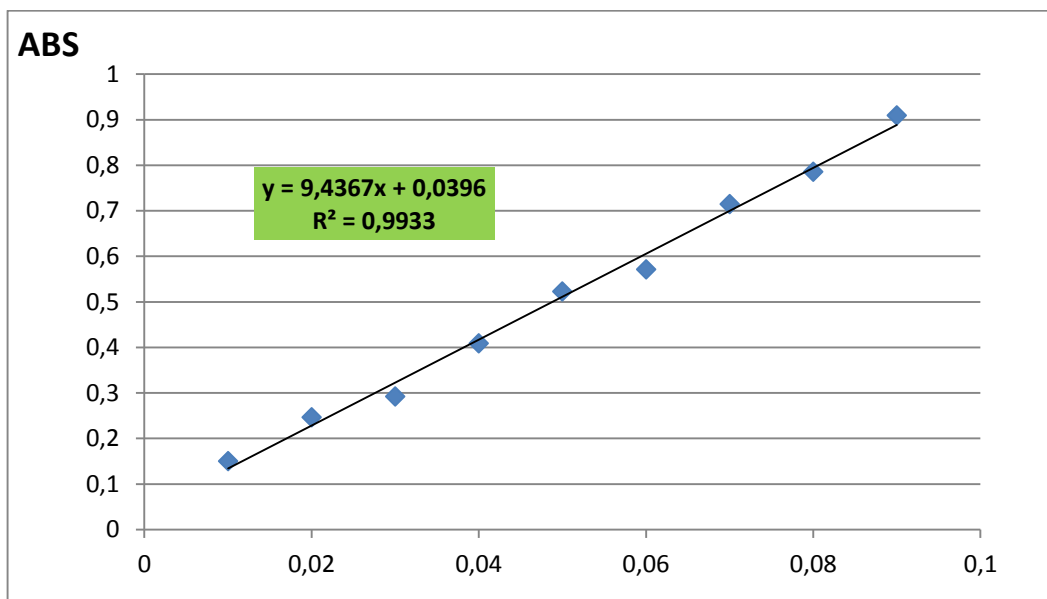
Annexe 2: Courbe d'étalonnage de 'acide gallique.



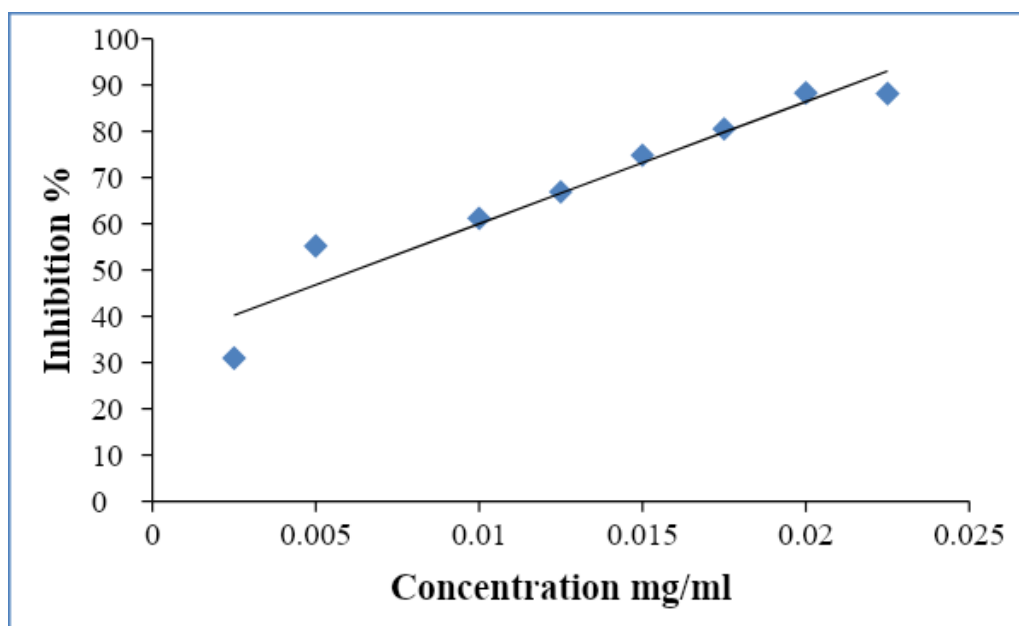
Annexe 3: Courbe d'étalonnage de la Rutine.



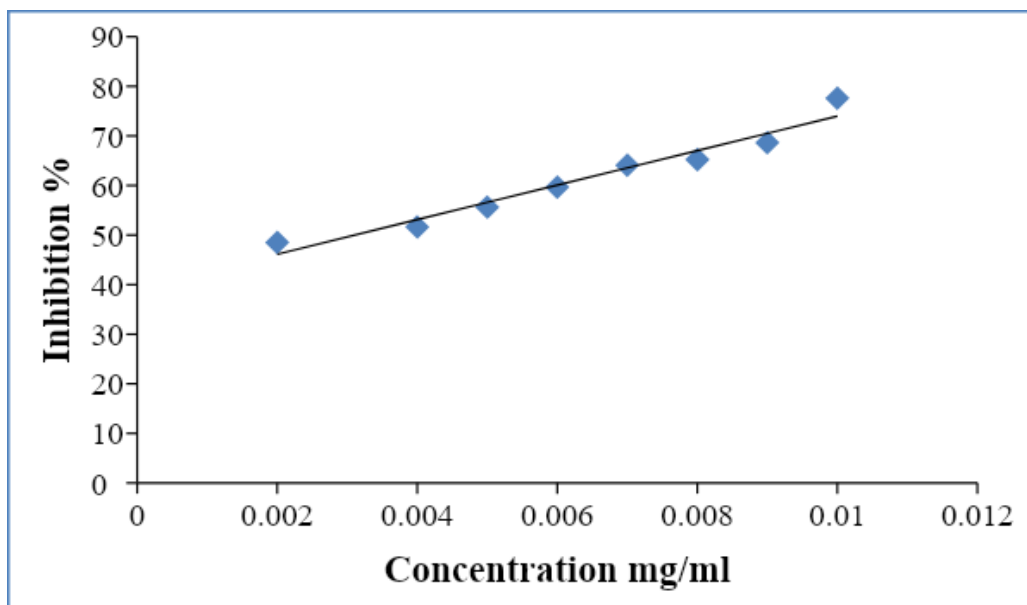
Annexe 4: Courbe d'étalonnage de la Rutine



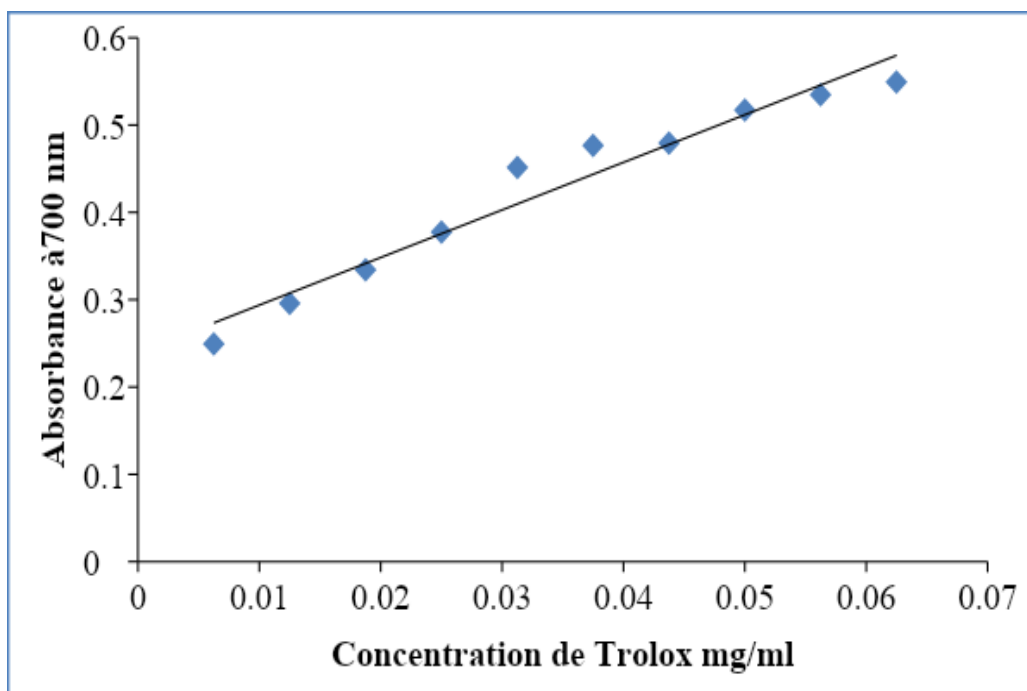
Annexe 5: Test de DPPH pour l'acide ascorbique.



Annexe 06: Test de l'ABTS pour l'acide ascorbique



Annexe 7 : Test de FRAP pour Trolox



ملخص:

ينصب هذا العمل في إطار دراسة الموروث النباتي الوطني خاصة النباتات الطبية والتي لا يزال قسم منها يتطلب دراسة معمقة. حيث كان الهدف من بحثنا هذا هو الدراسة الفيتو كيميائية لمضادات الأكسدة للجزء الهوائي للمستخلص الاتنولي لنبات اللزان. وفقا لنتائج التحليلات النوعية عن طريق الاختبارات الفيتو كيميائية اثبتنا وجود مركبات الفينول والفلافونويد والقلويدات والصابونيين والتانينات بكميات كبيرة. حيث بين تقييم نشاط مضادات الأكسدة للمستخلص الاتنولي طاقة مضادات أكسدة قوية.

كلمات مفتاحيه: اللزان، البولي فينول، دراسة فيتو كيميائية، مضادات الأكسدة.

Résumé :

Ce travail s'inscrit dans le cadre de l'étude du patrimoine botanique national surtout les plantes médicinales, dont une grande partie reste encore vierge et nécessite des études approfondis.

Notre objectif sera alentour *l'étude phytochimique* et antioxydant de la partie aérienne de l'extrait éthanolique de *cytissus triflorus*.

D'après les résultats des analyses qualitatives par les tests phytochimiques nous avons constaté la présence des composés phénoliques, flavonoïdes, alcaloïdes, saponosides et tanins en quantités importantes.

L'évaluation du pouvoir antioxydant de l'extrait éthanolique montre une forte *activité antioxydante*.

Mots-clés: cytissus triflorus , Polyphénols, Etude phytochimique, Activité antioxydante.

Abstract:

This work is part of the study of national botanical heritage especially medicinal plants much of which remains untouched and requires in-depth studies.

Our objective will be around the *phytochemical* and antioxidant study of the aerial part of the ethanolic extract of *cytissus triflorus*.

According to the results of qualitative analyzes by phytochemical tests we have found the presence of phenolic compounds, flavonoids, alkaloids, saponosides and tannins in large quantities.

The evaluation of the antioxidant power of the ethanolic extract shows a strong *antioxidant activity*.

Keywords: cytissus triflorus , phenolic, phytochemical, antioxidant activity.