



Democratic and popular algerian republic

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Ministry of Higher Education and Scientific Research

جامعة الشاذلي بن جديد الطارف

Chadli Bendjedid El Tarf University

كلية العلوم الطبيعية و الحياة

Faculty of Natural and Life Sciences

Department of Biology



Mémoire de fin d'Etude

Présenté en vue de l'obtention d'un Diplôme de Master en
« Biotechnologie Et Valorisation Des Plantes »

THEME

Étude Ethnobotanique Et Phytochimique D'une Espèce
Du Genre *Euphorbia* Dans La Région D'El Kala, Wilaya
D 'El Tarf

Présenté par :

- **MESSAOUDI Douaa**
- **BEDDIAF Amani**

Devant le jury composé de:

Président :	TOUIL Wided	MCA	U. Chadli Ben Djedid El Tarf
Examineur :	BOUZATA Chouhaira	MCA	U. Chadli Ben Djedid El Tarf
Promoteur :	FELLAH Imane	MCA	U. Chadli Ben Djedid El Tarf

Année Universitaire : 2025/2026

Remerciements



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Bien que la réalisation de cette thèse soit le fruit d'efforts constants, d'une grande patience et d'une détermination sans faille, ce travail n'aurait pas été possible sans le soutien et l'aide de personnes qui ont grandement contribué à notre parcours scientifique. Nous leur adressons nos plus sincères remerciements et notre profonde gratitude pour leurs encouragements et leur précieuse assistance tout au long des différentes étapes de la préparation de cette recherche.



Nous tenons à adresser nos plus sincères remerciements à Madame **Fellah Imane** pour l'honneur qu'elle nous a accordé en acceptant d'encadrer ce mémoire. Sa disponibilité, sa patience, ses précieux conseils ainsi que son accompagnement tout au long de ce travail ont été d'une aide inestimable. Nous avons eu le privilège de bénéficier de son savoir, de son sérieux et de ses encouragements constants, qui nous ont permis d'avancer avec confiance et de mener ce travail à son terme dans les meilleures conditions. Qu'elle trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre grand respect. Nous espérons que ce mémoire sera à la hauteur de ses attentes et de la confiance qu'elle nous a accordée.

Nous tenons à remercier les membres du jury Madame **Touil Wided** . Et Madame **Bouzaata Chouhaira** Pour leur présence, pour leur lecture attentive de ce mémoire, ainsi que pour les remarques Qu'ils m'adresseront lors de cette soutenance afin d'améliorer mon travail.



Nous adressons nos sincères remerciements à Université **Chadli Bendjedid**, et plus particulièrement à **la Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie**, pour les conditions favorables d'étude et de formation qu'elle nous a offertes tout au long de notre parcours universitaire.

Nous exprimons également notre gratitude à l'ensemble des **enseignants** pour leur dévouement, leur soutien et les connaissances précieuses qu'ils nous ont transmises, contribuant ainsi à la réalisation de ce travail de recherche

Nos remerciements le plus sympathique à tous nos collègues de promotion **BTVP** pour les Bons moments que nous avons passés ensemble. De peur d'en avoir oublié, nous souhaitons remercier tous ceux qui ont contribué de près ou Loin à l'élaboration de mémoire ainsi qu'à la réussite de parcours universitaire.



Dédicace



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdoulilah, pour tout... pour la force dans la faiblesse, pour la patience dans l'épreuve et pour la lumière qui a guidé mes pas jusqu'à l'aboutissement de ce travail.

Je dédie ce travail:

À **moi-même** À la persévérance que j'ai su préserver, à la discipline que j'ai acquise et aux efforts que j'ai choisi de ne jamais abandonner. Je me le dédie avec gratitude, fierté et respect.

A ma chère mère **Nacira**, À celle qui m'a donné la force, l'amour et le courage d'avancer, je dédie cette réussite avec tout mon amour et ma reconnaissance. Merci pour ta patience, tes sacrifices et tes prières qui m'ont accompagnée tout au long de mon parcours. Ce succès est le tien avant d'être le mien. Que Dieu te protège et te garde toujours près de moi.



A ma chère père **El Zine** À celui qui m'a appris le sens de la persévérance et de la patience, et qui a toujours été mon soutien à chaque étape, je dédie cette réussite avec toute ma fierté et ma gratitude. Merci pour tes sacrifices, ton soutien et ta confiance qui ont toujours été une source de force pour moi. Ce succès est le fruit de tes efforts et de tes prières. Que Dieu te protège et te garde toujours auprès de moi.

À mon cher frère **Iyad**, À celui qui a toujours été à mes côtés par son soutien, ses encouragements et sa présence, je dédie cette réussite avec toute mon affection et ma gratitude. Merci pour chaque mot qui m'a donné la force de continuer et pour ton soutien dans les moments difficiles. Que Dieu te protège et te comble de bonheur.

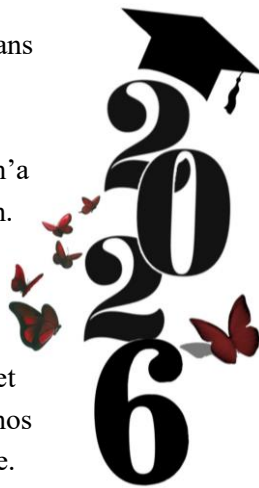
À ma chère sœur **Salsabil**, À celle qui a partagé avec moi les plus beaux moments et qui m'a toujours soutenue avec amour et tendresse, je dédie cette réussite avec toute mon affection. Merci pour ta présence, tes encouragements et ton soutien précieux tout au long de mon parcours. Que Dieu te protège et remplisse ta vie de bonheur.

À ma chère binôme **Amani**, Je te remercie pour tous les moments de travail, de patience et d'entraide que nous avons partagés tout au long de ce parcours. Ce mémoire est le fruit de nos efforts, de notre persévérance et de notre collaboration. Je te souhaite beaucoup de réussite.

À ma chère encadreur, **Fellah Iman** Je vous remercie et ma profonde gratitude pour votre soutien, votre patience et vos précieux conseils tout au long de ce parcours. Votre accompagnement et vos encouragements ont été une véritable source de motivation et de réussite. Avec tout mon respect et ma reconnaissance.



À ma chère amie **Ouisal** et mes chères **Amies** de spécialité BTVP (2021/2026) Merci pour votre soutien et tous les beaux moments partagés durant ce parcours. Je vous souhaite à toutes beaucoup de bonheur, de réussite et un avenir rempli de succès.



Messaoudi Douaa

Dédicace



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Alhamdoulilah, pour tout... pour la force dans la faiblesse, pour la patience dans l'épreuve et pour la lumière qui a guidé mes pas jusqu'à l'aboutissement de ce travail.

Je dédie ce travail:

À **moi-même** À la persévérance que j'ai su préserver, à la discipline que j'ai acquise et aux efforts que j'ai choisi de ne jamais abandonner. Je me le dédie avec gratitude, fierté et respect.

À ma très chère mère **Dalila**, Toi qui as veillé sur moi, supporté ma fatigue avant même que je ne la ressente, et qui as toujours été mon refuge dans les moments de faiblesse. Merci pour tes prières sincères qui ont accompagné chacun de mes pas, pour ton amour infini, ta patience et tes sacrifices inestimables. Sans toi, après Dieu, je ne serais jamais arrivée là où je suis aujourd'hui.

À mon cher père **Rabeh**, Toi qui as semé en moi la confiance et la détermination, et qui m'as soutenue sans relâche, particulièrement dans les moments les plus difficiles. Merci pour ton appui moral et matériel, pour tes conseils précieux et pour la foi que tu as toujours placée en moi. Ta présence dans ma vie est une bénédiction.

À mon époux bien-aimé **Ilyes**, Merci pour ton soutien psychologique inconditionnel durant cette période exigeante, pour ta patience, ta compréhension et ta présence rassurante. Tu as été mon pilier et ma force, surtout durant les moments de doute et d'épuisement.

À ma petite **fille**, encore au creux de mon ventre, Toi qui as partagé ce parcours avec moi, battement après battement. Tu as été ma plus grande motivation malgré la fatigue et les défis. J'attends notre rencontre avec un amour indescriptible. Puissé-je être une mère dont tu seras fière un jour.

À mes chères sœurs **Rayan** et **Douaa**, pour leur amour, leur complicité et leur soutien permanent.

À ma chère amie et binôme **Douaa**, ma compagne de route tout au long de ce parcours universitaire, pour les efforts partagés, les défis relevés ensemble et les souvenirs inoubliables.

À ma chère amie **Ouisal**, pour son affection sincère et sa présence précieuse.

À tous mes **camarades** de Master 2, spécialité Biotechnologies et Valorisation des Plantes, avec qui j'ai partagé savoir, entraide et ambition.

À mon encadreuse, Madame **Fellah Imane**, modèle d'inspiration, de rigueur et de bienveillance. Merci pour votre accompagnement, vos orientations éclairées et pour avoir été une véritable lumière guidant la fin de notre parcours universitaire.

Beddiaf Amani

Résumé

La valorisation des plantes spontanées consiste à transformer la flore qui pousse naturellement en ressources à haute valeur ajoutée. L'objectif de cette étude est de contribuer à la valorisation d'une des espèces de la famille des Euphorbiacées, *Euphorbia paralias* L, dans la wilaya d'El Taref, nord-est de Algérie. Cette plante possède une grande importance pharmacologique est connue pour sa résistance à la sécheresse. cette étude a commencé par une enquête Ethnobotanique dont le but de s'informer sur l'utilisation de *Euphorbia paralias* L en phytothérapie, puis une étude phytochimique ; étude histologique et enfin une étude de l'activité antibactérienne. D'après les résultats de l'enquête Ethnobotanique, l'importance pharmacologique de l'*Euphorbia paralias* L semble être ignorée par une grande partie de la population. Le screening phytochimique a montré la présence de plusieurs métabolites secondaires dans la partie aérienne de la plante, tels que les alcaloïdes, les polyphénols, les tanins, les saponosides et les terpènes. Par conséquent, en ce qui concerne ces derniers résultats, il est approprié de confirmer dans quelle mesure *Euphorbia paralias* L peut être utile, en particulier par sa participation phytothérapeutique, à savoir la période de récolte, la partie utilisée et le mode d'utilisation. de même L'étude histologique a montré une variation des tissus végétatifs. De plus, Il est enregistré son efficacité sur deux types de bactéries, *Staphylococcus aureus* et *Escherichia coli*. Enfin, pour éviter l'extinction progressive de cette espèce, il est nécessaire d'intensifier les actions de connaissance et de prévention.

Mots clés : *Euphorbia paralias*, alcaloïdes , polyphénols , , activité antibactérienne.

Summary

The valorization of wild plants involves transforming naturally growing flora into high-value resources. The objective of this study is to contribute to the valorization of one species of the Euphorbiaceae family, *Euphorbia paralias* L., in the wilaya of El Taref, northeastern Algeria. This plant has significant pharmacological importance and is known for its drought resistance. This study began with an ethnobotanical survey to gather information on the use of *Euphorbia paralias* L. in herbal medicine, followed by a phytochemical study, a histological study, and finally, a study of its antibacterial activity. According to the results of the ethnobotanical survey, the pharmacological importance of *Euphorbia paralias* L. appears to be unknown to a large part of the population. Phytochemical screening revealed the presence of several secondary metabolites in the aerial parts of the plant, such as alkaloids, polyphenols, tannins, saponins, and terpenes. Therefore, in light of these findings, it is important to confirm the potential benefits of *Euphorbia paralias* L., particularly its phytotherapeutic applications, including the harvest period, the parts used, and the method of application. Similarly, histological analysis showed variation in the vegetative tissues. Furthermore, its effectiveness against two types of bacteria, *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*, was observed. Finally, to prevent the gradual extinction of this species, it is necessary to intensify research and prevention efforts.

Keywords: *Euphorbia paralias*, alkaloids, polyphenols, antibacterial activity.

ملخص

تتضمن عملية استغلال النباتات البرية تحويل النباتات التي تنمو طبيعياً إلى موارد ذات قيمة عالية. يهدف هذا البحث إلى المساهمة في استغلال أحد أنواع الفصيلة الفربيونية، وهو نبات *Euphorbia paralias* L، في ولاية الطارف، شمال شرق الجزائر. يتميز هذا النبات بأهميته الدوائية الكبيرة ومقاومته للجفاف.

بدأت هذه الدراسة بمسح إثنوبوتاني لجمع معلومات حول استخدام *Euphorbia paralias* L. في الطب الشعبي، تلاه دراسة كيميائية نباتية، ودراسة نسيجية، وأخيراً دراسة لنشاطه المضاد للبكتيريا. وفقاً لنتائج المسح الإثنوبوتاني، يبدو أن الأهمية الدوائية لنبات *Euphorbia paralias* L. غير معروفة لدى شريحة كبيرة من السكان. كشف الفحص الكيميائي النباتي عن وجود العديد من المستقلبات الثانوية في الأجزاء الهوائية من النبات، مثل القلويدات، والبوليفينولات، والتانينات، والصابونينات، والتربينات.

لذا، في ضوء هذه النتائج، من المهم تأكيد الفوائد المحتملة لنبات *Euphorbia paralias* L، ولا سيما تطبيقاته العلاجية النباتية، بما في ذلك موسم الحصاد، والأجزاء المستخدمة، وطريقة التطبيق. وبالمثل، أظهر التحليل النسيجي تبايناً في الأنسجة الخضرية. علاوة على ذلك، لوحظت فعاليته ضد نوعين من البكتيريا، هما *Escherichia coli* و *Staphylococcus aureus*، وأخيراً، لمنع الانقراض التدريجي لهذا النوع، من الضروري تكثيف جهود البحث والوقاية.

الكلمات المفتاحية: *Euphorbia paralias*، القلويدات، البوليفينولات، النشاط المضاد للبكتيريا.

Liste des tableaux

N	Titre	Page
01	Classification systématique de <i>Euphorbia paralias</i>	25
02	Tests phytochimiques des extraits du <i>Euphorbia paralias</i>	61
03	Tests de polyphénols des extraits du <i>Euphorbia paralias</i>	62
04	Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait aqueux (Gélose Nutritive)	64
05	Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait Méthanoïque (Gélose Nutritive)	65
06	Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait aqueux (Gélose Mueller Hinton)	66
07	Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait Méthanoïque (Gélose Mueller Hinton)	67

Liste des figures

N	Titre	Page
01	Structure Des Lipides	08
02	Structure Des Glucides	09
03	Structure Des Amidon	09
04	Structure Des Protéines	10
05	La Famille Des Euphorbiaceae	18
06	Critères d'Identifications Des Euphorbiaceae	20
07	Répartition Mondiale De La Famille Des Euphorbiaceae	21
08	Répartition Mondiale De La Genre <i>Euphorbia Paralias</i>	26
09	Feuilles De <i>Euphorbia Paralias L</i>	26
10	Fleurs De <i>Euphorbia Paralias L</i>	27
11	La Région d'Étude (Plage Sable D'Or)	33
12	Localisation Géographique De La Région d'El Kala	35
13	La Récolte Du <i>Euphorbia Paralias</i> a La Région d'El Kala	37
14	La Fleur De <i>Euphorbia Paralias</i>	37
15	Le Séchage De La Plante	38
16	Conservation Des Deux Parties De La Plante (Feuilles Et Tige) Séchées	38
17	La Réalisation De La Coupe Des Feuilles Et Des Tiges	39
18	La Coloration Des Parois	40
19	Observation Des Coupes Histologiques Sous Microscope Optique	40
20	Préparation De l'Extrait Aqueux	41
21	Extrait Méthanoïque De <i>Euphorbia Paralias</i>	41
22	Les Différentes Dilution(Extrait Aqueux)	46
23	Les Différentes Dilution (Extrait Méthanoïque)	47
24	Les Souches Bactériennes Utilisées	47
25	Préparation Des Inoculum	49
26	Incubation à 37°C	50
27	Pourcentage De La Connaissance Du <i>Euphorbia Paralias</i> Dans La Région D'El Kala	51
28	Pourcentage d'Utilisation Du <i>Euphorbia Paralias</i> Selon Les Sexes	52
29	Pourcentage d'Utilisation De <i>Euphorbia Paralias</i> Selon La Partie Utilisée	53
30	Pourcentage d'Utilisation De <i>Euphorbia Paralias</i> Selon La Forme	54
31	Pourcentage De Le Voie d'Utilisation De <i>Euphorbia Paralias</i>	55
32	Pourcentage De l'Utilisation Thérapeutique De <i>Euphorbia Paralias</i>	56
33	Pourcentage d'Utilisation <i>Euphorbia Paralias</i> Selon Le Mode d'Emploi	57
34	Coupe Transversale De La Feuille De l' <i>Euphorbia Paralias L.</i>	58

35	Coupe Transversale De La Tige l' <i>Euphorbia Paralias</i> L. Gx 40	59
36	Coupe Transversale De La Tige l' <i>Euphorbia Paralias</i> L. Gx 10	59
37	La Variation De La Zone d'Inhibition De l'Extrait Du <i>Euphorbia Paralias</i> Avec Les Bactéries Utilisées	63
38	Teste Des Saponosides	
39	Teste Des Tanins	
40	Teste Des Terpènes Et Stérois	
41	Teste Des Cardénolides Cardiotonique	
42	Teste Des Glycosides Cardiaque	
43	Teste Des Anthocyanes	
44	Teste Des Coumarines	
45	Teste Des Mucilages	
46	Teste Des Anthraquinones	
47	Teste Des Quinones Libres	
48	Teste Des Alcaloïdes	
49	Teste Des Polyphénols	
50	Teste Des Flavonoïdes	
51	Teste Des Amidon	
52	Teste Des Composés Réducteurs	

Liste des abréviations

% : pourcentage

°C : Degré Celsius

MH : Muller Hinton

NaCl : chlorure de sodium

G : gramme

Mg : milligramme

Mm : millimètre

ml : millilitre

AFNOR : association française de normalisation

E. Coli : *Escherichia coli*

PAM : plantes médicinales et aromatiques

NaOH : Hydroxyde de sodium

H₂SO₄ : Acide sulfurique

FeCl₃ : Chlorure de ferrique

Table de matière

Remerciements	
Dédicace	
Résumé	
Summary	
ملخص	
Liste des tableaux	
Liste des figures	
Liste des abréviations	
Introduction	1
La 1ère Partie :Etude Bibliographique	
CHAPITRE I : Généralité Sur Les Plantes Médicinales	
I.1. Généralité sur les plantes médicinales	3
I.2. Définition des plantes médicinales	4
I.4. Origines des plantes médicinales	4
I.4. Partie utilisé	5
I.5. Cueillette, séchage et conservation des plantes médicinales	5
I.5.1. Cueillette	5
I.5.2. Séchage	6
I.5.3. Conservation et stockage	6
I.6. Les modes de préparation des plantes médicinales	6
I.7. Composantes des plantes médicinales	8
I.7.1. Définition des Principes actifs	8
I.7.1.1. Composés du métabolisme primaire	8
I.7.1.2. Composés du métabolisme secondaire	10
I.8. La phytothérapie	14
I.8.1. Définition	14
I.8.2. Phytothérapie en Algérie	15
I.8.3. Avantages de la phytothérapie	15
I.8.4. Inconvénients de la phytothérapie	16
CHAPITRE II : La famille Des Euphorbiaceae	
II.1. La famille des Euphorbiaceae	17
II.2. Critères d'identifications	17
II.3. Répartition et Habitat	21
II.4. Usages Généraux	21
II.5. Les espèces de Euphorbiaceae les plus connues	23
II.5.1 <i>Euphorbia (Euphorbes)</i>	23
II.5.2 <i>Ricinus communis L</i>	23

CHAPITRE III : Etude de la plante “ <i>Euphorbia paralias</i> ”	
III.1. Histoire de la nomenclature	24
III.2. Définition	24
III.3. Classification systématique	25
III.4. Description et répartition botanique	25
III.5. Usage et importance	27
III.6. Principaux métabolites secondaire	28
III.7. Activités biologiques	28
La 2 ème Partie : Materiels Et Methodes	
Matériels	29
Méthodes	31
II. Enquête ethnobotanique	31
II.1. Présentation de site d’étude	33
II.1. 1. Situation géographique de la région d’étude	33
II.1.2. Les grands traits du cadre physique	34
II.1.2.1. Topomorphologie	34
II.1.2.2. Principaux ensembles topographiques	36
II.1.3 Le couvert végétal de la région	36
II.3. Récolte. Séchage et conservation du <i>Euphorbia paralias</i>	37
II.3.1. Récolte	37
II.3.2. Séchage	38
II.3.3. Conservation	38
II.4. Les coupes histologiques	39
II.4.1. Réalisation des coupes	39
II.4.2. Coloration des parois	39
II.4.3. Montage entre lame et lamelle	40
II.5. Screening phytochimique	42
II.6. L’activité antimicrobienne	46
II.6.1. Préparation des dilutions de l’extrait	46
II.6.2. Souches bactériennes testée	47
II.6.3. Description des bactéries étudiées	48
II.6.4. Milieu	48
La 3 ème Partie : Résultats et Discussion	
III.1. Interprétation de l’enquête ethnobotanique	51
III.1.1. Connaissance de l’ <i>Euphorbia paralias</i>	51
III.1.2. Utilisation de l’ <i>Euphorbia paralias</i> selon les sexes	52
III.1.3. Utilisation selon la partie utilisée de l’ <i>Euphorbia paralias</i>	53
III.1.4. Utilisation selon la forme de l’ <i>Euphorbia paralias</i>	54
III.1.5. Voie d’utilisation de l’ <i>Euphorbia paralias</i>	55
III.1.6. Utilisation thérapeutique de l’ <i>Euphorbia paralia</i>	56

III.1.7. Utilisation selon le mode d'emploi de l' <i>Euphorbia paralias</i>	57
III.2. L'interprétation des coupes histologiques	58
III.3. Interprétation de screening phytochimique	61
III.4. Résultats du test du pouvoir antibactérien	63
Conclusion	68
Références Bibliographiques	70
Les Annexes	

Introduction

Introduction

Depuis longtemps, la recherche de nouvelles molécules médicamenteuses d'origine naturelle repose sur les plantes médicinales et sur les études ethnobotaniques qui permettent de réaliser des inventaires de plantes d'une région, en déterminant leur qualités par des études phytochimiques et pharmacologiques.

Les plantes médicinales constituent des ressources précieuses pour la majorité des populations rurale et urbaine en Afrique et représentent le principal moyen par lequel les individus se soignent (**Badiaga, 2011**) . Malgré les progrès de la pharmacologie, l'usage thérapeutique des plantes médicinales est très présent dans certains pays du monde et surtout les pays en voie de développement (**Tabuti et al., 2003**).

L'Algérie, par la richesse et la diversité de sa flore, constitue un véritable réservoir phylogénétique, avec environ 4000 espèces et sous-espèces de plantes vasculaires (**Dobignard et Chatelain, 2013**). Cependant, la flore médicinale algérienne reste méconnue jusqu'à nos jours, car sur les quelques milliers d'espèces végétales, seules 146 sont dénombrées comme médicinales (**Baba Aissa, 1999**).

Selon **Kumar et al, 2015**, Les plantes médicinales constituent une source importante d'isolement de médicaments pour traiter de nombreuses maladies humaines . Les propriétés thérapeutiques de ces plantes sont dues à de molécules synthétisées par celles-ci, connues sous le nom de métabolites secondaires qui sont dotées de plusieurs activités biologiques (activité anti-oxydante, antiinflammatoire, anti-tumorale...) (**Bourgaud et al, 2001**). Près de 75 % des médicaments chimiothérapeutiques dérivent de plantes médicinales (**Kumar et al, 2017**).

Euphorbia paralias L. communément appelée Euphorbe maritime est parmi les plantes médicinales qui couvrent le territoire Algérien. les propriétés biologiques de cette plante ont été peu étudiées si bien que nous nous intéressons dans la présente étude à la valorisation de cette espèce d'après une étude ethnobotanique et une

vérification de la composition chimique des extraits de la plante, et à la fin l'évaluation in vitro de l'effet antibactérienne de l'extrait des feuilles et des tiges de (*Euphorbia paralias*) et aussi étude phytochimique et étude ethnobotanique dans la région d'El Kala .

Ce manuscrit est réparti comme suit :

La 1ère partie :

- ✓ Chapitre 1: où nous évoquons un rappel bibliographique sur les plantes médicinales .
- ✓ Chapitre 2: est consacré au la famille des Euphorbiaceae et sa répartition dans le monde et en Algérie .
- ✓ Chapitre 3: nous évoquons la plante de *Euphorbia paralias* et ses propriétés .

La 2 ème partie :

- ✓ le matériel et les méthodes nécessaire pour la réalisation de notre enquête ethnobotanique, screening photochimique, coupes histologiques, activité antibactérienne .

La 3 ème partie:

- ✓ présentation des résultats et discussions . la fin une conclusion.

La 1ère Partie

Étude Bibliographique

CHAPITRE I

Généralité Sur Les Plantes Médicinales

I.1. Généralité sur les plantes médicinales

Au fil des millénaires, les êtres humains se sont appuyés sur les plantes médicinales dans le cadre de la médecine alternative pour traiter les maladies et soulager la douleur, consignant par écrit leurs expériences et savoirs rudimentaires. Par conséquent, malgré les avancées scientifiques dans les domaines de la médecine et de la pharmacologie, l'utilisation thérapeutique de ces plantes reste répandue, notamment dans les pays en développement (**Rahal & Jadla, 2021**) .

Selon **Abbas, (2024)** , Les plantes médicinales ont été utilisées pour la santé des consommateurs et constituent encore aujourd'hui un élément essentiel des pratiques médicales, telles que l'aromathérapie et la phytothérapie, sous diverses formes. Conformément à la Pharmacopée européenne, les drogues végétales se caractérisent principalement par des plantes ou des parties de plantes complètes, fragmentées, ou brisées, utilisées soit à l'état naturel, le plus fréquemment sous forme desséchée, soit à l'état frais. Certains exsudats qui n'ont pas été soumis à des traitements spécifiques sont également inclus dans la catégorie des drogues végétales. La dénomination précise des drogues végétales doit être formulée selon la nomenclature botanique scientifique binomiale, comprenant le genre, l'espèce, la variété, ainsi que l'auteur. Valeur des plantes médicinales .

Les plantes médicinales représentent un marché énorme, avec des exportations évaluées à 609,9 millions de dollars américains, soit 80,23 % des exportations mondiales totales en 2001. (**Ibrahim, 2016**).

Selon l' **FAO, (2023)**, les principaux exportateurs mondiaux de plantes médicinales et aromatiques étaient : la Chine, l'Inde, l'Égypte, la France et les États-Unis.

D'après **Benouattas & Benzina, (2021)** , en Algérie, les plantes médicinales sont très répandues pour traiter plusieurs maladies telles que le diabète, le rhumatisme, la minceur et même les maladies incurables . Pendant le colonialisme Français (1830 à 1962) , des botanistes ont réussi un grand nombre d'espèces médicinales dans un livre publié en 1942 par Fourment et Roques. Ils ont mentionné 200 espèces , la plupart d'entre elles existent dans le Nord d'Algérie et seulement 6 espèces au Sahara.

I.2. Définition des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont des plantes dont certaines parties sont utilisées à des fins thérapeutiques pour le traitement et la prévention de diverses maladies et affections. L'usage des plantes médicinales en médecine est une pratique ancestrale et répandue dans de nombreuses cultures à travers le monde. Parmi les parties des plantes médicinales utilisables à des fins thérapeutiques, on trouve les racines, les rhizomes, les feuilles, les fleurs, les fruits, les graines, l'écorce **(GMP-Inspection, 2016)**.

sont des plantes utilisées en médecine traditionnelle, Leur effet provient de leurs composés (métabolites primaires/secondaires) ou de la synergie entre les différents composés existants **(Ouled Cheikh & Triki, 2021)**.

Les plantes médicinales sont impliquées dans différents secteurs à l'état brut ou sous formes d'huiles, extraits et solutions aqueuses ou organiques **(Boukouche & Bennemer, 2023)**

Selon l'OMS,(2020), plus de 20000 plantes utilisées dans le monde pour ses propriétés médicinales, seulement 2000 à 3000 plantes ont été étudiées au niveau scientifique.

I.4. Origines des plantes médicinales

Elle porte sur deux origines à la fois. En premier lieu les plantes spontanées dites "sauvages" ou "de cueillette", puis en second les plantes cultivées.**(Kabahoum & Ladjal, 2021)**

➤ Les plantes spontanées

Les plantes spontanées se développent naturellement à l'état sauvage sans l'intervention de l'Homme ; on emploie souvent le nom arabe« acheb » qui couvre un tapis presque continu mais éphémère de vastes surfaces ; la plantule apparaît, fleuri puis produit ses graines qui attendront une prochaine averse, pendant, parfois, plusieurs années **(Hachemi & Rafas, 2023)**

➤ **Les plantes cultivées**

Un peuplement végétal cultivé est un ensemble de plantes d'une seule espèce et d'une seule variété (ou population) cultivée pour récolter un produit spécifique, désiré par l'Homme et qui ne menace pas sa santé **(Belagoune, 2012)**.

I.4. Partie utilisé

Différentes parties des plantes médicinales sont utilisées pour traiter les maladies, les principes actifs étant concentrés dans certaines parties, principalement les feuilles, les racines, les fruits, les fleurs, l'écorce, les graines et les tiges.

Bien que l'utilisation des feuilles soit représentée par un pourcentage important, de multiples enquêtes ont remarqué que les utilisateurs ont tendance à arracher la plante entière au lieu de s'intéresser uniquement à la partie souhaitée (principalement les feuilles) **(Boukouche & Bennemer, 2023)**

I.5. Cueillette, séchage et conservation des plantes médicinales

Les plantes médicinales sont cueillies pour être utilisées comme médicament afin de soulager le patient. Les techniques de cueillette et conservation sont en étroite liaison avec le lieu et coutumes.

I.5.1. Cueillette

Les propriétés des plantes dépendent essentiellement de la région de production, période et techniques de cueillette. La cueillette est liée avec la variation climatique et saisonnière. Pour déterminer les propriétés des plantes, il est nécessaire de prendre en considération la partie utilisée, morphologie, couleur, nature et saveur **(Chemare, 2012)**

Selon **Adouane , (2016)** , Durant la récolte, il faut que la racine soit assez robuste et complètement développée à la fin du repos végétatif, l'écorce en acquérant une certaine épaisseur jusqu'à qu'elle se sépare facilement du corps, en hiver pour les arbres et arbrisseaux et au printemps pour les résineux. La partie aérienne soit en floraison, feuilles juste avant la floraison, fleurs au moment de l'épanouissement, graine et fruit à maturité.

I.5.2. Séchage

Le séchage des végétaux représente l'une des étapes les plus cruciales dans le processus de production et de commercialisation des plantes aromatiques et médicinales. Il permet de préserver les principes actifs de la plante et de la protéger contre toute dégradation ou pourriture. Après la cueillette des plantes, celles-ci sont triées afin d'éliminer les mauvaises herbes et les déchets. Ensuite, un nettoyage est effectué pour enlever les poussières susceptibles de perturber certaines étapes ultérieures (**Lazouni & Chaouche, 2024**)

Les plantes doivent être séchées rapidement après la récolte dans un endroit bien aéré, à l'abri de la lumière directe du soleil pour préserver leurs principes actifs. Une fois sèches, les plantes doivent être conservées dans des récipients hermétiques à l'abri de la lumière et de l'humidité (**Boukarine, 2025**)

Le maximum de température admise pour une bonne dessiccation des contenants des huiles essentielles est de 30°C, pour les autres cas, la température de dessiccation peut varier de 15 à 70°C (**Boukouche & Bennemer, 2023**)

I.5.3. Conservation et stockage

Selon **Hamza, (2022)**, le processus de conservation débute après le séchage et constitue l'étape finale de la production des plantes médicinales. Une manipulation soigneuse est essentielle, car un stockage inadéquat peut entraîner la perte des propriétés médicinales de la plante. Un stockage prolongé est généralement déconseillé, car une durée excessive contribue à la détérioration et à la perte de valeur de ces plantes ou matières végétales, sauf dans certains cas particuliers.

I.6. Les modes de préparation des plantes médicinales

Dans les plantes médicinales, il y a les principes actifs qui soignent. Pour obtenir ces principes actifs, il faut faire des préparations spéciales en fonction des parties de la plante (feuilles, fleurs, racines, écorces) afin de les extraire (**Lehout & Laib, 2015**)

Selon **Boukouche & Bennemer, (2023)**, Globalement, trois modes de préparation ont été enregistrés : la décoction (62%), la macération (23,66%) et l'infusion (14,34%). D'autres formes rarement utilisées peuvent être citées comme la teinture, la compresse.

- **La décoction**

Méthode de préparation de tisane consistant à faire bouillir la plante dans l'eau pendant 5 à 15 minutes, puis à filtrer le liquide obtenu (le décocté). Cette technique est adaptée aux parties dures et compactes (bois, écorces, tiges, racines) qui ne délivrent leurs principes actifs que sous l'action prolongée de la chaleur. Les décoctions sont bues ou quelque fois utilisées en usage local (gargarismes, collyres) (**Karnache & Laiche, 2020**).

- **Macération**

Le liquide de macération peut être de l'eau, de l'alcool ou du vinaigre. Dans le cas de la macération à l'eau, les plantes doivent être versées dans le liquide froid ou tiède pendant quelques heures (10 ou 12 heures) .

Les macérations à l'eau ne doivent pas dépasser une douzaine heures par risque d'oxydation et de fermentation du liquide (**Lehout & Laib, 2015**).

Pour l'alcool, le vinaigre, huiles, cette macération peut se prolonger plusieurs jours sans inconvénients .

- **Infusion**

L'infusion est la méthode de préparation la plus simple et la plus couramment utilisée. La valeur médicinale de la plupart des plantes est contenue dans les huiles essentielles qu'elles évaporent. Pour l'infusion, il faut verser de l'eau chaude sur la drogue réduite en poudre ou la casser dans un récipient avec un couvercle, puis le laisser tremper 5 à 10 minutes, puis filtrer. L'infusion convient à la plupart des médicaments dans les feuilles, les fleurs et les tiges (**Ouled Cheikh & Triki, 2021**).

I.7. Composantes des plantes médicinales

I.7.1. Définition des Principes actifs

C'est une molécule 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 (**Benouattas & Benzina, 2021**)

L'activité biologique et la toxicité de cette molécule sont évaluées à l'aide de tests précliniques ou cliniques appropriés, et sa structure chimique est généralement bien caractérisée (**Bouchehit & Bounouara, 2025**)

I.7.1.1. Composés du métabolisme primaire

Les composés, appelés métabolites primaire, correspondent à toute les réactions biochimiques. La plante utilise l'énergie solaire via la photosynthèse et active son métabolite primaire afin de produire des glucides, des lipides, des amidons.....etc (**Bouamra & Bourai , 2022**) .

a. Les lipides

Les lipides sont des molécules comportant au moins une chaîne aliphatique c'est-à-dire chaîne hydrocarbonée constituée de carbone et d'hydrogène, longue de quatre atomes au moins. Les termes d'huiles, beurres, graisses, cires ne désignent que leur état physique liquide ou solide à la température ambiante.(**Djamaï, W. 2013**).

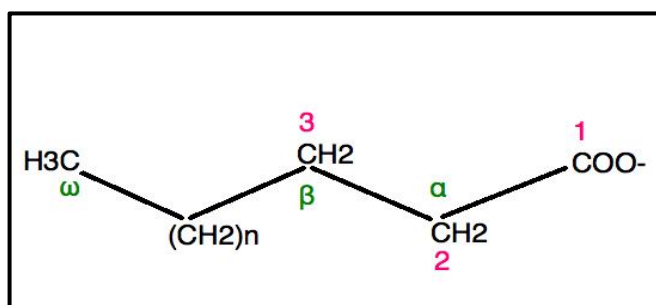


Figure (01): structure des lipides (**Penicaud, 2022**)

b. Les glucides

Les glucides sont des hydrates de carbones ou les saccharides. Ce sont également des composés organiques carbonylés (aldéhydiques, cétoniques), ces molécules sont caractérisées par leur formule de la forme $(CH_2O)_n$ avec $n > 3$ (Bouamra et Bourai, 2022).

Les glucides sont des constituants des organismes vivants parfois appelés hydrates de carbone notent que cette dénomination est à proscrire, car la formule générale $C_n(H_2O)_n$ n'est pas valable pour tous les glucides. Ce sont en première approximation des composés organiques carbonylés (aldéhydiques ou cétoniques) polyhydroxylés et éventuellement carboxylés ou aminés. (Boual, Z. 2009)

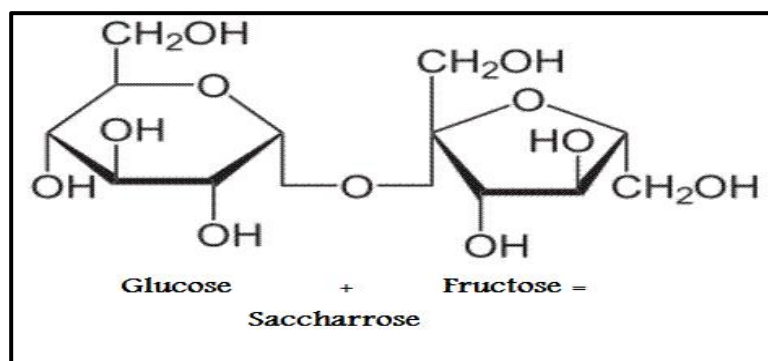


Figure (02) : structure des glucides (Marouf & Tremblin, 2016)

C. Amidon

L'amidon est la principale forme de réserve glucidique des végétaux. Il est présent dans toutes les parties de la plante et existe sous la forme d'une structure organisée correspondant à un homopolymère presque pur de D-glucose (Bouamra & Bourai, 2022).

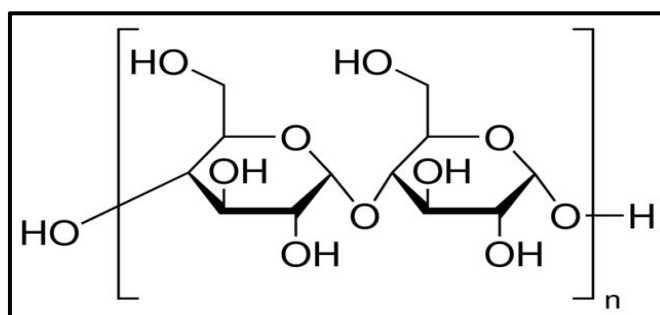


Figure (03) : structure des Amidon (Franck, 2015)

D. Les protéines

Les protéines sont des macromolécules biologiques essentielles à la vie et à la fonction cellulaire. Elles sont composées d'une séquence spécifique d'acides aminés reliés par des liaisons peptidiques. Ces acides aminés sont constitués d'un groupe amine, d'un groupe carboxyle et d'une chaîne latérale variable, qui détermine la nature et les propriétés de chaque acide aminé. Il existe 20 acides aminés couramment trouvés dans les protéines, chacun ayant des caractéristiques chimiques et des fonctions biologiques uniques (Franck, B. 2024)

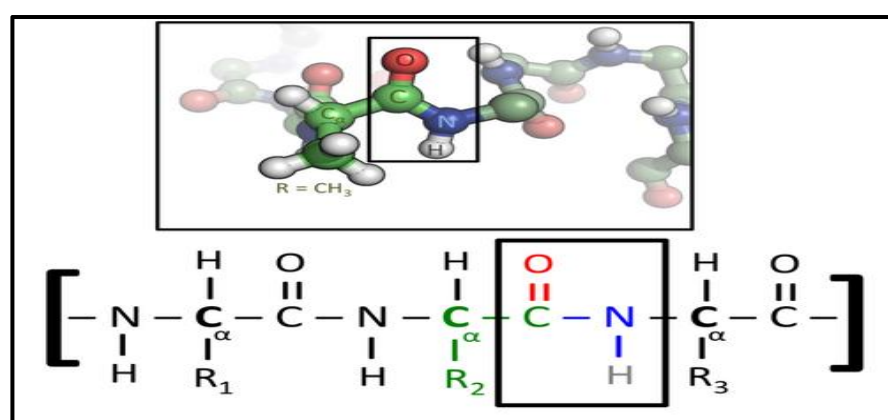


Figure (04) : structure des protéines(Bellil, 2021)

I.7.1.2. Composés du métabolisme secondaire

Les métabolites secondaires sont des composés phyto-chimiques biosynthétisés naturellement par les végétaux mais qui ne participent pas directement au métabolisme végétal. Par opposition aux métabolites primaires que sont les protéines, les glucides et les lipides. Ces composés ne sont pas nécessaires à la vie de la plante, mais ils jouent un rôle dans sa relation avec son environnement, par exemple dans la résistance contre les ravageurs et les maladies, comme attractif pour les pollinisateurs ou comme composé de signalisation. Les métabolites secondaires se caractérisent par une énorme diversité chimique, Chaque organisme a son propre ensemble de métabolites secondaires (Baaziz& Gaoua , 2022) .

a. Alcaloïdes

Un alcaloïde est un composé organique naturel, hétérocyclique et comprend une base d'azote, plus ou moins basique, de structure moléculaire complexe et doué de propriétés pharmacologiques prononcées même à faible dose. La plupart des alcaloïdes sont très toxiques à fort dose. On estime que les plantes produisent environ 12 000 alcaloïdes différents. Ils sont utilisés comme agents anti-cancéreux, antipaludéens et anti-arythmiques. **(Baaziz & Gaoua, 2022).**

b. Tanins

La famille des tanins est plus au moins complexe, les principes actifs appartenant à cette famille se retrouve pratiquement dans l'ensemble des végétaux et dans toutes leurs parties (écorces, racines, feuilles, etc.). il existe deux catégories de tanins, d'origine biosynthétiques différentes : les tanins hydrolysables et les tanins condensés **(Bouamra & Bourai, 2022).**

c. Flavonoïdes

Les flavonoïdes sont des composés phénoliques dont beaucoup sont des pigments responsables de la coloration de nombreuses fleurs et de certains fruits. L'élément commun de ces composés- dont plusieurs milliers ont été décrits- est d'être rattaché à un noyau de base: le phényl-2 chromane. Le terme de flavonoïde pris dans son sens le plus large s'applique à des structures très diverses **(Hammamdia, 2010).**

Les flavonoïdes sont des molécules de défense contre les organismes pathogènes, leurs propriétés ont été exploitées pour leurs effets thérapeutiques contre les microorganismes. Les flavonoïdes présentent de nombreuses activités: antioxydants, anti-inflammatoire, antiallergique, antimicrobien, antihelminthique, hépatoprotecteur, antihormonal, anti-thrombotique, antiviral, et activités antinéoplasiques **(Tartouga & Chouieb, 2020)**

d. Les phénols

Sont des petites molécules constituées d'un noyau benzénique et au moins d'un groupe hydroxyle, ce sont solubles dans les solvants polaires, leur biosynthèse dérive de l'acide benzoïque et de l'acide cinnamique **(Wichtl & Anton, 2003)**. Les phénols possèdent des activités anti-inflammatoires, antiseptiques et analgésiques **(Boukouche & Bennemer, 2023)**

e. Huiles essentielles

Ce sont des substances volatiles et odorantes obtenues des végétaux. Elles se forment dans un grand nombre de plantes comme produits du métabolisme secondaire. Les huiles essentielles sont des mélanges liquides très complexes. Elles ont des propriétés et des modes d'utilisation particuliers et ont donné naissance de la nouvelle branche de la phytothérapie : l'aromathérapie.

Les huiles essentielles ont, à toutes époques, occupé une place importante dans la vie quotidienne de l'homme qui les utilisait autant pour se parfumer, aromatiser la nourriture ou même se soigner. **(Rehamnia, et al., (2015).**

De nombreuses huiles essentielles sont intégrées dans la formulation d'un vaste éventail de produits pharmaceutiques tels que les sirops, les gouttes et les gélules. En stimulant le système nerveux, les arômes des huiles essentielles déclenchent un processus d'autorégulation dans le corps. Les huiles essentielles sont largement utilisées dans divers segments alimentaires, offrant une gamme impressionnante de notes aromatiques dans une multitude de registres **(Mekhloufi, 2024)**

Plus spécifiquement, l'aromathérapie prépare l'organisme à combattre la maladie en stimulant le réflexe d'auto-guérison et en modifiant la composition chimique des liquides corporels tels que la salive, le sang et la lymphe. **(Odoul, 2003)**

f. Terpènes

Ce sont des produits naturels, formés de l'assemblage d'un nombre entier d'unités isopréniques. sont classés aussi parmi les substances secondaires importantes du métabolisme chez les végétaux. Les terpènes peuvent être considérés comme étant des dérivés de l'isoprène d'où le nom d'isoprénoïdes sous lequel ils sont parfois désignés. Selon le nombre d'unités isopréniques qui les constituent (**Merghem , 2020**).

Certains terpènes étaient largement utilisés en médecine traditionnelle. La curcumine, par exemple, possède des propriétés anti-inflammatoires, antioxydantes, anticancéreuses et antiseptiques. Parmi ces propriétés, l'activité antiplasmodiale est remarquable, son mécanisme d'action étant similaire à celui de la chloroquine, un médicament antipaludique couramment utilisé (**Cox-Georgian et al. 2019**)

g. Saponosides

Le nom saponine dérive du mot latin « sapo », qui signifie savon, car ces composés peuvent former une mousse persistante 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 explique leur aspect moussant en solution aqueuse .

Les saponines sont des métabolites secondaires hétérosidique présents dans de nombreuses plantes et quelques organismes marins ou ils auraient un rôle de défense contre des agents pathogènes (champignons, bactéries...)(**Badaoui, et al., 2013**).

h. Les coumarines

Les coumarines sont une classe de métabolites secondaires largement distribués dans le règne végétal, notamment dans les familles des Apiaceae, Rutaceae et Fabaceae Également appelées benzopyrones, elles sont composées d'un noyau benzénique fusionné à un noyau pyrone et constituent un groupe important de composés phénoliques de faible poids moléculaire. Elles sont largement utilisées dans la prévention et le traitement de nombreuses maladies. Les coumarines forment un ensemble de composés naturels présents dans diverses sources végétales. Elles possèdent des activités anti-inflammatoires, antioxydantes, anticancéreuses, antivirales, anticoagulantes.(**Laouar O, 2025**)

i. La lignine

Composés qui s'accumulent au niveau des parois cellulaires (tissus sclérenchymes ou le noyau des fruits), au niveau de sève brute qu'ils permettent la rigidité des fibres, ils sont le résultat d'association de trois unités phénoliques de base dénommées monolignols de caractère hydrophobe (**Bailiche & Bailiche. 2021**).

La lignine joue un rôle crucial dans le transport de l'eau au sein des tiges végétales . Les polysaccharides constituant les parois cellulaires végétales sont fortement hydrophiles et donc perméables à l'eau, tandis que la lignine est plus hydrophobe . Ainsi, la lignine permet aux tissus vasculaires des plantes de transporter l'eau efficacement (**Sarkanen & Ludwig . 1971**).

La production mondiale de lignine commerciale est une conséquence de l'industrie papetière. En 1988, plus de 220 millions de tonnes de papier ont été produites dans le monde. Une grande partie de ce papier est décortiquée, et la lignine représente environ un tiers de la masse de la lignocellulose présente dans le papier (**Hign & Smith . 2011**)

I.8. La phytothérapie**I.8.1. Définition**

Le mot phytothérapie provient de deux mots grecs qui signifient essentiellement « soigner avec les plantes ». Elle désigne la médecine basée sur les extraits des plantes et les principes actifs naturels (**Fetayah, 2015**). Phytothérapie : Emploi de plantes ou de substances végétales pour traiter des maladies (**Lori et al., 2005**).

On peut la distinguer en deux types de pratiques :

- **Une pratique traditionnelle ou classique:** parfois très ancienne basée sur l'utilisation de plantes selon les vertus découvertes empiriquement. Selon l'Organisation mondiale de la santé, cette phytothérapie est considérée comme une médecine traditionnelle et encore massivement employée dans certains pays surtout ceux en voie de développement; c'est une médecine non conventionnelle du fait de l'absence d'étude clinique (**Ziane N, 2022**)

- **Une pratique basée sur les avancées scientifiques:** qui recherche des extraits actifs des plantes qui sont identifiés et standardisés. Cette pratique conduit aux phytomédicaments et selon la réglementation en vigueur dans les pays, la circulation des phyto médicaments est soumise à l'autorisation de mise sur le marché; on parle alors de pharmacognosie ou de biologie pharmaceutique (**Ziane N, 2022**)

I.8.2. Phytothérapie en Algérie

En Algérie les plantes occupent une place importante dans la médecine traditionnelle, qui, elle-même est largement employée dans divers domaines de la santé. Dans les dernières années, la phytothérapie est très répandue, des herboristes sont partout et sans aucune formation spécialisée ou connaissance scientifique sur la phytothérapie, ils prescrivent des plantes et des mélanges pour toutes les maladies : diabète, rhumatisme, minceur et même les maladies incurables. Des chiffres recueillis auprès du Centre national du registre de commerce, montrent qu'à la fin 2009, l'Algérie comptait 1926 vendeurs spécialisés dans la vente d'herbes médicinales, dont 1393 sédentaires et 533 ambulants. La capitale en abritait, à elle seule, le plus grand nombre avec 199 magasins, suivie de la wilaya de Sétif (107), Bechar (100) et El Oued avec 60 magasins (**Arbane , et al ., 2020**)

I.8.3. Avantages de la phytothérapie

malgré les énormes progrès réalisés par la médecine moderne, la phytothérapie offre de multiples avantages. les hommes n'ont eu que les plantes pour se soigner , qu'il s'agisse de maladies bénignes, rhume ou toux, ou plus sérieuses , telles que la tuberculose ou la malaria. les traitements à base des plantes reviennent au premier plan, car l'efficacité des médicaments tels que les antibiotiques décroît. On estime que 10 à 20% des hospitalisations sont dues aux effets secondaires de médicaments chimiques (**Iserin, et al ., 2001**)

I.8.4. Inconvénients de la phytothérapie

Généralement, si l'on respecte les règles de prescription des remèdes phytothérapeutiques, tout ce que l'on risque, c'est que telle ou telle plante n'apporte pas les bienfaits escomptés. Néanmoins, il arrive que certaines espèces de plantes médicinales soient nocives. Certaines autres peuvent être contre indiquées avec l'emploi de médicaments conventionnels. Dans de très rares circonstances, des personnes sont tombées gravement malades, voire ont perdu la vie, après avoir absorbé des plantes médicinales (Iserin, et al ., 2001).

CHAPITRE II

La famille Des Euphorbiaceae

II. 1 . La famille des Euphorbiaceae

Elle est considérée comme l'une des familles les plus vastes et les plus cosmopolites que compte le sous embranchement des Angiospermes et comprend environ 10000 espèces regroupées dans 300 genres (**Hamada, 2008**).

Le nom Euphorbiaceae est dérivé du genre Euphorbia le plus important de la famille, le même nom donné par le roi mauritanien Juba II à l'époque romaine à son médecin Euphorbos au premier siècle de notre ère, conservé par Linné (**Elorfi & Saadallah, 2022**)

Les Euphorbiaceae sont distribuées principalement dans les régions tropicales et subtropicales du monde . Les espèces de cette famille sont des plantes herbacées annuelles ou vivaces, lianes, arbustes ou des arbres, dont certaines sont succulentes (**Mouffouk, 2017**)

II.2. Critères d'identifications

les plantes de cette famille partagent beaucoup de traits en communs. Et parmi les différents critères d'identification, nous avons les éléments suivants :

• Plantes herbacées

Les plantes herbacées de cette famille ne poussent qu'une seule saison, produisent des graines, puis disparaissent. Elles sont souvent envahissantes dans les champs et les jardins. Elles se caractérisent par des latex blanc toxique , des feuilles alternes et des fruits en capsule qui s'ouvrent pour disperser les graines par exemple: *Euphorbia helioscopia* , *Euphorbia peplus* , *Euphorbia lathyris* (**site 1**)

• Plantes vivaces ou annuelles

Les plantes herbacées vivaces vivent plusieurs années et possèdent souvent des racines persistantes ainsi que des parties aériennes qui disparaissent en hiver. Elles sont cultivées à des fins ornementales ou médicinales. Elles présentent des caractéristiques similaires à celles de l'asclépiade et des fleurs par exemple: *Euphorbia characias* , *Euphorbia amygdaloides* , *Euphorbia cyparissias* (**site 1**) .

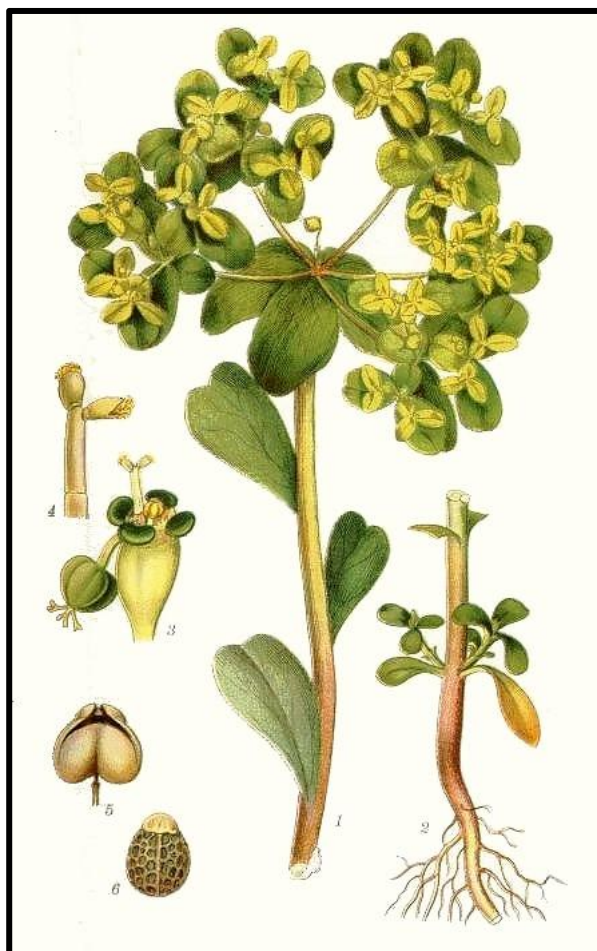


Figure 5 : la famille des Euphorbiaceae (Zhang,2006)

• Tige

Les tiges des plantes de la famille des Euphorbiaceae, notamment du genre *Euphorbia*, sont charnues (succulentes) et souvent vertes ; elles assurent la photosynthèse à la place des feuilles. Elles peuvent être cylindriques, rampantes ou dressées, ressemblant à des côtes ou à des candélabres, et produisent une sève laiteuse toxique lorsqu'on les casse, Les tiges sont parfois succulentes ou épineuses, et les racines peuvent être tubéreuses (Jussieu, 2012).

• Feuilles

Les feuilles sont généralement pétiolées et alternes, opposées ou verticillées, mais parfois réduites à des épines. Si elles sont le plus souvent simples avec des marges entières, elles peuvent aussi être composées, lobées ou entières avec des nervures qui sont pennées ou palmées. Pour complexifier le tout, dans quelques cas, les

feuilles sont réduites à des écailles (*Euphorbia myrsinites*). Il y a présence de stipules qui sont soit caduques ou persistantes, ou même modifiées en glandes. Voilà qui ne nous amène guère à une identification précise. Poursuivons donc. (**Chantal G, & Mathieu G,2025**) .

- **Inflorescence**

Un cyathium (pluriel : cyathias) est un type de pseudo-fleur (fausse fleur) qui se développe dans l'inflorescence des euphorbes (Euphorbiacées). Il est composé de cinq (rarement quatre) bractéoles. L'involucre est constitué de petites bractées soudées qui forment une structure en forme de coupe. Leurs extrémités supérieures sont libres et masquent initialement l'ouverture de l'involucre (comme l'obturateur d'un appareil photo) (**Prenner & Rudall, 2007**) .

- **La fleur**

Les fleurs sont rarement isolées, plus souvent groupées en grappes et chez certains genres réunies en formant un dispositif appelé cyathe, comme dans le genre *Euphorbia*. Une cyathe d'Euphorbe est constituée par une cupule de quelques millimètres de diamètre portant sur ses bords quatre appendices souvent colorés en jaune ou en rouge et en forme d'ongles ou de croissants à pointes tournées vers l'extérieur; de cette cupule sortent des étamines et un pistil portés sur un pédoncule, mais chaque étamine représente une fleur mâle et le pistil une fleur femelle. La cyathe a donc la valeur d'une inflorescence dont la cupule et les pièces en croissant représenteraient l'involucre. Ces cyathes sont elles-mêmes réunies en cymes ou en grappes généralement très ramifiées. (**Ozenda, 1991**).

- **Fruit**

Les fruits sont secs et tri-coques. Des capsules à trois loges dont l'enveloppe verte au cours de la maturation contient un latex toxique, arme de dissuasion contre les prédateurs. A maturité, les coques deviennent ligneuses et finissent par éclater en projetant carpelles et graines dans un même élan. Les graines sont ainsi propulsées au loin par le fruit grâce au mécanisme de déhiscence de la capsule. Une dissémination dite balistique (**Jean Hugo Regard,2020**) .

• Parasites

Les bractées situées à la base de chaque inflorescence, que l'on nomme cyatophylles, se soudent en un involucre appelé péricyathe. Parfois, les feuilles sous-jacentes deviennent aussi colorées (*Euphorbia pulcherima*). En outre, les stipules de ces bractées s'unissent pour former 4-5 glandes nectarifères, souvent en forme de croissant qui, chez certaines espèces s'accroissent et deviennent des lobes pétaloïdes (*Euphorbia fulgens*, *E. corollata*, *Dalechampia roezliana*). (Jussieu, 2012)

• Risques de confusion

Les Euphorbiacées, une vaste famille de plantes (dont le genre *Euphorbia*), sont réputées pour leur latex blanc (seime) toxique et irritant. Les confusions sont fréquentes, notamment au jardin, et peuvent causer des dermites irritatives, des cloques, ou des problèmes oculaires graves. (Dolivo, 2003)

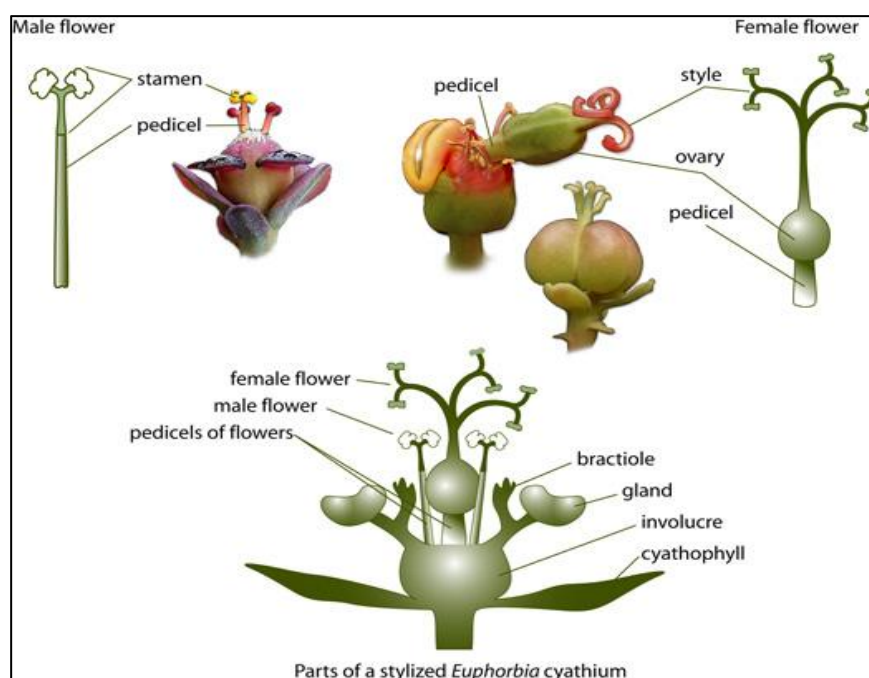


Figure (6) : Critères d'identifications des Euphorbiaceae (Tokologo, 2025)

II.3. Répartition et Habitat

Les Euphorbiacées sont des plantes présentes sur la totalité du globe sauf dans les régions arctiques.

Les Euphorbiacées sont particulièrement concentrées en Amérique et en Afrique tropicale. Les plantes du genre *Euphorbia* sont concentrées dans le sud de l'Amérique du Nord, le bassin méditerranéen, le Moyen-Orient et le sud de l'Afrique.(jussieu ,2012).



Figure (7) :Répartition Mondiale de la famille des Euphorbiaceae (jussieu ,2012) .

II.4. Usages Généraux

Dans cette famille, nous avons à la fois des espèces comestibles, médicinales, mais aussi toxiques.

➤ Plantes Comestibles

Considérant à l'origine polygénétique des Euphorbiaceae , leur distribution cosmopolite et leur grande diversité tant botanique que chimique, il n'est pas surprenant de constater que cette famille offrait et offre encore une grande quantité de plantes d'intérêt économique avec notamment :

- Des plantes oléagineuses
- Des plantes alimentaires
- Des plantes fournissant du bois
- Des plantes fournissant du papier
- Des plantes à fibres
- Des plantes fournissant des poisons (**Smara .O,2014**).

➤ **Plantes médicinales**

Les Euphorbes ont de multiples utilisations, à titre médicinal, elles sont employées comme purgatif ou vésicant, contre les parasites intestinaux, l'asthme, les bronchites chroniques, la migraine (**Chaabi, 2007**)

pour traiter les morsures de serpent, dans le traitement de la dysenterie, du choléra, et de syphilis. Le latex des euphorbes est parfois employé pour pêcher en jetant dans l'eau pour empoisonner les poissons. Il a été aussi exploité pour produire du caoutchouc (**Smara .O, 2014**).

➤ **Plantes toxiques**

Enfin, on trouve aussi des plantes toxiques dans cette famille. Le genre *Euphorbia* contient le caoutchouc et des quantités importantes de résine, mais le point principal commun de ce genre est la présence de la sève blanche, qui apparaît à la cassure (tiges, feuilles, fruit et racines). La toxicité du latex d'*Euphorbia* due à la présence de l'Euphorbone ($C_{15}H_{24}O$), les esters diterpéniques (les esters de phorbol) à titre d'exemple un mélange complexe de dérivés acylés et acétylés en 12 et 13 (ou l'inverse) du phorbol, ingénol et du myrsinol. Le pouvoir irritant s'accroît lorsque la longueur de la chaîne augmente (**Smara.O ,2014**).

II.5. Les espèces des Euphorbiaceae les plus connues

La famille des **Euphorbiaceae** est très vaste, comprenant environ 300 genres et 7 500 espèces, réparties dans le monde entier. Quelques espèces et genres les plus connus, classés par type ou usage :

II.5.1 *Euphorbia* (*Euphorbes*)

- ***Euphorbia pulcherrima***

L'Euphorbia pulcherrima appartient à la famille des Euphorbiacées, une famille de plantes médicinales, et elle est utilisée pour soigner divers maux, notamment les maux de dents, les vomissements, les fractures, les saignements importants, les ecchymoses et l'hyperménorrhée (**Basnett et al., 2024**)

- ***Euphorbe héliosopia***

L'Euphorbe héliosopia également appelée Euphorbe du soleil, est une plante annuelle d'une hauteur variant entre 10 et 50 cm, possédant une tige riche en latex, des feuilles d'Eurasie, elle s'est adaptée aux conditions subtropicales. (**Harmouzi et al., 2022**)

- ***Euphorbia paralias***

L'Euphorbia paralias appartient à la famille des Euphorbiacées et est reconnue pour sa production de composés phénoliques, de glycosides et de métabolites actifs. Prospérant dans les sables maritimes, cette espèce est courante le long des côtes, dans le bassin méditerranéen et dans certains pays européens (**Youssef et al., 2024**)

II.5.2 *Ricinus communis* L

Le *Ricinus communis* se présente sous la forme d'une plante herbacée ou arborescente, annuelle ou vivace suivant les conditions climatiques de la région, pouvant atteindre 7 m et plus (**Saoula, B., & Afif, R. 2016**)

CHAPITRE III

Etude De La Plante

“Euphorbia Paralias L . ”

III.1. Histoire de la nomenclature

Le genre *Euphorbia* fut connu depuis l'Antiquité. Son nom dérive du médecin grec **Euphorbus**, médecin du roi **Juba II de Maurétanie** (Ier siècle av. J.-C.), qui aurait utilisé certaines espèces de cette plante à des fins médicinales.

En **1753**, **Linnaeus** a officiellement établi le genre *Euphorbia* dans son ouvrage **Species Plantarum**, où il a regroupé plusieurs espèces caractérisées par la présence d'un latex laiteux et d'une inflorescence particulière appelée **cyathium**.

Par la suite, plusieurs botanistes ont proposé différentes subdivisions du genre en raison de sa grande diversité morphologique. Certaines espèces ont été temporairement placées dans d'autres sections ou sous-genres, mais elles ont généralement été réintégrées dans le genre *Euphorbia* après des révisions taxonomiques.

Aujourd'hui, *Euphorbia* est considéré comme l'un des plus grands genres de plantes à fleurs, comprenant plus de **2000 espèces** réparties dans différentes régions du monde, notamment dans les zones tropicales, subtropicales et tempérées (**Webster, 1994 ; Horn et al., 2012**).

III.2. Définition

Euphorbia paralias L appartient à la famille des Euphorbiacées et est reconnue pour sa production de composés phénoliques, de glycosides et de métabolites actifs. Prospérant dans les sables maritimes, cette espèce est courante le long des côtes, dans le bassin méditerranéen et dans certains pays européens (**Youssef et al., 2024**)

Les espèces d'*Euphorbia*, dont *Euphorbia paralias* L , sont décrites dans la littérature pour leur intérêt dans le traitement des maladies gastro-intestinales telles que la diarrhée et les maladies hépatiques. De plus, *Euphorbia paralias* L a démontré un potentiel anticancéreux contre les cancers du pancréas, du côlon et du poumon, ainsi qu'une activité antioxydante (**Youssef et al ., 2024**)

III.3. Classification systématique

La principale classification botanique de l'espèce *Euphorbia paralias*.L présentée dans le tableau 1

Tableau 01 : Classification systématique de *Euphorbia paralias*.L (Royal Botanic Gardens, Kew, 2024)

Super-Embranchement	Embryophyta
Embranchement	Tracheophyta
Classe	Magnoliopsida
Sous-classe	Rosidae
Ordre	Malpighiales
Famille	Euphorbiaceae
Tribu	Euphorbieae
Genre	<i>Euphorbia</i>
Espèce	<i>Euphorbia paralias</i> L.

III.4. Description et répartition botanique

Euphorbia paralias L. est une espèce appartenant à la famille des Euphorbiaceae. Cette plante herbacée vivace est principalement distribuée dans les régions côtières, où elle pousse sur les dunes et les sols sableux. En arabe, on l'appelle « loubina el sahiliya » ou « fibroune sahili ». Elle est bien adaptée aux conditions environnementales des littoraux, notamment la salinité et la sécheresse (Kew Gardens, 2023).

L'*Euphorbe* des sables (*Euphorbia paralias* L.) Sa période de floraison s'étale de mai à octobre. Ses autres noms communs sont l'*Euphorbe maritime* et l'*Euphorbe des dunes* (Frédéric, 2013).

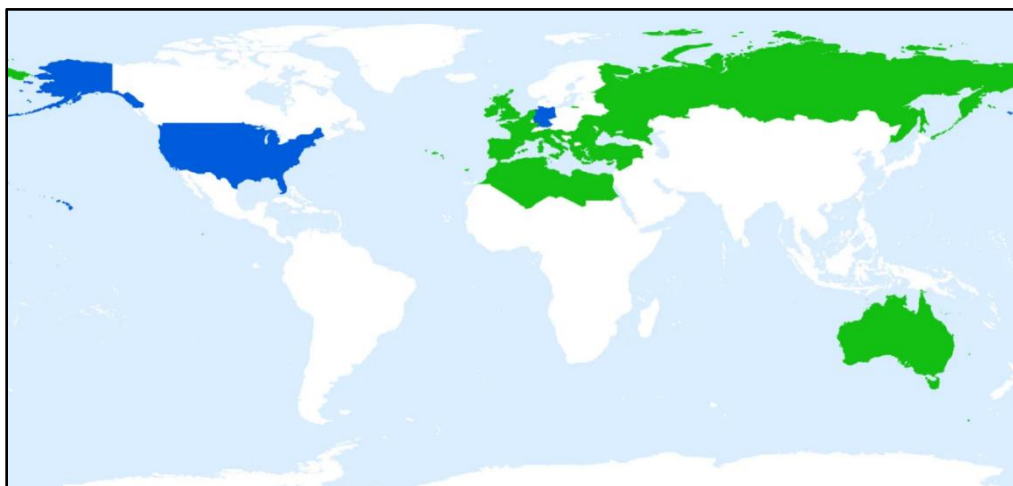


Figure (8) : Répartition Mondiale de la genre *Euphorbia paralias* L. (site 2)

Elle est caractérisée par les critères botaniques suivants :

- ❖ C'est **une plante herbacée vivace**, dressée, atteignant généralement 30 à 60 cm de hauteur et pouvant parfois atteindre 1 m. Elle possède plusieurs tiges robustes, glabres et légèrement charnues, souvent ramifiées vers leur extrémité. Les feuilles sont sessiles, charnues et étroitement disposées le long de la tige, de couleur vert glauque. Les inflorescences apparaissent à l'extrémité des tiges sous forme de cyathes entourés de bractées jaune-verdâtre (Site 2)
- ❖ **Les feuilles** d'*Euphorbia paralias* L. elle porte de nombreuses petites feuilles (3 cm de long maximum) alternes, charnues, sessiles, oblongues à ovales (les inférieures obovales-oblongues, les moyennes elliptiques-oblongues, les supérieures ovales) de couleur gris-vert, se chevauchant (Catherine ,2012)

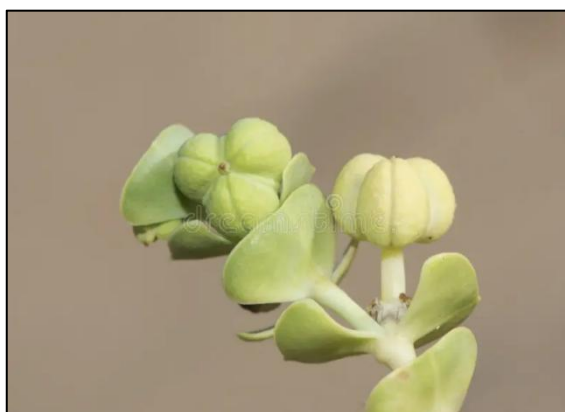


Figure (9) : Feuilles de *Euphorbia paralias* L. (Javier,2005).

- ❖ **L'inflorescence** se présente en ombelle de 3 à 6 rayons. Les bractées sont en forme de rein. Elles sont épaisses. Les glandes sont en croissant (fleurs mâles) avec cornes courtes comportant parfois des dents. La capsule (Fleur femelle) de forme trigone mesure 5 mm et comporte des sillons profonds. Les graines sont ovoïdes, lisses et de couleur gris perle.(**Site 3**)
- ❖ **la présence d'un latex**, dont l'aspect est variable selon les genre (**Louis,2013**)



Figure (10) : Fleurs de *Euphorbia paralias* L. (**Site 4**)

III.5. Usage et importance

➤ **Écologique**

L'Euphorbia paralias L. joue un rôle essentiel dans son écosystème, en offrant un habitat à une grande diversité d'espèces et en contribuant à la biodiversité. De plus, certains insectes peuvent se nourrir de sa sève. contribue à la biodiversité en fournissant un habitat à de nombreux insectes et animaux. Son adaptation aux environnements arides en fait un symbole de résilience écologique (**Naciri, 2025**)

➤ **Médicinale**

Euphorbia paralias possède une grande importance médicinale traditionnelle, notamment pour traiter les troubles digestifs, respiratoires (asthme, bronchite) et cutanés. Le latex est utilisé comme cicatrisant et pour éliminer verrues et callosités. reconnue

comme anti-inflammatoire et antispasmodique, confirmée par des études pour ses propriétés antibactériennes et anti-diarrhéiques (Ernst, et al., 2015)

➤ **Précautions**

Les plantes du genre *Euphorbia* contiennent un latex blanc, qui peut être irritant pour la peau et les yeux. Le contact direct avec la sève peut entraîner des brûlures ou des démangeaisons, et il est conseillé de manipuler ces plantes avec précaution (Site 5) .

III.6. Principaux métabolites secondaires

Euphorbia paralias L. (*Euphorbe maritime*) est une plante riche en métabolites secondaires, caractérisée par un latex toxique contenant une grande diversité de composés bioactifs, principalement des **terpénoïdes** (diterpènes, triterpènes), des stérols, ainsi que des dérivés phénoliques tels que des flavonoïdes et des tanins (Al-Yousef,et al., 2021)

III.7. Activités biologiques

Euphorbia paralias apparaît comme une source naturelle efficace de constituants actifs importants ayant des applications potentielles en tant qu'agents anti-inflammatoires et antimicrobiens (Ahmed, 2024).

Euphorbia paralias démontre une activité antioxydante significative, en plus de propriétés néphroprotectrices (protection des reins) et cytotoxiques (anticancéreuses). Les extraits de ses parties aériennes, notamment riches en composés phénoliques, aident à réduire le stress oxydatif et à restaurer les paramètres biochimiques(Al-Yousef,et al., 2021).

Euphorbia paralias est une plante côtière dont le latex blanc, riche en euphorbone, est hautement toxique et irritant. Sur le plan biologique, des études révèlent des propriétés antioxydantes, anticancéreuses, et antimicrobiennes, notamment contre *Bacillus subtilis* (Hlila,2017)

La 2^{ème} Partie

Materiels et Methodes

➤ Matériels**● Matériel végétale**

Plante *Euphorbia paralias* de la région D'El kala

● Matériel biologique

Souches bactériennes testées :

- *E. coli*
- *Staphylococcus aureus*
- *Champignon*

● Matériels au laboratoire

- Microscope optique
- Sécateur, papier absorbant, sachets en papier
- Micropipette
- Etuve
- Four
- Plaque chauffante
- Fiole
- Flacons en verre fumé et stérilisés
- Erlenmeyer
- Des lames
- Lamelles
- Balance
- Agitateur
- Tamis
- Des écouvillons
- Des boites a pétries
- Pipette pasteur
- Disque stérile
- Pince stérile
- Emboutes

● Réactifs

- Eau distillé
- Eau de javel
- Acide acétique
- NaOH
- Vert de méthyle.
- Rouge Congo
- HCL
- FeCL₃
- Acide sulfurique
- Éthanol a 75 %
- Méthanol
- Chloroforme
- liquide de fehling
- Mayer
- Ammoniac
- Gélose Müller Hinton
- Gélose nutritive

➤ Méthodes**II. Enquête ethnobotanique**

Pour déterminer la valeur de *Euphorbia paralias* dans le patrimoine culturel de la région, une enquête ethnobotanique a été réalisée auprès de 100 habitants d'El Tarf. Les informations ont été recueillies à l'aide d'un questionnaire semi-structuré, mené sous forme d'entretiens individuels avec des personnes sélectionnées aléatoirement. Cette démarche a permis d'explorer les connaissances locales, les usages traditionnels ainsi que la perception de cette espèce au sein de la population.

Fiche d'enquête

Lieux de l'enquête :

N :

L'informateur :

Age :

.....

Sexe :

.....

La plante :

La photo de la plante

1. Connaissance

Oui ☐Non ☐

2. Utilisation :

Oui ☐Non ☐

3. Parties utiliser :

Feuilles	Fleurs	Racines	Plante entière

4. La forme :

	Feuilles	Fleurs	Racines	Plante entière
Sec				
Frais				

5. Maladies traitées (cas d'utilisation) :

6. Voie d'administration :

Interne ☐externe ☐

7. La forme :

-poudre : -décoction : - infusion : autres :

8. Posologie : (par jour).....

9. Efficacité :

oui ☐Non ☐

II.1. Présentation de site d'étude

II.1. 1. Situation géographique de la région d'étude

Notre zone d'étude Située à l'extrême nord-est de l'Algérie, { la plage de sable d'or} La région d'El Kala est située à l'extrême nord-est de l'Algérie, dans la wilaya d'El Tarf. Elle s'étend entre les latitudes approximatives de 36°53' et 36°58' Nord, et les longitudes de 8°23' et 8°27' Est. El Kala constitue l'une des principales communes côtières de la wilaya, couvrant une superficie importante et regroupant à la fois des zones urbaines et rurales. Elle est limitée au nord par la mer Méditerranée, à l'est par la frontière algéro-tunisienne, à l'ouest par la commune d'El Tarf, et au sud par les zones intérieures de la wilaya.(Hamouda & Tahar, 2012)

La région se distingue par une grande diversité écologique, caractérisée par la présence de forêts denses, de lacs naturels et de zones humides d'une grande importance environnementale. Cette richesse naturelle lui confère une valeur écologique considérable et fait d'El Kala une partie intégrante du Parc National d'El Kala, reconnu pour sa biodiversité remarquable.(Hamouda & Tahar, 2012)



Figure 11 : La région d'étude (PLAGE SABLE D'OR)(cliché Messaoudi et Beddiaf,2026)

II.1.2. Les grands traits du cadre physique

II.1.2.1. Topomorphologie

Le relief du Parc National d'El Kala se compose d'une juxtaposition de dépressions, dont certaines sont occupées par des formations lacustres ou palustres et des hautes collines de forme variées. Ainsi, on distingue du littoral vers le Sud, des formations collinaires basses (dunaires ou non) de 30 à 310 m de haut (djebel Koursi) avec une moyenne de 100 m de haut. ces collines se prolongent sur 15 km vers le Sud et s'interrompent au niveau de la vallée de l'oued Kébir, de grandes dépressions inter-collinaires hébergent dans cet ensemble les principaux lacs Tonga, Oubeira et Mellah. Au Sud le relief passe en moins de 40 km de 0 à 1200 m d'altitude (djebel Ghorra). On distingue les différentes unités morpho-structurales suivantes (**Bentouili, Y. M. 2007**)

a) Le cordon dunaire littoral

Le cordon dunaire littoral s'étend sur une longueur de 40 Km d'Ouest en Est, et se prolonge vers le Sud jusqu'au pied de djebel Segleb, formé essentiellement de sable quaternaire. Quatre niveaux de formations dunaires peuvent être identifiés, en se dirigeant du littoral vers l'intérieur des terres :

- ✓ Les plages à sable blanc.
- ✓ Les dunes littorales dont la partie occidentale vers Bordj Ali Bey.
- ✓ Les dunes sub-littorales à sable gris à l'Est.
- ✓ Les dunes intérieures à sable rouge dont la couleur est due aux dépôts de fer plus à l'Est.

Tout le système dunaire est fixé par une végétation entretenue par une ressource en eau de surface et souterraine considérable (système de nappes libres dans les dunes). Les dunes mortes ou fixes sont les plus anciennes donc les plus éloignées du rivage. Elles sont fixées par une végétation dense (chêne Kermès, maquis ...) bien stabilisées, même en cas de destruction du couvert végétal par le feu. Les principales dunes sont celles de Cap Rosa, de Mezira, et de la Messida. (**Bouziane, A. 2018**)

B - Les plaines sub-littorales

Elles présentent un relief plat à ondulé et occupent environ 40% du territoire de la région d'El Kala. Au Nord, elles sont caractérisées par les alluvions et permettent des Cultures très variées. Au Sud, elles se réduisent à une série de petites vallées drainant les affluents d'oued Kébir-Est. Dans la partie Nord, on rencontre une multitude de cuvettes et de dépressions intercollinaires occupées par des lacs et des étangs de toutes tailles. L'altitude ne dépasse pas les 300 mètres. (Bentouili, Y. M. 2007)

C - Les montagnes telliennes

Une partie du versant Nord des monts d'El Kala s'élève pour atteindre une altitude moyenne de 1100 mètres. Les monts, dont les lignes de crêtes sont approximativement orientées Ouest, Sud-Ouest – Est, Nord-Est, ont subi des phénomènes de torsion qui ont brutalement changé leur direction générale vers le Nord-Est. Des prolongements vers la mer de ce mouvement du relief sont observés en deux points particuliers : « cap Rosa » et « cap Segleb ».(Elhoussein, O. S. M. 2016).

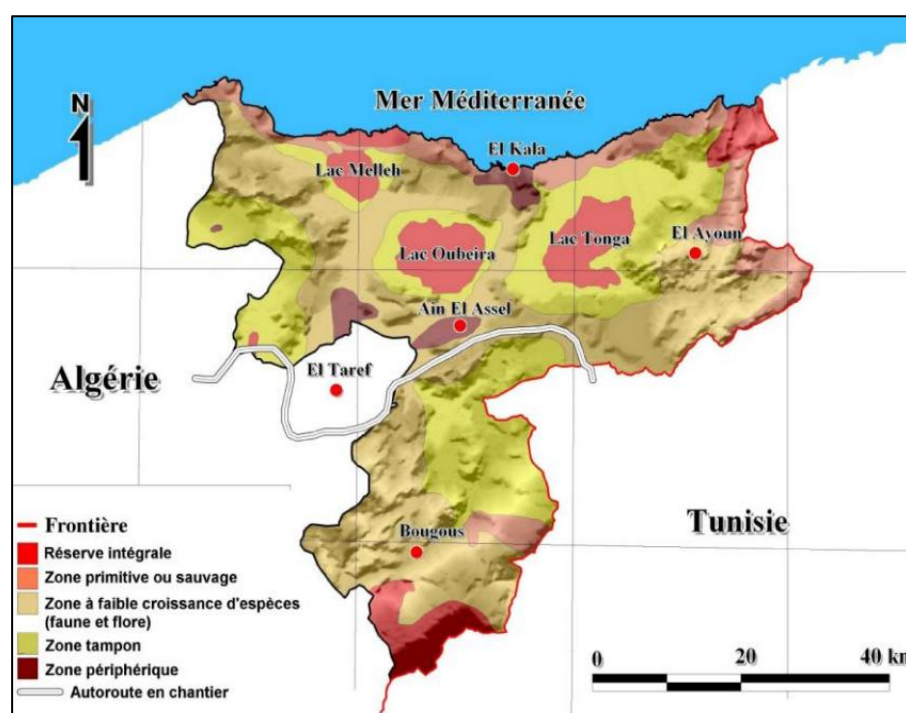


Figure 12 : Localisation géographique de la région d'El Kala (Hamouda & Tahar, 2012)

III.1.2.2. Principaux ensembles topographiques

Dans le cadre de la caractérisation géomorphologique de la zone d'étude, la région d'El Kala présente une organisation topographique structurée autour des ensembles suivants :

- Le cordon dunaire littoral : ensemble sableux d'origine quaternaire longeant la côte (ex. les dunes de Cap Rosa).
- Les plaines sub-littorales : surfaces relativement planes situées en arrière du littoral (ex. les plaines agricoles périphériques d'El Kala).
- Les dépressions lacustres : zones basses occupées par des plans d'eau et des milieux humides (ex. Lac Tonga).
- Les formations collinaires : relief ondulé constitué de collines de moyenne altitude (ex. les collines intermédiaires entre le littoral et les zones montagneuses).

Les reliefs montagneux méridionaux : ensemble montagneux plus élevé situé au sud de la région (ex. Djebel Ghora, ~1200 m). **(Bouziane, A. 2018)**

II.1.3 Le couvert végétal de la région

Se caractérise par une grande diversité floristique grâce au climat humide et à la richesse des zones humides. Cette région du Nord-Est algérien possède des forêts, des maquis, des formations herbacées ainsi qu'une végétation aquatique importante. Les principales espèces végétales rencontrées sont le chêne-liège (*Quercus suber*), le pin maritime (*Pinus pinaster*), l'eucalyptus, ainsi que différentes espèces de plantes hydrophiles présentes autour des lacs et cours d'eau. Ce couvert végétal joue un rôle essentiel dans la protection des sols, la conservation de la biodiversité et l'équilibre écologique de la région. **(Benyacoub, S., & Chabi, Y. 2000)**

II.3. Récolte. Séchage et conservation du *Euphorbia paralias*

II.3.1. Récolte

Les échantillons de *Euphorbia paralias* ont été collectés dans le **Parc national d'El Kala** (wilaya d'El Tarf), plus précisément au niveau de la plage des **Sables d'Or**, au cours de la saison printanière, **le 9 avril 2026 à 11h00 du matin**, dans des conditions climatiques tempérées et ensoleillées.



Figure 13 : La récolte du *Euphorbia paralias* a la région d'El Kala (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)



Figure 14 : La fleur de *Euphorbia paralias* (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.3.2. Séchage

Les plantes récoltées ont été séparées en deux parties : la partie aérienne (feuilles et fleurs) ont été séchées à l'ombre, sur du papier absorbant, dans un milieu sec pendant une durée de 25 jours.



Figure 15: Le séchage de la plante (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.3.3. Conservation

Après le séchage la partie aérienne a été bien conservé dans des sac en papiers dans un milieu sec.

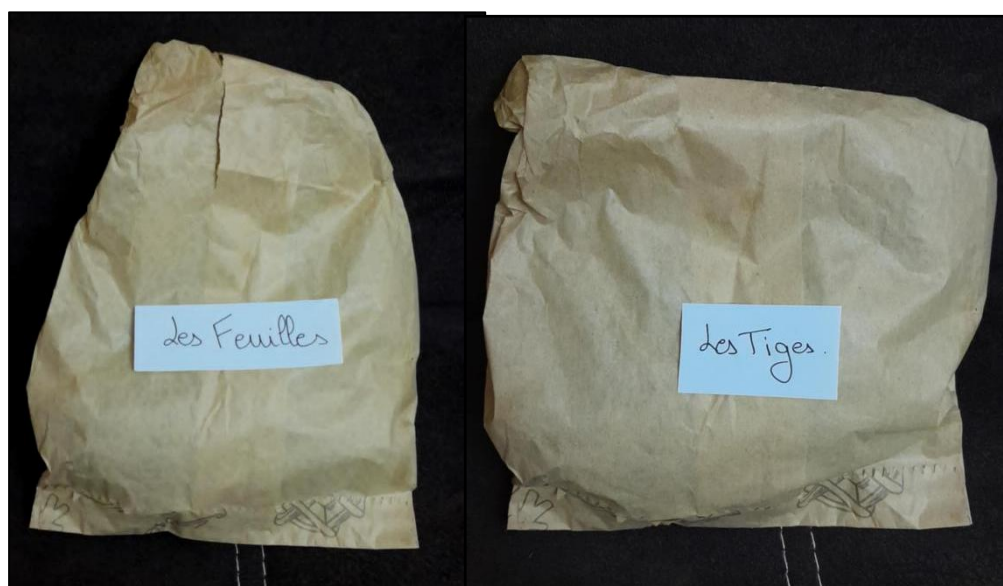


Figure 16 : Conservation des deux parties de la plante (feuilles et tige) séchées (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.4. Les coupes histologiques

II.4.1. Réalisation des coupes

A l'aide d'un bistouri on découpe les feuilles et des tiges sélectionnée d'une manière à obtenir des tranches transversales très fines. Ces coupes sont déposées dans des recipients prêts à la coloration .



Figure 17 : La réalisation de la coupe des feuilles et des tiges (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.4.2. Coloration des parois

- Eau de javel pendant 15min afin de vider les cellules de leur contenu cytoplasmique.
- Acide acétique pendant 1min pour neutraliser l'excès d'eau de javel.
- NaOH pendant 1min
- Vert de méthyle pendant 10min pour colorer les parois lignifiées en vert.
- Rouge Congo pendant 15min pour colorer les parois cellulosesiques en rose.

N.B =il est important de rincer abondamment les coupes entre chaque étape de coloration avec l'eau distillée.

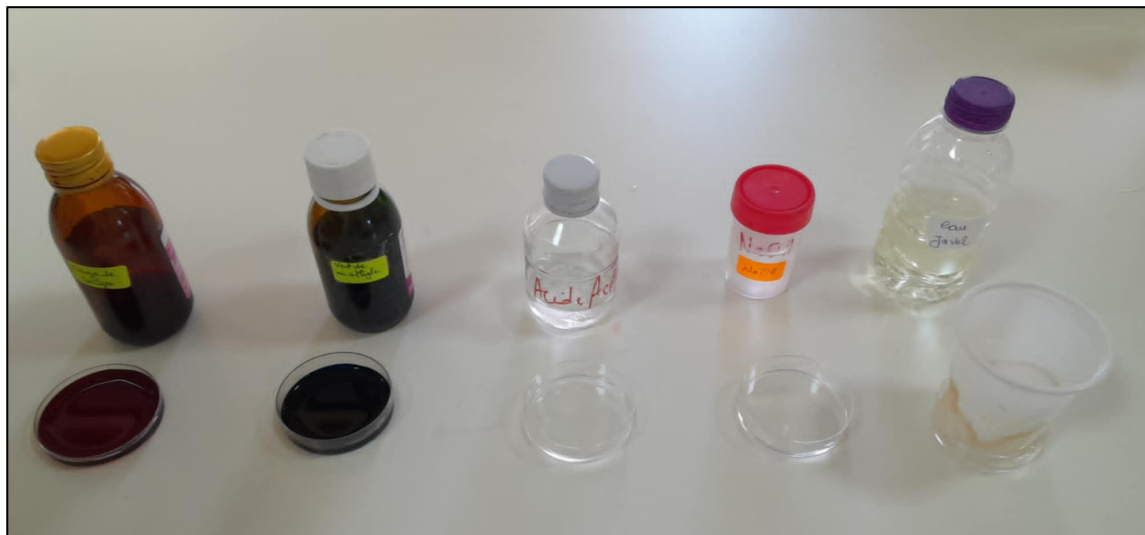


Figure 18 : La coloration des parois (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.4.3. Montage entre lame et lamelle

- Les échantillons sont montés entre lame et lamelle ; ensuite nous avons procédé à l'observation microscopique au grossissement (X10) et (X40).
- Les meilleures coupes observées ont été prises en photo grâce à un système photographique monté sur le microscope optique. **Ruzin, S.E. (1999).**



Figure 19 : Observation des coupes histologiques sous microscope optique (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

➤ Préparation des extraits

● Extrait aqueux

- Préparer une infusions en portant à ébullition, pendant 15 min 1 g de la poudre partie aérienne).
- On filtre le mélange, puis on rince avec du l'eau chaud jusqu'à obtenir 20 ml de filtrat.
- Le filtrat récupéré conservé a l'obscurité a 4 C.



Figure 20 : Préparation de l'extrait aqueux (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

● Extrait méthanoïque

- Introduire 1 g de poudre végétale (feuilles / tiges) dans 20 ml de méthanol C_2H_5OH , on le laisse macérer pendant 24h.

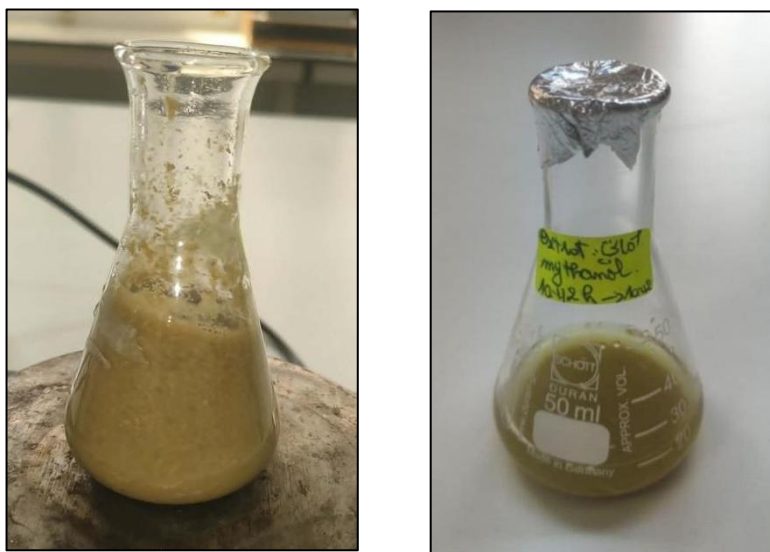


Figure 21 : Extrait méthanoïque de *Euphorbia paralias* (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.5. Screening phytochimique

Ce test permet une analyse qualitative basée sur des réactions de coloration et/ou de précipitation en utilisant des réactifs spécifiques, en vue de mettre en évidence des substances chimiques contenues dans la plante d'*Euphorbia paralias*. Ce screening a été réalisé sur la poudre de la plante, son extrait aqueux et sur son extrait méthanoïque.

Les résultats obtenus ont été évalués comme suit :

- ✓ +++ : Fortement positif
- ✓ ++ : Moyennement positif
- ✓ + : Faiblement positif
- ✓ - : Négatif
- ✓ ND : Non déterminé

a- Mise en évidence des saponosides

- 5 ml de la solution à tester sont bien mélangé avec 10 ml d'eau distillé pendant 2 min.

La formation d'une mousse persistante après 15 min confirme la présence des saponosides.

- ✓ Pas de mousse : test négatif
- ✓ Mousse moins de 1 cm : (test faiblement positif)
- ✓ Mousse de 1 – 2 cm : (test positif)
- ✓ Mousse plus de 2 cm : (test très positif) (**Trease E et Evans W C. 1987**)

b- Tanins

- Dix grammes de la poudre sèche sont extraits avec une solution aqueuse de C₂H₅OH à 1 %. On filtre puis on ajoute au filtrat quelque goutte d'une solution de FeCl₃. L'apparition d'une couleur verte foncée indique la présence des tanins (**Grunwald et Janick, 2006**).

c- Flavonoïdes

Dix grammes de la poudre sèche sont macérés dans 150 ml d'HCL pendant 24h. Ensuite, 10 ml du filtrat est mélangé avec du NH₄OH et mise au repos 3h. L'apparition d'une couleur jaune claire dans la partie supérieure du tube indique la présence des flavonoïdes (**Solfo RR, 1973 et Harborne. J. B, 1989**).

d- Stérols et terpènes

Macérer 5 g de poudre végétale dans 20 ml d'éther pendant 24 heures. Après filtration on évapore le filtre à Puis on ajoute 0,5 ml d'anhydride acétique et 0,5 ml de chloroforme avec un peu d'acide sulfurique ; on observe un anneau rouge-brunâtre ou marron foncé, alors qu'en présence de stérols et terpènes (**Trease. E et Evans .W .C, 1987**).

e- Cardénolides cardiotoniques

- Macérer 5 g de la poudre pulvérisées dans 40 ml d'eau distillée pendant 24h. Filtrer et prélever 10ml du filtrat, l'extraire avec un mélange de 10 ml de CHCL₃ et de C₂H₅OH.
- Évaporer la phase organique et dissoudre le précipité dans 3 ml de CH₃COOH.
- Ajouter quelques gouttes de FeCl₃ suivi de 1ml de H₂SO₄ concentré sur les parois du tube à essai.
- L'apparition d'une couleur vert bleu dans la phase d'acide indique la présence des cardénolides (**Harborne. J. B, 1994**)

f- Composés réducteurs

Leur détection consiste à introduire 2ml de l'extrait aqueux dans un tube à essai, puis 2 ml du liquide de Fehling sont ajoutés. Ensuite, l'ensemble est porté au bain-marie bouillant durant 8min l'obtention d'un précipité rouge brique indique la présence des composés réducteurs (**Bentablet Lasgaa N, 2015**)

g- Alcaloïdes

Dans un bicher macéré 5 g de poudre végétal dans 25 ml de H₂SO₄ (10 %) 24h. après la filtration on ajoute à 1 ml de macéré quelques gouttes de réactif de Mayer ; L'apparition de précipité brun traduit la présence des alcaloïdes (**Kanoun, 2011**).

h- Coumarines

- 10 g de la poudre végétale sont versées quelques gouttes d'eau distillée. Le tube est recouvert avec un papier imité d'une solution de NaOH et porté dans un bain marie

pendant quelques minutes. Puis 0,5 ml de NH_4OH dilué (10 %) sont ajoutés. Deux taches sont déposées sur un papier filtre puis examiné sous la lumière UV. La fluorescence des taches confirme la présence des coumarines (**Solfo. R. R, 1973 et Harborne. J. B, 1989**)

i- Glycoside cardiaque

- Deux ml de chloroforme est ajouté à 1 ml de l'extrait ; l'apparition d'une coloration brun rougeâtre après l'ajoute de H_2SO_4 indique la présence des glycosides cardiaques (**YaMF et al, 2009**) .

j- Mucilage

- Introduire 1 ml de décoté dans tube à essai puis 5 ml d'alcool absolu est ajouté. L'obtention d'un précipité floconneux après agitation indique la présence de mucilage. (Awor Samseny R-R 2003).

k- Anthraquinones

- 1 ml de l'extrait est ajouté 1 ml de NH_4OH . Après agitation, leur présence est indiquée par une coloration violette. (Olyede O I, 2005).

l- Anthocyanes

- Infusion de 5g de poudre végétal dans 100ml d'eau bouillant (15min), après la filtration on mètre 2ml d'infusé et on ajoute 2ml HCL avec quelques gouttes d'ammoniac ; si la coloration s'accroît par acidification puis vire au bleu violacé en milieu basique, conclure à la présence d'anthocyanes. (**Debray. Y. M et al, 1971**).

m- Quinones libres

- 1ml d'extrait est ajouté 0,1ml d'hydroxyde de sodium (NaOH) à 10%. L'apparition d'une couleur qui vire au jaune, rouge ou violet indique la présence des quinones libre. (**Oloyede. O.I, 2005**) .

n- Amidon

Un gramme de la poudre est macéré dans 30ml d'eau distillée chaude pendant 1h. Après filtration, des gouttes de liquide de Fehling sont ajoutées à la solution aqueuse. L'apparition d'une couleur bleue violacé indique la présence de l'amidon. **(Solfo, 1973 et Harborne, 1989).**

o- Les polyphénols

- 2ml d'extrait est ajoutée une goutte d'une solution éthanoïque de chlorure de fer (FeCl_3). La présence des phénols est mise en évidence par une coloration bleue noirâtre ou vert foncé **(Koffi .N et al, 2009).**

II.6. L'activité antimicrobienne

Ce travail a eu lieu au niveau de laboratoire de polycliniques **Merzoug Ibrahim – El Tarf**

Deux méthodes ont été utilisées pour l'évaluation de l'activité antibactérienne de l'extrait de la plante *Euphorbia Paralias*. La première qualitative.

L'aromatogramme

Nous avons adopté la technique de diffusion sur milieu solide. Elle consiste à déposer des disques de papier buvard imprégnés d'extrait sur une gélose (Mueller Hinton) et (Nutritive) préalablementensemencée avec la bactérie à étudier.

II.6.1. Préparation des dilutions de l'extrait

Les différentes concentrations d'extrait ont été préparées avec l'eau physiologique stérile. On a préparé 5 dilutions de même volume :

- Dans le premier flacon, 10ml de l'extrait concentrée a été déposé.
- Dans le deuxième flacon, 5ml d'extrait + 5ml de l'eau physiologique stérile (dilution à $\frac{1}{2}$).

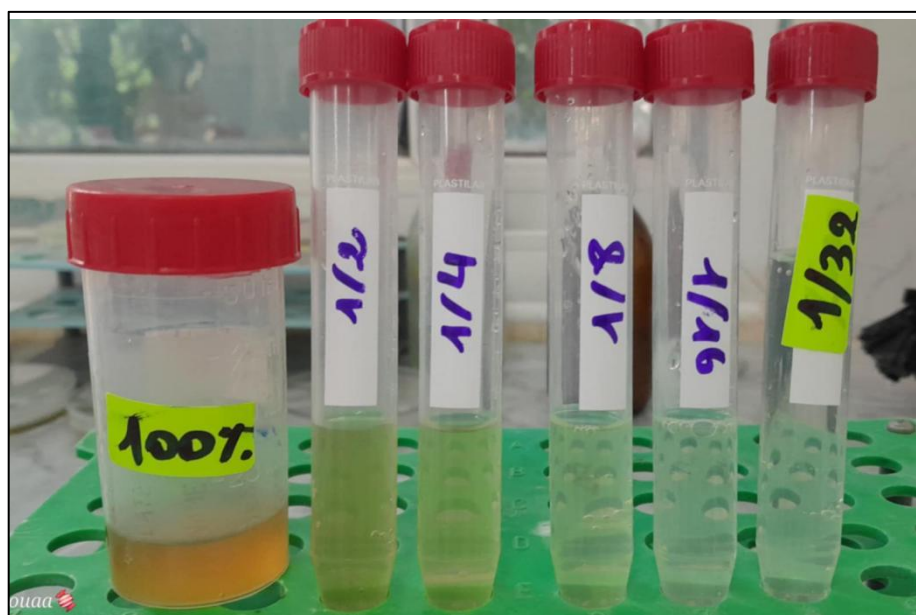


Figure 22: Les différentes dilution (Extrait aqueux)(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

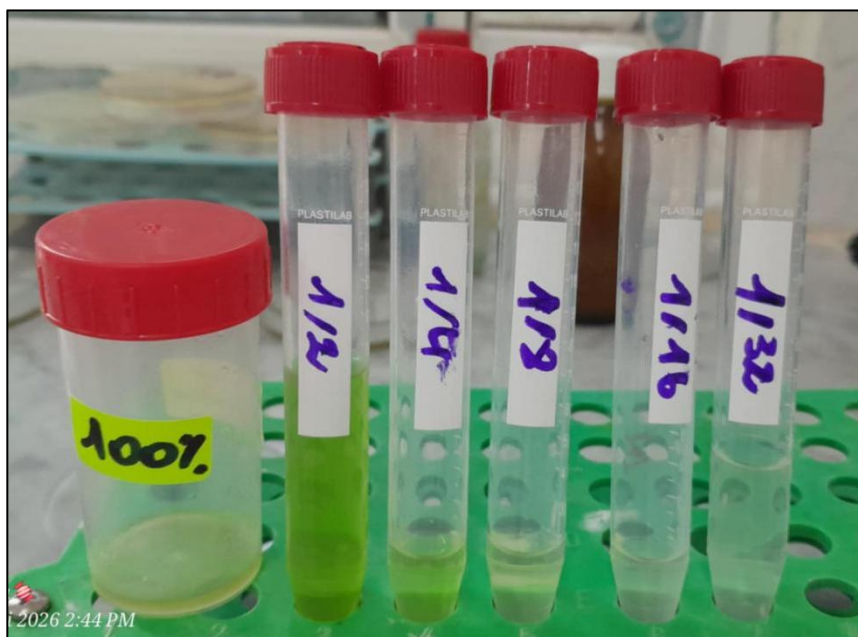


Figure 23 : Les différentes dilution (Extrait Methanoique) (cliché Beddiaf, Messaoudi ;2026)

II.6.2. Souches bactériennes testée

Les souches bactériennes utilisées dans cette recherche pour l'activité antibactérienne sont des souches référencées un gram + c'est : *staphylococcus aureus* et une souche gram – : *Escherichia coli*, et un Champignon non identifier.



Figure 24 : Les souches bactériennes utilisées (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

II.6.3. Description des bactéries étudiées

- *Escherichia coli*

C'est l'espèce dominante de la flore aérobie du tube digestif. Elle peut devenir pathogène si les défenses de l'hôte se trouvent affaiblies ou si elle acquiert des facteurs de virulence particuliers (Nauciel, 2000).

- *Staphylococcus aureus*

Le *staphylococcus aureus* est une bactérie que l'on peut trouver normalement sur la peau et les muqueuses. Certains *staphylococcus aureus* produisent des toxines et peuvent être responsables de divers syndromes, par exemple des intoxications alimentaires

- *Candida albicans*

Est une levure opportuniste présente naturellement dans l'organisme humain, notamment au niveau des muqueuses de la bouche, de l'intestin et de l'appareil génital. Elle devient pathogène en cas d'affaiblissement du système immunitaire ou d'utilisation excessive des antibiotiques. Elle est considérée comme l'un des champignons les plus fréquemment isolés dans les laboratoires hospitaliers en raison de son importance médicale et de sa large (Odds, 1988).

II.6.4. Milieu

- Gélose Mueller Hinton et Nutritive coulée en boîtes de pétri à une épaisseur de 4mm.
- Les géloses sont séchées avant l'emploi.

- **Préparation de l'inoculum**

- A l'aide d'une pipette pasteur, on prélève quelques colonies pures et bien isolées qu'on décharge dans un tube contenant 5 à 10ml d'eau physiologique stérile.
- Bien Homogénéiser la suspension bactérienne, son opacité doit être équivalente à 0.5Mc Ferland ou à une D.O de 0.08 à 0.10 lue à 625 nm.
- L'inoculum peut être ajusté et ajoutant, soit de la culture s'il est trop faible, ou bien de l'eau physiologique stérile s'il est trop fort.
- L'ensemencement doit se faire dans les 15 min qui suivent la préparation de l'inoculum.

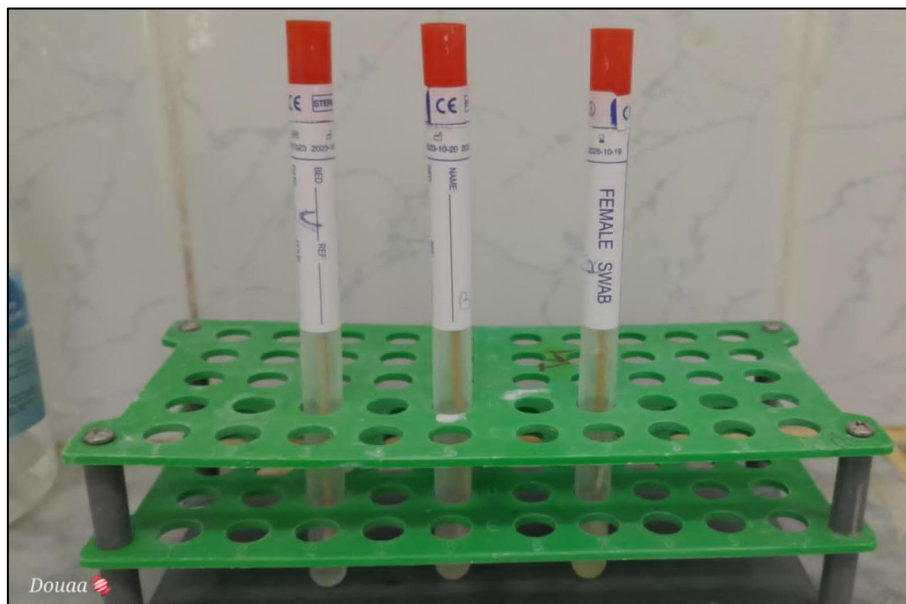


Figure 25 : Préparation des inoculum (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

● **L'ensemencement**

- Après la solidification du milieu de culture, tremper un écouvillon stérile dans la suspension bactérienne.
- Essorer en le pressant sur la paroi interne du tube , afin de le décharger au maximum.
- Frotter l'écouvillon sur la surface gélouse, de haut vers le bas, en stries serrées.
- Répéter l'opération deux fois, en tournant la boîte de 60° à chaque fois sans oublier de faire pivoter l'écouvillon sur lui-même dans le but d'avoir une distribution égale de l'inoculum.
- Dans le cas où l'on ensemence plusieurs boîtes de Pétri, il faut recharger l'écouvillon à chaque fois.

● **Application des disques**

- Déposer des disques de papier buvard stérile préalablement imprégnés de l'extrait de la molène sinuée aux différentes concentrations.
- Il faut prendre soin d'égoutter délicatement les disques imprégnés avant de les déposer
- Presser chaque disque à l'aide d'une pince stérile pour s'assurer de son application. Une fois appliquée, Il ne doit pas être déplacé.

● Incubation

- Les boites ont été incubées à l'étuve à 37°C pendant 24h.



Figure 26 : Incubation à 37°C(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

● Lecture

La lecture se fait par la mesure du diamètre de la zone d'inhibition autour de chaque disque. Les résultats sont exprimés par le diamètre de la zone d'inhibition et peut être symbolisé par des signes d'après la sensibilité des souches vis-à-vis de l'extrait de la molène sinuée :

- Non sensible (-) ou résistante : diamètre 8mm.
- Sensible (+) : diamètre compris entre 9 et 14mm.
- Très sensible (++) : diamètre compris entre 15 et 19mm.
- Extrêmement sensible (++++): diamètre 20mm.

On a mesurer avec précision les diamètres des zones d'inhibition à l'extérieur de la boite fermée. Le classement des bactéries se fait dans l'une des catégories : sensible ou résistante.

La 3^{ème} Partie

Résultats et Discussion

III.1. Interprétation de l'enquête ethnobotanique

A partir des données des fiches de l'enquête ethnobotanique nous avons calculé les différents pourcentages de l'utilisation du *Euphorbia paralias* dans la région d'étude (El Kala)

III.1.1. Connaissance de l'*Euphorbia paralias*

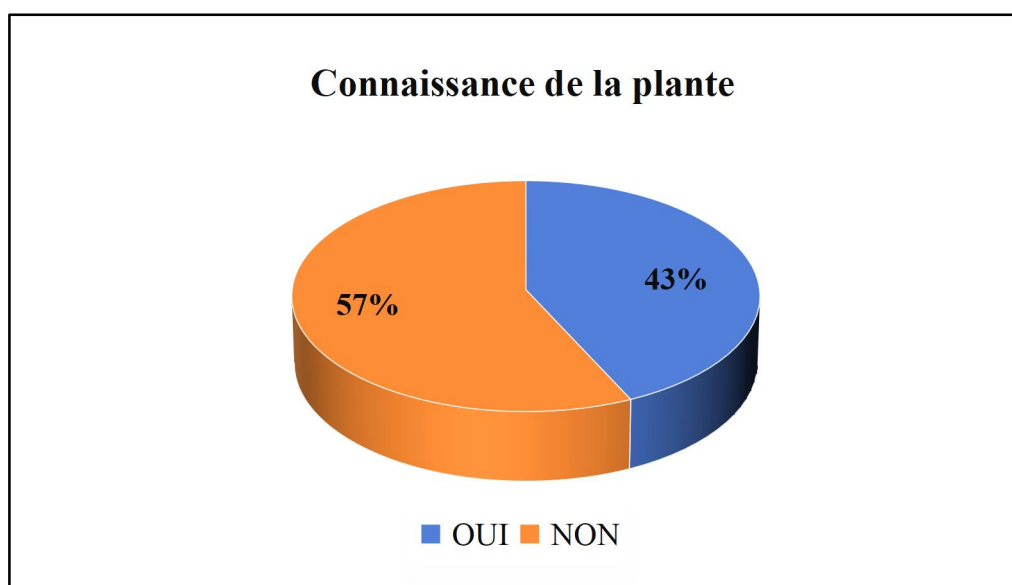


Figure 27 : Pourcentage de la connaissance du *Euphorbia paralias* dans la région D'El Kala

Selon les données recueillies, la majorité des personnes interrogées (57 %) ne connaissent pas la plante, alors que (43 %) ont affirmé leurs connaissances de cette espèce. Ces résultats traduisent une faible intégration de cette plante dans les connaissances populaires locales.

En revanche, cette faible connaissance peut être attribuée à sa présence naturelle dans les zones côtières, ce qui facilite son observation par la population riveraine.

Contrairement à l'étude réalisée par **Dingui et al. (2022)** en Côte d'Ivoire, où 75 % de la population enquêtée connaissaient l'espèce *Euphorbia heterophylla*.

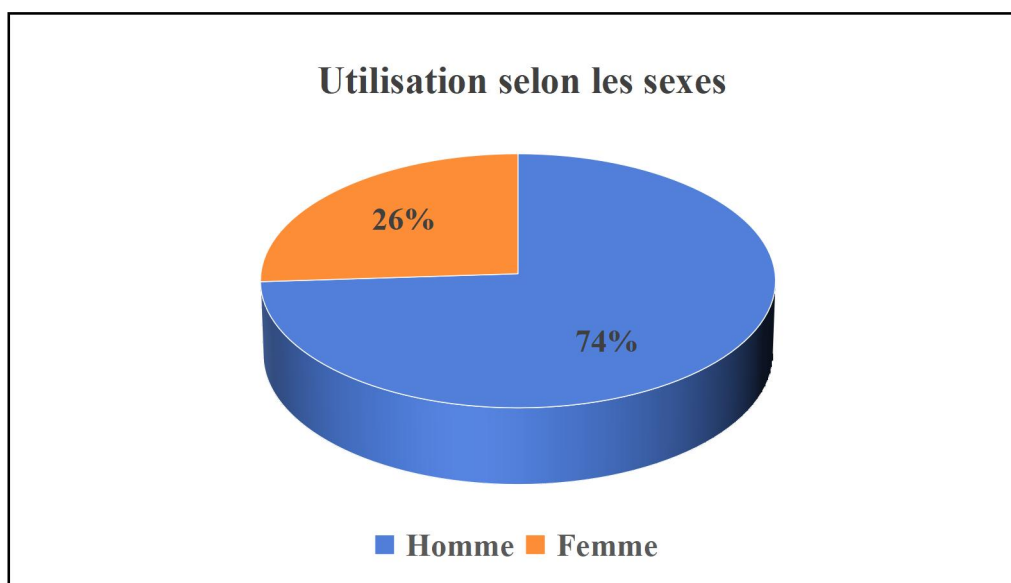
III.1.2. Utilisation de l'*Euphorbia paralias* selon les sexes

Figure 28: Pourcentage d'utilisation du *Euphorbia paralias* dans la région d'étude selon les sexes

Les résultats de l'étude montrent que l'utilisation de l'espèce *Euphorbia paralias* est prédominante chez les hommes avec un taux de 74%. De même on a enregistré une connaissance très faible de cette espèce qui est de 26% pour les femmes. Cette différence s'explique par le fait que les hommes fréquentent davantage les milieux littoraux et dunaires, habitat naturel de la plante, pour des activités professionnelles ou récréatives.

De plus, la toxicité du latex de cette euphorbe nécessite une manipulation prudente, souvent associée aux usages externes ou techniques pratiqués par la population masculine dans cette région.

De même, **Dingui et al. (2022)** ont montré que le sexe masculin prédomine avec un pourcentage de 75 %, tandis que le sexe féminin représente 25 % des personnes interrogées.

Les résultats de notre étude ont révélé des proportions similaires, où le sexe masculin domine également par rapport au sexe féminin, ce qui peut s'expliquer par le fait que les hommes sont souvent plus impliqués dans la collecte et la connaissance des plantes médicinales.

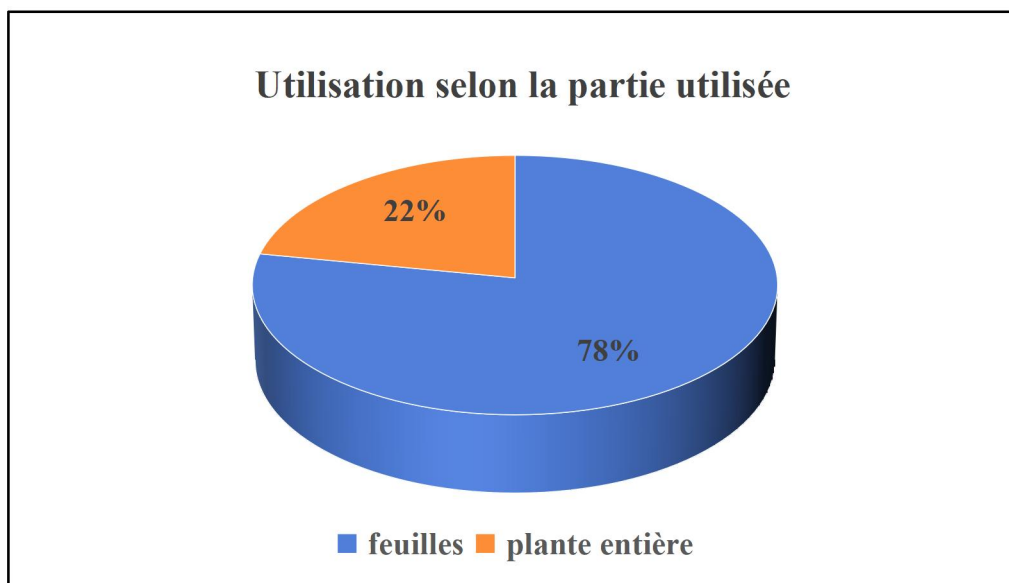
III.1.3. Utilisation selon la partie utilisée de l' *Euphorbia paralias*

Figure 29 : Pourcentage d'utilisation de *Euphorbia paralias* selon la partie utilisée

L'analyse des résultats montre une préférence marquée pour l'usage des feuilles, qui représentent 78% des parties récoltées pour les soins, et un pourcentage de 22% qui utilisent la plante entière.

Selon en Algérie (**Oulad Hadj Youcef, et al. 2025**), la partie aérienne de *Euphorbia guyoniana* représente **100 %** des parties utilisées dans les pratiques médicinales rapportées par la population étudiée. Cette prédominance s'explique par la richesse de ces organes en composés bioactifs, notamment au niveau des feuilles et des tiges, qui contiennent des substances actives facilement accessibles et utilisables dans les préparations traditionnelles.

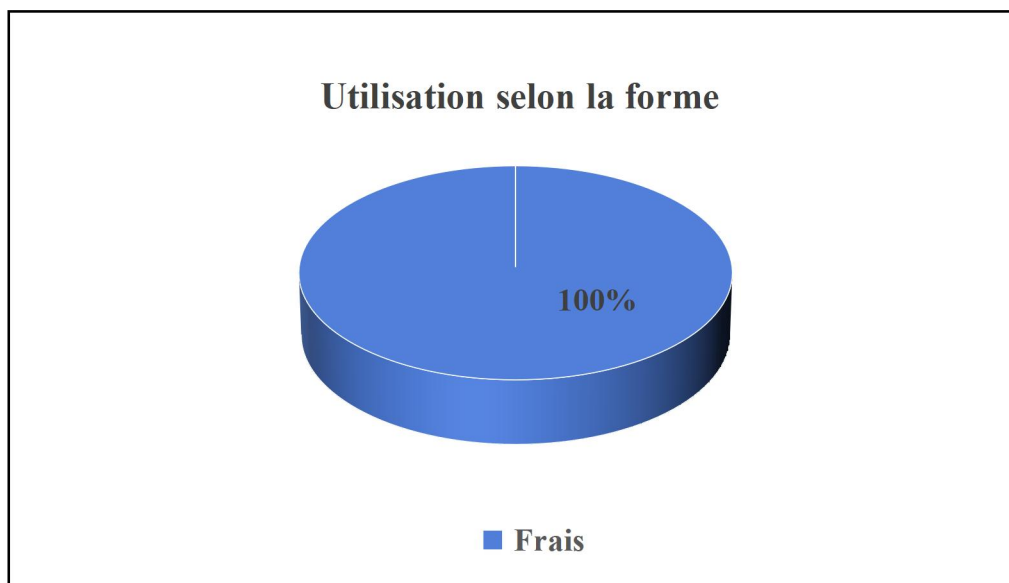
III.1.4. Utilisation selon la forme de l' *Euphorbia paralias*

Figure 30 : Pourcentage d'utilisation de *Euphorbia paralias* selon la forme

Concernant l'état de la partie utilisée pour le traitement, les résultats indiquent que l'espèce *Euphorbia paralias* est utilisée exclusivement à l'état frais (100%). Cette utilisation totale sous forme fraîche s'explique par la nécessité de conserver les propriétés du latex, une substance liquide et active contenue dans la plante qui s'écoule lors de la cueillette.

L'usage immédiat permet d'appliquer ce principe actif directement sur la peau avant qu'il ne sèche ou ne perde son efficacité thérapeutique, garantissant ainsi un meilleur résultat pour les soins cutanés.

Selon **Dingui et al. (2021)**, la plante est généralement utilisée à l'état frais, avec un pourcentage de **100 %**, tandis que l'utilisation de la plante sèche n'a pas été signalée dans les usages traditionnels rapportés par la population étudiée.

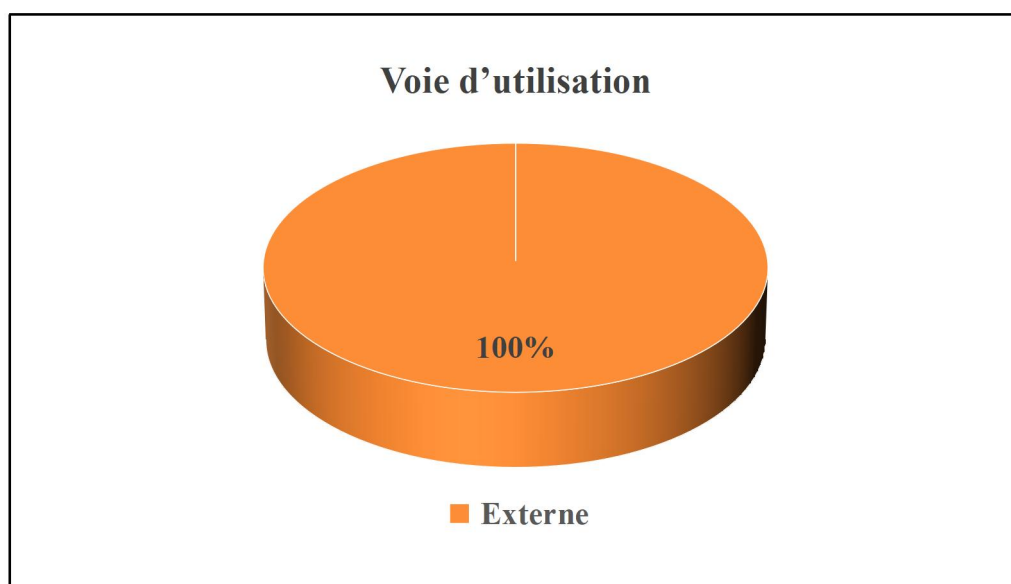
III.1.5. Voie d'utilisation de l' *Euphorbia paralias*

Figure 31 : Pourcentage de la voie d'utilisation de *Euphorbia paralias*

les résultats montrent que l'espèce *Euphorbia paralias* est utilisée exclusivement par voie externe (100%).

Selon **Dingui et al. (2021)**, l'utilisation de *Euphorbia heterophylla* est principalement externe (90 %) pour le traitement des plaies et affections cutanées, tandis que l'usage interne est rapporté par environ 10 % des personnes interrogées pour traiter certaines affections internes. Cette exclusivité s'explique par la haute toxicité de la plante, notamment son latex qui contient des substances irritantes et dangereuses.

En effet, l'usage interne est strictement proscrit car la plante est considérée comme toxique et mortelle en cas d'ingestion, ce qui limite son application thérapeutique uniquement aux soins dermatologiques externes et localisés.

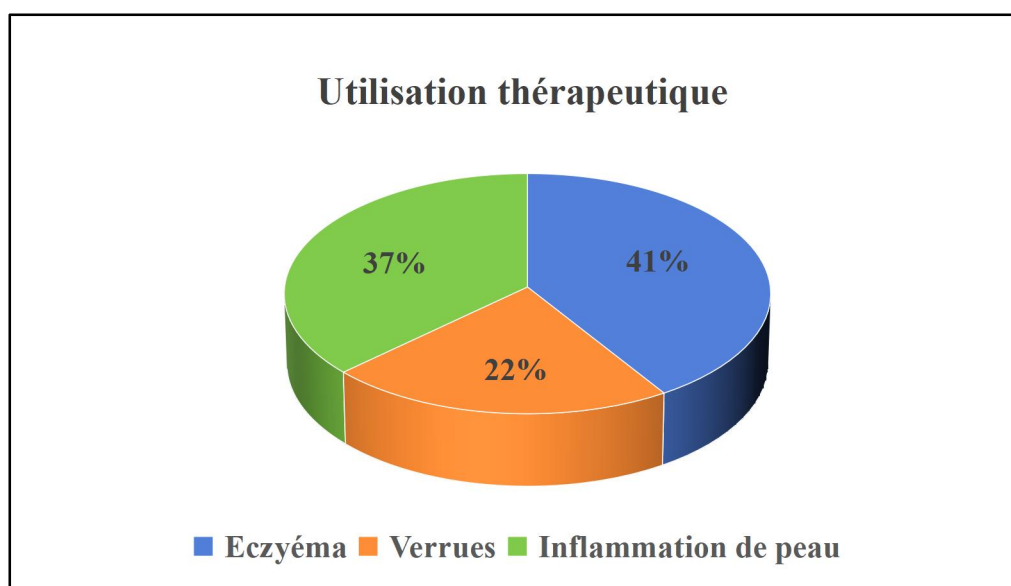
III.1.6. Utilisation thérapeutique de l' *Euphorbia paralias*

Figure 32 : Pourcentage de l'utilisation thérapeutique de la plante de *Euphorbia paralias*

En ce qui concerne les indications thérapeutiques, les résultats de l'enquête montrent que cette plante est exclusivement sollicitée pour des soins dermatologiques. L'eczéma vient en tête des affections traitées avec un taux de 41%, suivi par les inflammations de la peau (37%) et enfin les verrues (22%).

Selon (Oulad Hadj Youcef, et al. 2025), qui a étudié l'espèce dans la région de **El Meniaa** *Euphorbia guyoniana* est utilisée en médecine traditionnelle pour le traitement de plusieurs affections, notamment la fièvre, le diabète et les morsures de serpents. Ces usages reflètent l'importance de cette espèce dans les pratiques thérapeutiques locales, où elle est employée comme remède naturel pour des pathologies courantes et parfois graves, en particulier dans les zones rurales où l'accès aux soins médicaux reste limité.

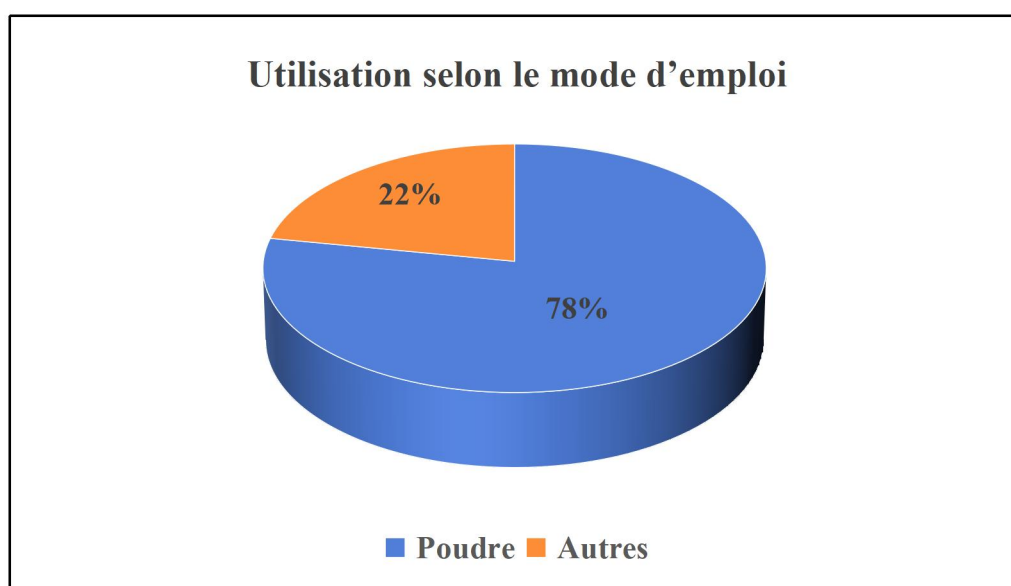
III.1.7. Utilisation selon le mode d'emploi de l' *Euphorbia paralias*

Figure 33 : Pourcentage de l'utilisation de *Euphorbia paralias* selon le mode d'emploi

L'analyse des résultats concernant le mode d'emploi montre que la poudre est la forme de préparation la plus utilisée avec un taux de 78%, tandis que les autres modes (tels que l'application directe du latex) représentent 22%.

Selon (Oulad Hadj Youcef, et al. 2025) , *Euphorbia guyoniana* est principalement utilisée sous forme de cataplasme et de décoction dans la médecine traditionnelle. Ces deux modes de préparation permettent d'extraire les principes actifs de la plante et de les appliquer de manière locale ou systémique, selon les affections traitées.

Le **cataplasme** est généralement utilisé pour les affections cutanées et inflammatoires, tandis que la **décoction** est privilégiée pour les usages internes liés à certaines pathologies. Bien que la plante soit utilisée à l'état frais pour extraire son latex, la transformation en poudre est souvent privilégiée dans la médecine traditionnelle pour faciliter l'application locale sur les zones affectées par l'eczéma ou les inflammations.

III.2. L'interprétation des coupes histologiques

Des coupes histologiques ont été réalisées au niveau des feuilles et tiges de l'*Euphorbia paralias* L. Ces coupes nous permettent d'établir les différentes structures histologiques existantes ; nous avons noté les tissus suivants :

- **La feuille** : la figure représente une coupe transversale sur une feuille de l'*Euphorbia paralias* L. qui montre la forme générale de celle-ci ; feuille épaisse légèrement.

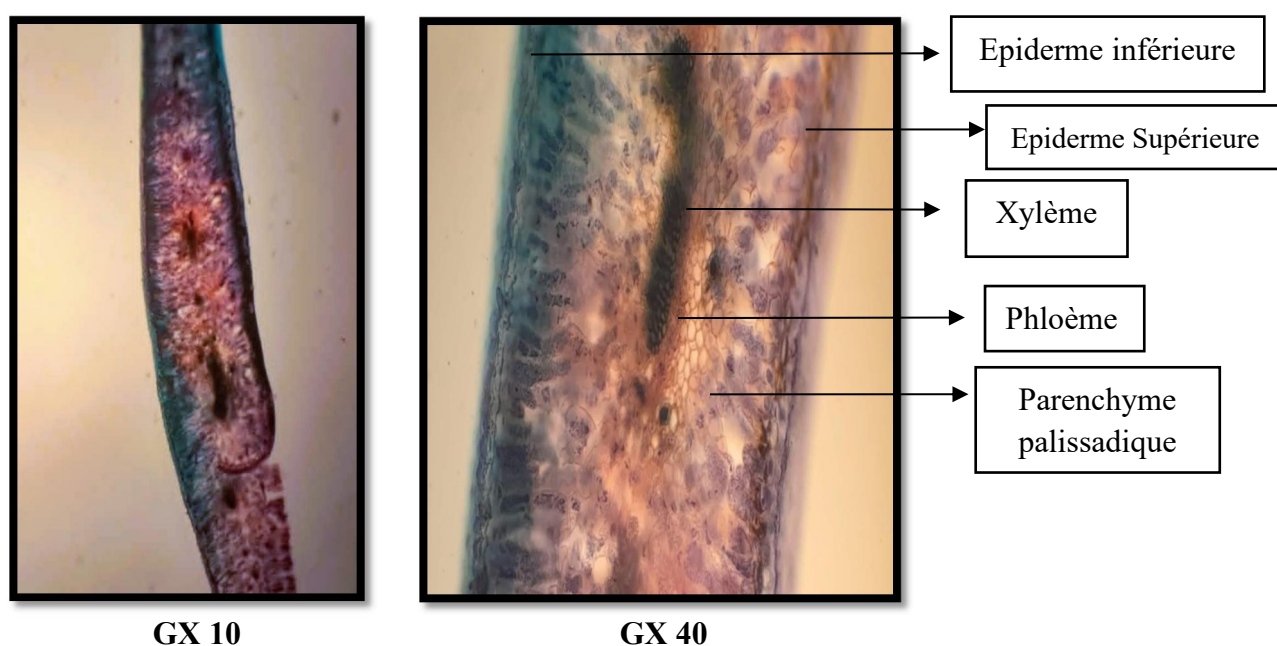
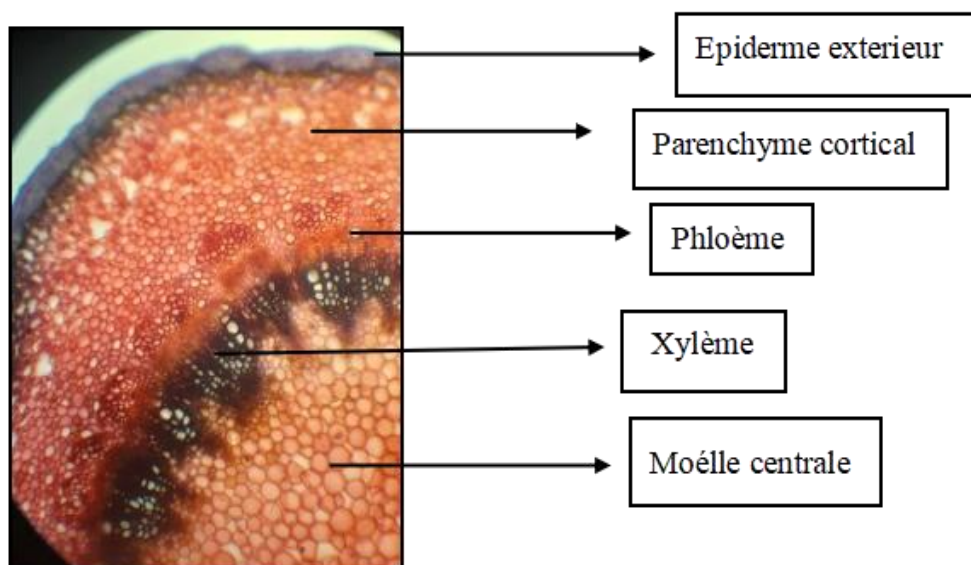


Figure 34 : coupe transversale de la feuille de l'*Euphorbia paralias* L.

Au grossissement **GX40** nous avons observé les tissus suivants:

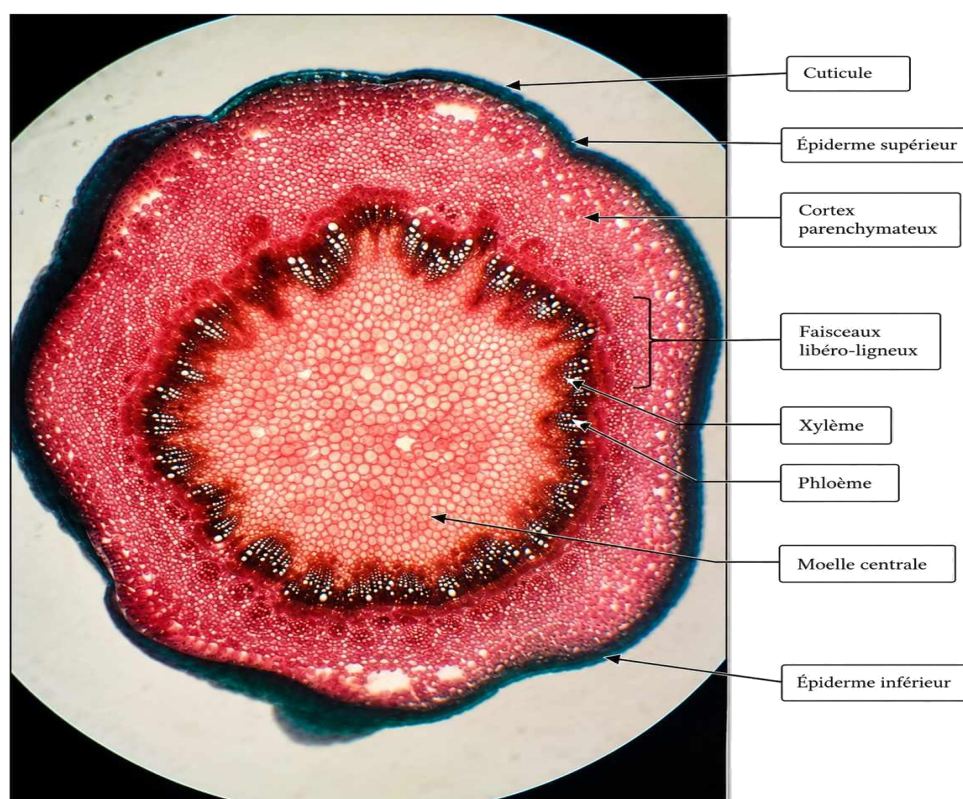
- ✓ **Epiderme inférieur**: apparu comme une assise superficielle constituée par une couche unique de cellules.
- ✓ **Parenchyme palissadique**: formé de cellules allongées collés les unes aux autres perpendiculairement à l'épiderme.
- ✓ **Nervure principale**: ne possède qu'un seul faisceau libéro-ligneux avec le liber (phloème) et le xylème
- ✓ **Epiderme supérieur**: identique à l'épiderme inférieur, apparu comme une assise superficielle constituée par une couche unique de cellules de revêtement.

- **La tige** : la figure représente une coupe transversale sur une tige de l'*Euphorbia paralias* L. qui montre la constitution anatomique de celle-ci ;



GX40

Figure 35 : coupe transversale de la Tige l'*Euphorbia paralias* L. GX 40



GX10

Figure 36 : coupe transversale de la Tige l'*Euphorbia paralias* L. GX 10

Au grossissement **GX40** nous avons observé les tissus suivants

- ✓ **Epiderme extérieur** : Une seule assise de cellules allongées parallèlement à l'axe de la tige
- ✓ **Parenchyme cortical** : Formé de cellules à paroi mince et celluloses allongées et séparées par des méats.
- ✓ **Les faisceaux conducteurs** : On retrouve de façon très rapprochés le phloème qui occupe la partie externe, le xylème situé vers l'intérieur

III.3. Interprétation de screening phytochimique

Tableau 02 : Tests phytochimiques des extraits du *Euphorbia paralias* (feuille et tige) préparés par macération.

Les tests phytochimiques	Partie aérienne	Apparition
Métabolites secondaires		
Saponosides	++	Hauteur de mousse persistante
Tanins	+++	couleur vert foncé
Flavonoïdes	-	Jaune claire dans la partie supérieure du tube à essai
Sterols et terpènes	+++	un anneau rouge brunâtre ou marron foncé
Cardénolides cardiotoniques	+	Vert bleu dans la phase d'acide
Composés réducteurs	+++	rouge brique
Alcaloïdes	+++	Précipité brun
Coumarines	-	Pas de Florescence des taches
Glycosides cardiaques	-	Pas de couleur Brun rougeâtre
Mucilage	-	Pas de précipité floconneux
Anthraquinones	-	Pas de Coloration violette
Quinone libre	++	Couleur jaune, rouge ou violet
Anthocyanes	-	Pas de couleur bleu violacé en milieu basique
Amidon	+++	Rouge brique

➤ Test de polyphénols

Tableau 03 : Tests de polyphénols des extraits du *Euphorbia paralias* (feuille et tige) préparés par macération.

Test	Réactif	Résultats (Partie aérienne)	Apparition
Polyphénol	chlorure de fer (FeCL ₃)	+++	Bleu noirâtre ou vert foncé

Selon les résultat obtenu d'après le screening phytochimique , on a enregistré la présence de quelques composés chimiques dans la plante.

On a noté la présence des saponnosides, tanins, stérols et terpènes, cardénolydes cardiotoniques, composées reducteurs, les alcaloïdes, quinones libres; amidon et polyphénols avec des proportion différentes.

De même **Zakkad , 2017** a trouvé que le genre *euphorbia* est une plante médicinale très importante obtenu plusieurs principes actifs elle a le rôle d'antioxydant, anticancéreux, antiinflammatoire, antidouleur, comme les alcaloïdes, les polyphénols, les tanins et Stérols et terpènes .

III.4. Résultats du test du pouvoir antibactérien

Nous avons étudié in vitro le pouvoir antibactérien de l'extrait de *Euphorbia paralias* par la méthode de diffusion des disques sur un milieu gélosé solide (**Mueller Hinton / Nutritive**) . L'activité antibactérienne de notre extrait est estimée en termes de diamètre de la zone d'inhibition autour des disques contenant le produit à tester vis-à-vis de trois germes pathogènes d'origine hospitalière (*Escherichia coli*, *staphylococcus aureus* ,*Champignon*) après 24h d'incubation à une température de 37°C.

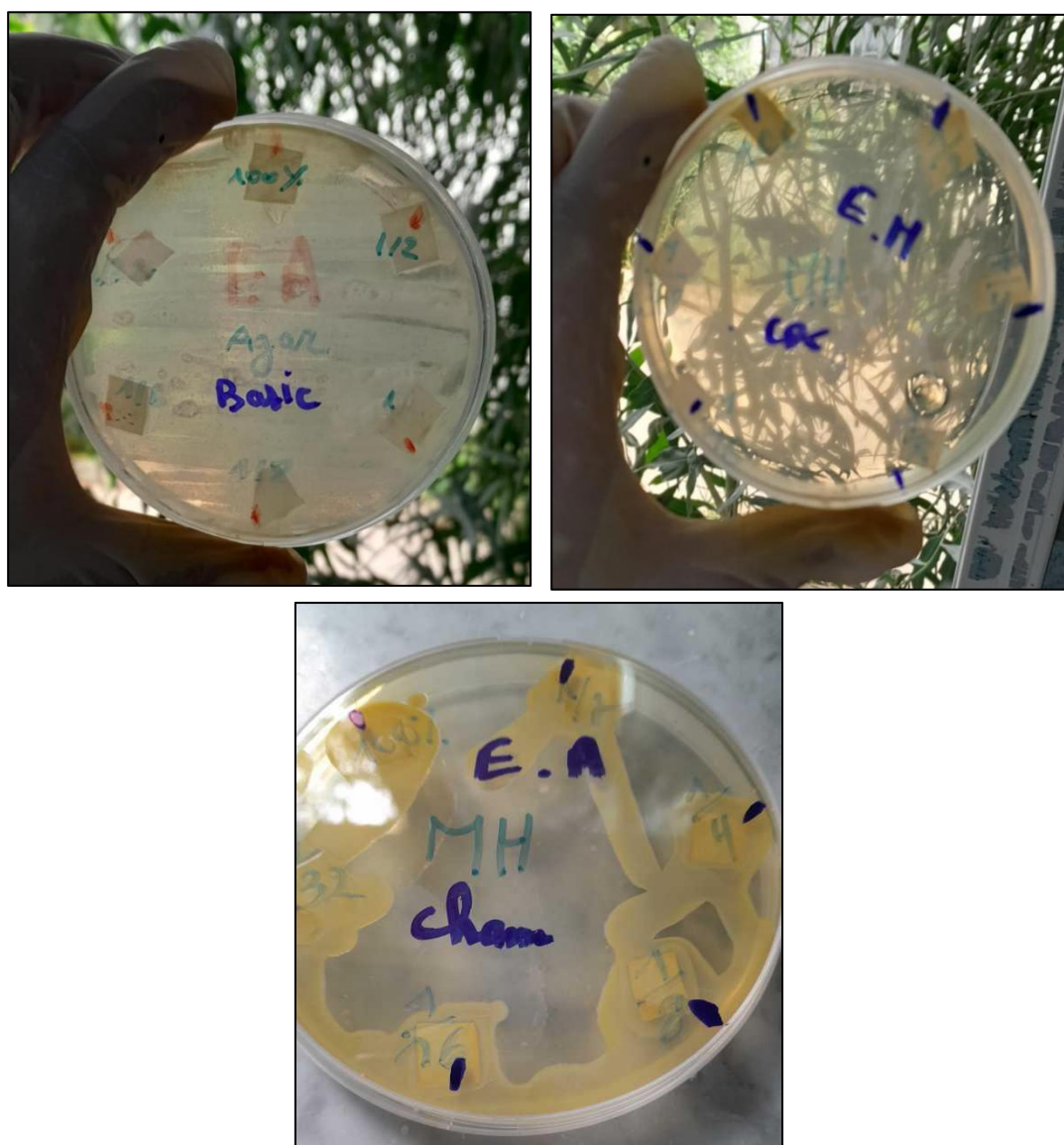


Figure 37 : La variation de la zone d'inhibition de l'extrait du *Euphorbia paralias* avec les bactéries utilisées (cliché Messaoudi et Beddiaf ; 2026)

Les résultats obtenus par l'aromatogramme sont illustrés dans les tableau comme suite:

Tableau 04 : Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait aqueux (Gelose Nutritive)

Souches bactériennes	La sensibilité des souches bactériennes					
	Extrait aqueux (Gelose Nutritive)					
	Pure 100%	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
<i>E.coli</i>	- 8mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm
<i>Staphylococcus</i>	++ 17mm	++ 17mm	++ 15mm	++ 18mm	+ 12mm	- 8mm
<i>Champignon</i>	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm

- ✓ La souche bactérienne *Escherichia coli* n'a montré aucune sensibilité vis-à-vis de l'extrait aqueux de la molène sinuée pour toutes les concentrations testées (100 %, 1/2, 1/4, 1/8, 1/16 et 1/32), avec une zone d'inhibition constante de 8 mm, ce qui indique une résistance de cette souche à l'extrait.
- ✓ En revanche, la souche *Staphylococcus* a présenté une forte sensibilité à l'extrait aqueux. La concentration pure (100 %) ainsi que les concentrations 1/2, 1/4 et 1/8 ont donné des zones d'inhibition importantes de 17 mm, 17 mm, 15 mm et 18 mm respectivement. Une diminution de l'activité antibactérienne a été observée pour les concentrations 1/16 et 1/32 avec des zones d'inhibition de 12 mm et 8 mm.
- ✓ Concernant la souche fongique Champignon, une sensibilité modérée a été enregistrée pour toutes les concentrations testées, avec une zone d'inhibition stable de 12 mm, traduisant une activité antifongique régulière de l'extrait aqueux

Tableau 05 : Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait Méthanoïque (Gelose Nutritive)

Souches bactériennes	La sensibilité des souches bactériennes					
	Extrait Méthanoïque (Gelose Nutritive)					
	Pure 100%	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
<i>E.coli</i>	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 14mm	+ 12mm
<i>Staphylococcus</i>	+ 10	+ 10	+ 10	- 8mm	+ 12mm	+ 12mm
Champignon	- 8mm	+ 12mm	+ 14	+ 10	+ 10	+ 12mm

Les résultats obtenus par l'aromatogramme sont illustrés dans les tableau comme suite:

- ✓ La souche bactérienne *Escherichia coli* a montré une sensibilité modérée à l'extrait méthanoïque pour l'ensemble des concentrations étudiées. Les zones d'inhibition étaient de 12 mm pour les concentrations 100 %, 1/2, 1/4, 1/8 et 1/32, tandis qu'une légère augmentation de l'activité a été observée à la concentration 1/16 avec une zone d'inhibition de 14 mm.
- ✓ la souche *Staphylococcus* a présenté une sensibilité variable à l'extrait méthanoïque. Les concentrations 100 %, 1/2 et 1/4 ont donné des zones d'inhibition de 10 mm, alors qu'une diminution de l'activité a été observée à la concentration 1/8 avec une zone d'inhibition de 8 mm. Les concentrations 1/16 et 1/32 ont montré une meilleure activité avec des zones d'inhibition de 12 mm.
- ✓ Quant à la souche Champignon, elle a montré une faible sensibilité à la concentration 100 % avec une zone d'inhibition de 8 mm, tandis que les autres concentrations ont présenté des zones d'inhibition comprises entre 10 mm et 14 mm, indiquant une activité antifongique modérée de l'extrait méthanoïque.

Tableau 06 : Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées a l'extrait aqueux (Gelose Mueller Hinton)

Souches bactériennes	La sensibilité des souches bactériennes					
	Extrait aqueux (Gelose Mueller Hinton)					
	Pure 100%	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
<i>E.coli</i>	++ 15mm	++ 18mm	+ 12mm	+ 12mm	+ 12mm	+ mm
<i>Staphylococcus</i>	+ 12mm	++ 15mm	+ 12mm	+ 13mm	++ 17mm	++ 14mm
Champignon	+ 12mm	+ 9mm	+ 13mm	+ 14mm	+ 12mm	+ 14mm

Les résultats obtenus par l'aromatogramme sont illustrés dans les tableau comme suite:

- ✓ .La souche *Escherichia coli* a présenté une forte sensibilité, notamment à la concentration 1/2 avec une zone d'inhibition maximale de 18 mm, tandis que les autres concentrations ont montré des zones comprises entre 12 mm et 15 mm.
- ✓ La souche *Staphylococcus* a également montré une bonne sensibilité avec des zones d'inhibition variant entre 12 mm et 17 mm.
- ✓ Concernant le Champignon, une sensibilité modérée a été observée avec des zones d'inhibition comprises entre 9 mm et 14 mm.

Tableau 07 : Le degré de la sensibilité des souches bactériennes testées à l'extrait Méthanoïque (Gelose Mueller Hinton)

Souches bactériennes	La sensibilité des souches bactériennes					
	Extrait Méthanoïque (Gelose Mueller Hinton)					
	Pure 100%	1/2	1/4	1/8	1/16	1/32
<i>E.coli</i>	++ 17mm	+ 9mm	+ 13mm	+ 10mm	+ 12mm	+ 14mm
<i>Staphylococcus</i>	+ 12mm	- 8mm	+ 9mm	- 8mm	- 8mm	+ 12mm
Champignon	+ 12mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm	- 8mm

Les résultats obtenus par l'aromatogramme sont illustrés dans les tableau comme suite:

- ✓ La souche *Escherichia coli* a montré une sensibilité modérée à importante avec une zone d'inhibition maximale de 17 mm à la concentration pure (100 %).
- ✓ En revanche, la souche *Staphylococcus* a présenté une faible sensibilité avec des zones d'inhibition variant entre 8 mm et 12 mm.
- ✓ Quant au Champignon, il a montré une résistance importante vis-à-vis de l'extrait méthanolique, avec des zones d'inhibition faibles et constantes de 8 mm pour la majorité des concentrations testées.

Selon, **Hlila et al; 2017** , *Euphorbia Paralias* est une plante médicinale très importante elle présente des activités antimicrobiennes prometteuses, notamment grâce à ses extraits de tiges et feuilles . Elle est efficace contre plusieurs bactéries et champignon.

Conclusion Générale

Conclusion

A travers ce travail on a tentés de faire une Valorisation d'une espèce de la Famille des Euphorbiaceae «*Euphorbia paralias L*» dans la région D'El Kala , Cette étude consiste à l'importance de la médecine traditionnelle et l'utilisation des plantes médicinales dans la région d'étude malgré la révolution de la technologie médicale.

Selon le questionnaire effectué sur 100 personnes., nous avons constaté que la plante de *Euphorbia paralias L* est relativement connue dans la région d'El kala à 43%, et cela est dû à sa faible abondance dans la région. On a note que 74% des hommes l'utilisent la plante par contre on a remarqué une faible utilisation par les femmes , cette utilisation est limitée à un nombre d'utilisations thérapeutique par voie externe pour traiter quelques problèmes cutanés comme les verrues et l'eczéma.

La vérification de la composition chimique des extraits de *Euphorbia paralias L* montrent la richesse de cette plante par diverses molécules actives telles que les alcaloïdes (+++), les polyphénols (+++), Stérols et terpènes(+++), amidon (+++) et les tanins (+++). Dans le partie aérienne .

Sur le volet histologique on a remarqué une structure microscopique des tissus caractéristique à la famille des euphorbiacées.

En fin; Nous avons remarqué que le pouvoir antibactérien de l'extrait de la plante varie d'une souche à une autre, cette variation est enregistrée d'après les diamètres des zones d'inhibition qui montre que certaines souches sont sensibles et les autres non selon la concentration des extraits.

Les diamètres d'inhibition pour l'extrait de la plante sont variantes entre bactéries de gram + et bactéries de gram –.

A la fin, on peut conclure que l'*Euphorbia Paralias L* représente une source naturelle prometteuse de molécules chimiques bioactives, notamment les alcaloïdes et les polyphénols; fournissant des activités biologiques importantes multiples et activité antibactérienne importante .

Ces caractéristiques importantes de *Euphorbia Paralias L*. Font de cette plante un patrimoine riche à préserver et à valoriser.

Références Bibliographiques

Références Bibliographiques

(A)

- **Abbas, A. Z. A. S. (2024).** *Étude ethnobotanique et facteurs de production de quelques plantes médicinales de la région de Sidi Aïssa.* Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf, M'Sila, Algérie Pp6
- **ADOUANE, S. (2016).** *Étude ethnobotanique des plantes médicinales dans la région méridionale des Aurès.* Mémoire de magistère en sciences agronomiques, Université Mohamed Khider, Biskra, Algérie Pp11
- **Ahmed MM, Althneibat TH, Maaty DAM, Hujran TAA, Al-Saraireh YM.(2024)** Bioactive compounds and profiling of anticancer and antioxidant activities of *Euphorbia paralias* L. family Euphorbiaceae. J Pharm Pharmacogn Res. ;12(4):786-99.
- **Al-Yousef, H. M., Alqahtani, A. S., Ghani, A. S. A., El-Toumy, S. A., El-DougDoug, W. I. A., Hassan, W. H. B., & Hassan, H. M. (2021).** Nephroprotective, cytotoxic and antioxidant activities of *Euphorbia paralias*. *Saudi journal of biological sciences*, 28(1), 785–792.
- **Arbane, K., Bakhti, M., & Madjdoubé, Y. (2020).** *Ethnobotanique et phytothérapie des plantes médicinales dans les environs de Boussaâda* (Mémoire de Master, Université Mohamed Boudiaf de M'sila).

(B)

- **Baaziz, N,& Gaoua M.(2022).** *Étude phytochimique et évaluation de l'activité antioxydante d'une plante médicinale (Salvia officinalis).* [Mémoire de Master. Constantine: UNIVERSITÉ Frères Mentouri Constantine 1].Pp 18

- **Baba Aissa F., (1999)** .Encyclopédie des plantes utiles (Flore d'Algérie et du Maghreb). Substances végétales d'Afrique, d'Orient et d'Occident, Ed. Edas, 178 p

- **Badaoui, Et All., (2013)**. Analyse phytochimique et activité antibactérienne d'extraits bruts de *Satureja calamintha* L. et *Artemisia herba alba* L. [Mémoire De Master, UNIVERSITÉ 8 Mai 1945 Guelma]. Pp 16

- **Badiaga M., (2011)** . Étude ethnobotanique, phytochimique et activités biologiques de *Nauclea latifolia* (smith). Une plante médicinale africaine récoltée au Mali, Thèse de Doctorat, Université de Bamako, 137 p.

- **Bailiche, M., & Bailiche, H. (2021)**. *Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans la région d'Aïn Témouchent en Algérie* (Projet de fin d'études, Master en Sciences biologiques, spécialité Biochimie). Université d'Aïn Témouchent Belhadj Bouchaib.Pp8

- **Basnett, A., Pradhan, S., Das, R., Sharma, C., & Mohanty, J. P. (2024)**. *Euphorbia pulcherrima: A scientific update*. International Journal of Biology, Pharmacy and Allied Sciences (IJBPAS), 13(5), 2233–2243.

- **Belagoune F., (2012)** – étude et modalisation des crues des cours d'eau en milieu semiaride, « cas des grands bassins versants », universitéKasdiMerbah, Ouargla, 156p.

- **Bellili, I. (2021)**. *Structure et fonction des protéines* (Support de cours, Master 1 Bioinformatique). Université Frères Mentouri Constantine 1.

- **Benouattas, O., & Benzina, Z. (2021)**. *Inventaire et valeurs thérapeutique des plantes médicinales existantes dans la région de Zemmoura Bordj Bou Arreridj* .Mémoire de Master, Université Mohamed El Bachir El Ibrahimi B.B.A.Pp3

- **Benouattas,O ,& .Benzina,Z.(2021).**Inventaire et valeurs thérapeutiques des plantes médicinales existantes dans la région de Zemmoura Bordj Bou Arreridj[Mémoire de Master, UNIVERSITE Zemmoura Bordj Bou Arreridj].Pp2

- **Bentabet Lasgaa, N. (2015)** étude phytochimique et évaluation des activités biologiques de deux plantes *Fredolia aretioides* et *Echium vulgare* de l'ouest algérien. Thèse de Doctorat, Université Abou Bekr Belkaid, Tlemcen.

- **Bentouili, Y. M. (2007).** *Inventaire et qualité des eaux des sources du Parc National d'El Kala (N.Est algérien)* [Mémoire de Magister, Université Badji Mokhtar Annaba].Pp3

- **Boual, Z. (2009).** Contribution à l'étude des polysaccharides de quelques plantes spontanées à caractère médicinal de la région de Ghardaïa (Sahara septentrional Est algérien) (Mémoire de magister en biologie, option Biochimie et Analyse des Bio produits, Université de Ouargla).Pp3

- **Bouamra, I., & Bourai, H. (2022).** *Étude des propriétés d'une fraction retenue de la plante *Salvia rosmarinus* cultivée.* [Mémoire de Master UNIVERSITÉ Larbi Tebessi - Tébessa].

- **Bouchehit, M. N., & Bounouara, N. E. (2025).** *Étude du contrôle de la qualité physico-chimique et microbiologique d'un médicament générique sous forme de suspension nasale : NASABEC® 50 µg* (Mémoire de master). Université 20 Août 1955 de Skikda.

- **Boukarine , R .(2025).***Plantes médicinales et plantes toxiques utilisées en ethnobotanique*[Support de cours, Master Biotechnologie Et Valorisation Des Plantes].Université Chadli Bendjedid d'El Tarf,Pp03

- **Boukouche, C., & Bennemer, G. (2023).** *Valorisation d'une espèce de la famille des Scrophulariacées « Verbascum sinuatum L. » dans la région d'El Tarf.* Mémoire de master, Université Chadli Bendjedid El Tarf. Pp04

- **Bouziane, A. (2018).** *Contribution à la connaissance et à la mise à jour des odonates des cours d'eau de la région d'El-Kala : Bioécologie des populations bioindicatrices de pollution [Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar Annaba].* Pp06

(C)

- **Chemare, k.,(2012).** Étude ethnobotanique de quelques médicinales spontanées de la région EL Outaya. Mémoire de Master, université de Biskra, Algérie : p8

- **Chikh, I., & Boutaga, F. Z. (2021).** *Les polyphénols : structures, propriétés biologiques et emplois en thérapeutiques* [Mémoire de Master Université de Tlemcen].Pp 6 .

- **Cox-Georgian, D., Ramadoss, N., Dona, C., & Basu, C. (2019).** Therapeutic and Medicinal Uses of Terpenes. *Medicinal Plants: From Farm to Pharmacy*, 333–359.

(D)

- **Djamaï, W. (2013).** Détermination de la capacité antioxydante des huiles végétales : Huile d'olive de la wilaya de Tlemcen (Mémoire de master, option Chimie Physique et Analytique, Université Abou Bekr Belkaid – Tlemcen).Pp4

(E)

- **Elhoussein, O. S. M. (2016).** *Évolution spatiotemporelle des lacs de la région d'El Kala (Nord-Est algérien)* (Mémoire de master en géologie, option hydrogéologie). Université Kasdi Merbah Ouargla.

- **Elorfi, A., & Saadallah, M. (2022).** *Évaluation des activités biologiques des extraits de la plante médicinale algérienne Euphorbia guyoniana* (Mémoire de master en biochimie appliquée). Université Frères Mentouri Constantine 1, Algérie.Pp09

- **Ernst, M., Grace, O. M., Saslis-Lagoudakis, C. H., Nilsson, N., Simonsen, H. T., & Rønsted, N. (2015).** Global medicinal uses of *Euphorbia* L. (Euphorbiaceae). *Journal of ethnopharmacology*, 176, 90–101

(F)

- **Fetayah, H., (2015).** Etude ethnobotanique des plantes médicinales à effets cardiovasculaires de la daïra de m'sila. Thème de Master Académique : Gestion de l'environnement. Université Mohamed Boudiaf de m'sila. (79P).

(G)

- **Grünwald, J., & Jänicke, C. (2006).** Guide de la phytothérapie. Marabout.

(H)

- **Hachemi, F., & Rafas, H. (2023).** *Inventaire phytoécologique et usage traditionnelle des plantes médicinales dans la région de Tiaret* (Mémoire de master). Université Ibn Khaldoun de Tiaret.Pp11.Odoul, S.(2003) "Les huiles essentielles," no. 2, pp. 1-12.

- **Hamada.H (2008).** *Étude phytochimique de deux Euphorbiaceae sahariennes : Euphorbia guyoniana Boiss. et Reut. et Euphorbia retusa Forsk* (Thèse de doctorat en chimie). Université El Hadj Lakhdar, Batna, Algérie.Pp05

- **Hammamdia f .(2010).**Recherche des stilbènes et des flavonoïdes dans diverses variétés de tomate et effet de la transformation en conserve de tomate sur la composition chimique de celle-ci [Mémoire de Master,UNIVERSITE 08 mai 1945 Guelma].Pp35

- **Hamouda, S., & Tahar, A. (2012).** *Apport de l'analyse spatiale dans le suivi du couvert végétal du parc national d'El-Kala (Algérie).* Rev. Sci. Technol., Synthèse, 25, 59–70.

- **Harmouzi, A., El Ammari, Y., Chlouchi, A., Afroukh, R., & Boughdad, A. (2022).** *Phytochemical, pharmacological and toxicological properties of Euphorbia helioscopia: Review.* Der Pharma Chemica, 14(8), 1–35.

- **Hlila MB,Majouli K,Ben Jannet H, Aouni M,Mastouri M, Selmi B ,** Antimicrobial activity of Tunisian Euphorbia paralias L,Asian Pacific Journal Of Tropical Biomedicine(2017),doi:10.1016./j.apjtb

- **Horn, J. W., Van Ee, B., Morawetz, J., Riina, R., Berry, P. E., & Wurdack, K. J. (2012).** Phylogenetics and the evolution of major structural characters in the giant genus Euphorbia. Molecular Phylogenetics and Evolution, 63, 305–326.

(I)

- **Ibrahim, A. O. M. (2016, 6 mars).** *Les principaux pays exportateurs de plantes médicinales et aromatiques* [en arabe]. Al-Merja (Le Référentiel Électronique de l'Informatique).

- **Iserin, P ; Masson, M ; Restellini J, P ; Ybert, E., De Laage de Meux A., Moulard, F ; Zha, E ; De la Roque, R ; De la Roque, O ; Vican, P ; Deelesalle – Féat, T ; Biaujeaud, M ; Ringuet, J ; Bloth, J.et Botrel, A., (2001).** Larousse des plantes médicinales : identification, préparation, soins : Ed Larousse (10 12p).

(K)

- **Kabahoum, M., & Ladjal, L. (2021).** *Etat de la recherche scientifique sur les plantes medicinales et la phytothérapie en Algérie* [Mémoire de Master Académique, Université Mohamed Boudiaf - M'Sila]Pp08
- **Karnache, S., & Laiche, H. (2020).** *Extraction des huiles essentielles d'une plante médicinale locale* [Mémoire de Master, Université A. MIRA - Bouira].Pp11

(L)

- **Langeron, M. (1934)** Précis de microscopie. Masson et Cie, Paris.
- **Laouar, O. (2025).** *Étude ethnobotanique des plantes médicinales à usage thérapeutique traditionnel dans la commune de Hamma Bouziane de la wilaya de Constantine* (Mémoire de master, spécialité Biotechnologie et Génomique Végétale). Université Constantine 1 Frères Mentouri. Pp 11
- **Lazouni, H. A., & Chaouche, T. M. (2024).** *Généralités sur les plantes médicinales* [Support de cours, Master Biochimie].Université Abou Bekr Belkaid Tlemcene,Pp20
- **Lehout,R.,&Laib,M.(2015).**Comparaison de trois méthodes d'extraction des composés phénoliques et des flavonoïdes à partir de la plante médicinale : Artemisia herba alba Asso[Mémoire de Master, Université des Frères Mentouri Constantine Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie].Pp9
- **Lori, L., Devan, N. (2005).**un guide pratique des plante médicinales : pour les personnes vivant avec le VIH.54p.

- **Louis-F, Nathans-S. (2013).** Étude de l'activité antivirale d'extraits d'Euphorbia de Corse : recherche de nouveaux diterpènes d'intérêt biologique. Thèse de doctorat, Université Pascal Paoli, France.

(M)

- **Marouf, A. & Tremblin, G. (2016).** *Abrégé de biochimie appliquée: Nouvelle édition.* Les Ulis: EDP Sciences. <https://doi.org/10.1051/978-2-7598-1908-9>

- **Mekhloufi, S.(2024).** *Étude des huiles essentielles de la plante aromatique citronnelle de la région d'Ouargla* (Mémoire de master, Université Kasdi Merbah Ouargla).

- **Merghem, R. (n.d.).** Génie biochimiques : Valorisation des substances végétales (Chapitre 3 : Les terpènes et leurs dérivés). Support de cours, Licence Biochimie, Département de Biochimie, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie, UNIVERSITÉ Constantine 1.Pp 2 .

- **Mouffouk, S. (2017).** *Étude chimique de deux plantes : Euphorbia atlantica (Euphorbiaceae) et Erinacea anthyllis (Fabaceae)* (Thèse de doctorat en chimie organique). Université El Hadj Lakhdar Batna 1, Algérie.Pp19

(O)

- **Ouled Cheikh, Y., & Triki, B. (2021).** *Évaluation de la conformité des tisanes conditionnées produites en Algérie (évaluation qualitative et quantitative).* Mémoire de master, Université 8

- **Oulad Hadj Youcef, K., Djemouai, N., Saad, S., & Karoune, S. (2025).** *Les plantes sahariennes de la région d'El Meniaa (Sahara septentrional) utilisées en pharmacopée traditionnelle.* Algerian Journal of Arid Regions, 18(1), 7–21. Mai 1945 Guelma.Pp03

(P)

- **Penicaud, R. (2022).** *Mise en place d'une technique d'analyse du flux de β oxydation des acides gras in vitro* (Thèse de doctorat). Université de Caen Normandie.
- **Prenner, G., & Rudall, P. J. (2007).** Comparative ontogeny of the cyathium in Euphorbia (Euphorbiaceae) and its allies: Exploring the organ–flower–inflorescence boundary. *American Journal of Botany*, 94(10), 1612–1629.

(R)

- **Rahal, R., & Jadla, A. (2021).** *Étude ethnobotanique et évaluation des activités biologiques des plantes médicinales dans les daïras de Negrine et Chéria (wilaya de Tébessa)*. Mémoire de Master, Université Larbi Tébessi, Tébessa, Algérie Pp07
- **Rehamnia, Et All., (2015).** *Contribution à l'étude de l'activité acaricide des huiles essentielles de Rosmarinus officinalis L. et Lavandula stoechas L. contre les tiques du genre Rhipicephalus sp.* [Mémoire de Master UNIVERSITÉ 8 Mai 1945 Guelma]. Pp 4.

(S)

- **Saoula, B., & Afif, R. (2016).** *Extraction et caractérisation partielle des lectines de Ricinus communis* (Mémoire de master, Université des Frères Mentouri Constantine).
- **Smara, O. (2014).** *Étude ethnobotanique et chimique d'Euphorbia guyoniana Boiss. & Reut* Thèse de doctorat, Université Badji Mokhtar, Annaba, Algérie Pp 6,7 .
- **Solfo RR, 1973.** Etude d'une plante médicinale malgache Buxus madagascariensis Bail et ses variétés. O.R.S.T.O.M.

(T)

- **Tartouga, S., & Chouieb, W. (2020).** *L'effet préventif des flavonoïdes vis-à-vis la cardiotoxicité induite par la Doxorubicine* (Mémoire de master, Université Frères Mentouri Constantine 1).

- **Trease E. et Evans W.C. (1987).** *Pharmacognosy*. Billiare. Tindall. London 13: 61-62.

(W)

- **Webster, G. L. (1994).** Classification of the Euphorbiaceae. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 81(1), 3–32.

- **Wichtl.M, Anton.R, (2009)**-Plantes thérapeutiques tradition, pratique officinale, science et thérapeutique. Édition LAVOISIR, Paris, 291-293p.

(Y)

- **Youssef, A. M. M., Althneibat, T. H. A., Maaty, D. A. M., & Gaber, Y. (2024).** Antimicrobial and anti-inflammatory potential of *Euphorbia paralias* (L.): Avbioprospecting study with phytoconstituents analysis. *Journal of Pharmacopuncture*, 27(3), 223–233.

(Z)

- **Ziane Nesrine. (2022).** *Enquête ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des troubles fonctionnels intestinaux dans la région de Achaâcha* [Mémoire de Master en Sciences biologiques, spécialité Biodiversité et Environnement. Université de Mostaganem].Pp 3

- **Ziane, N. (2025).** *Enquête ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement des troubles fonctionnels intestinaux dans la région d'Achaacha* [Mémoire, de master, Université Abdelhamid Ibn Badis-Mostaganem, Faculté des Sciences de la Nature et de la Vie]. Pp3

Les sites web :

Site 1 : <https://www.boutique-vegetale.com/>

Site 2 : <https://www.aujardin.info/plantes/famille-euphorbiaceae.php>

Site 3 : https://www.plantes-botanique.org/famille_euphorbiaceae

Site 4 : <https://plantes-risque.info/plantes/euphorbe/>

Site 5 : <https://preservons-la-nature.fr/blog/?p=2223>

Les Annexes

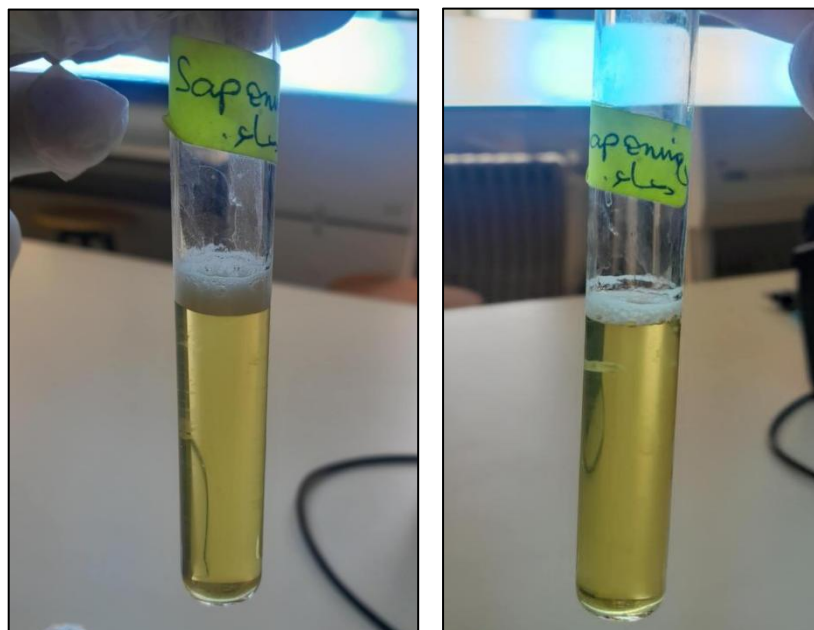


Figure 38 : teste des saponosides cliché par(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

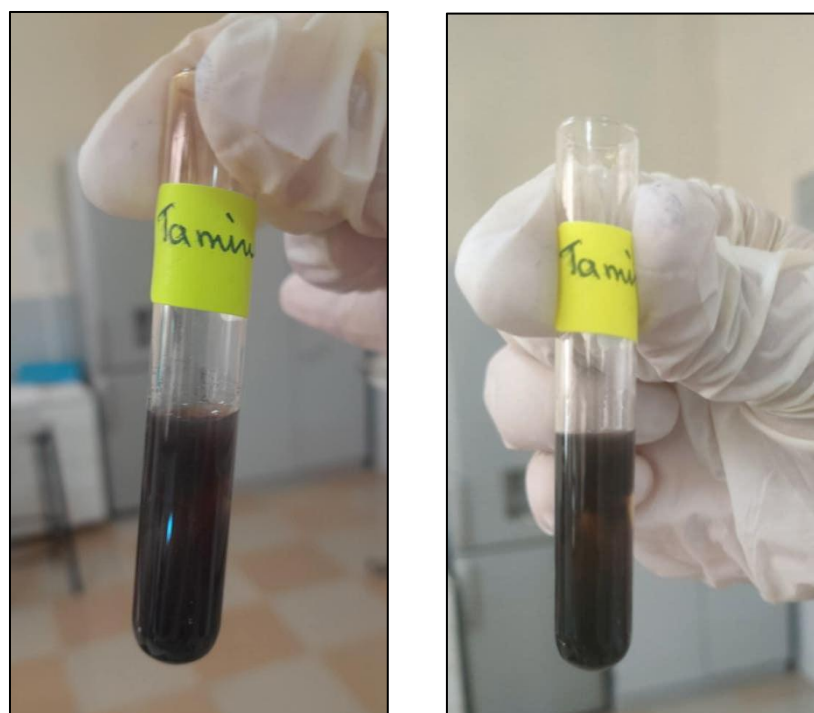


Figure 39 : teste des tanins clichés par(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

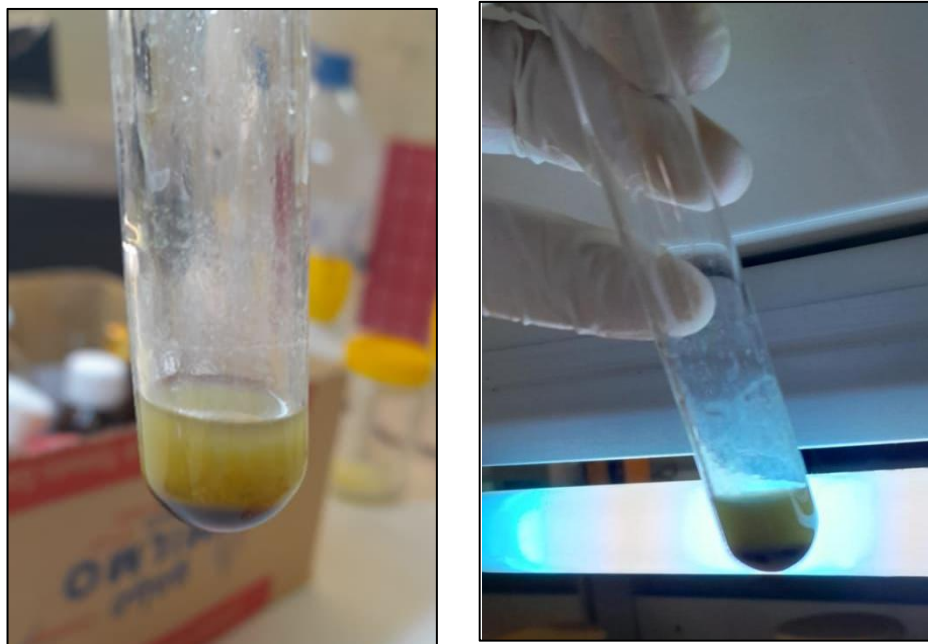


Figure 40 : teste des terpènes et stérols(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

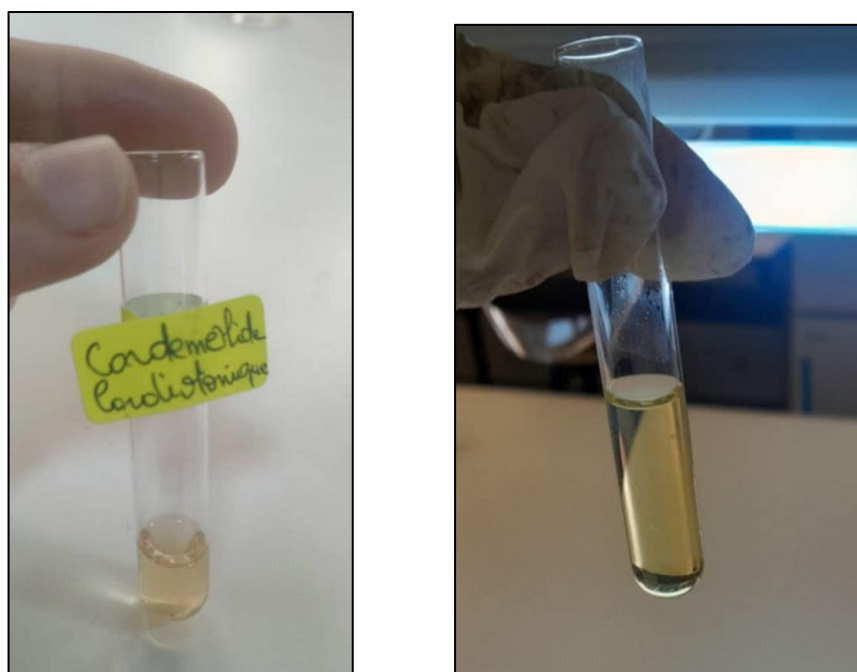


Figure 41 : teste des cardénolides cardiotonique cliché par (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

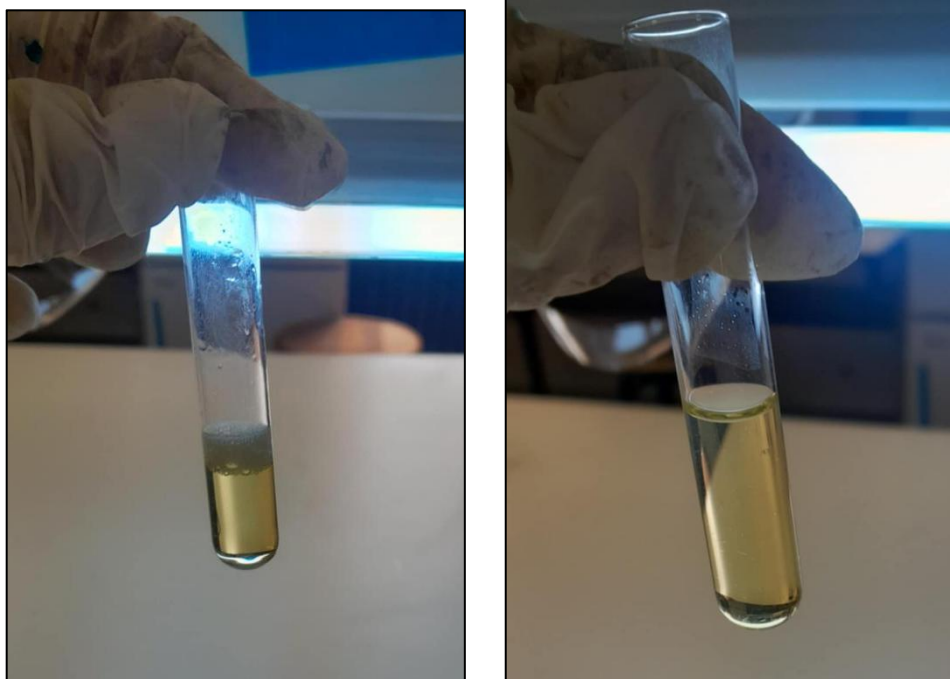


Figure 42 : teste des glycosides cardiaque cliché par (Beddiaf et Messaoudi; 2026)

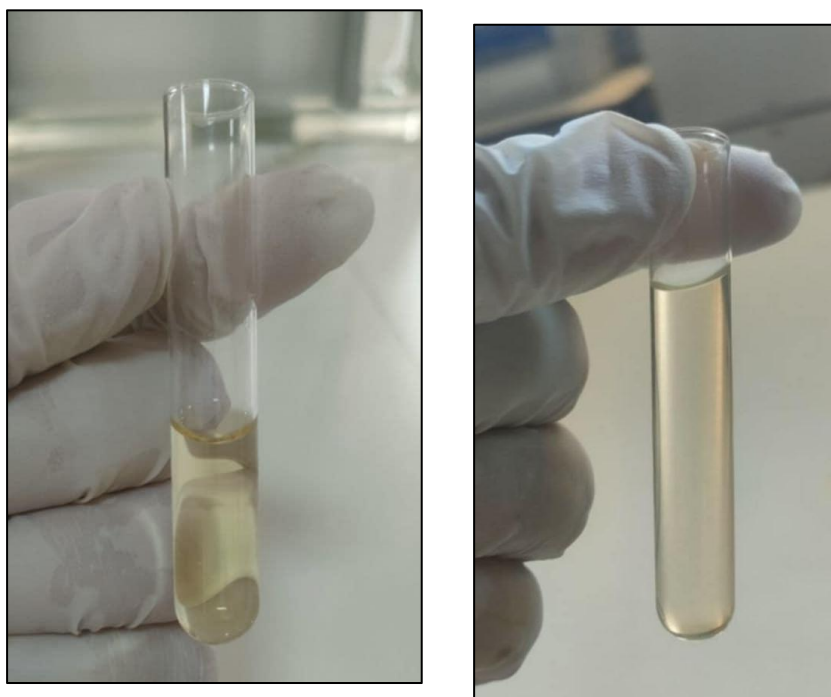


Figure 43 : teste des anthocyanes (cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

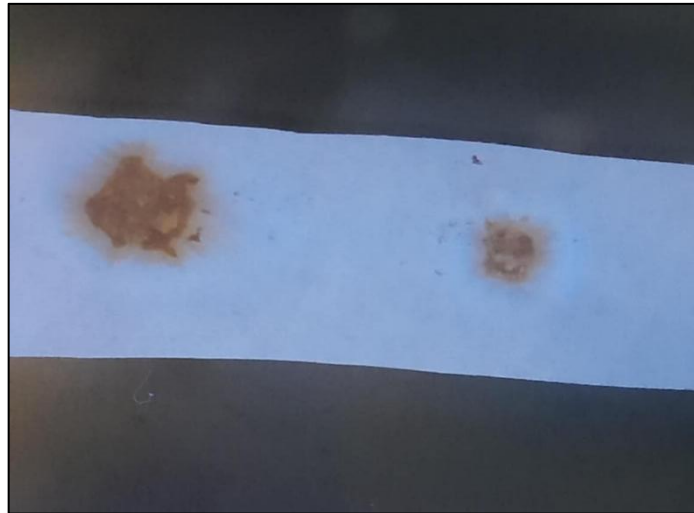


Figure 44 : teste des coumarines(cliché Messaoudi et Beddiaf, 2026)

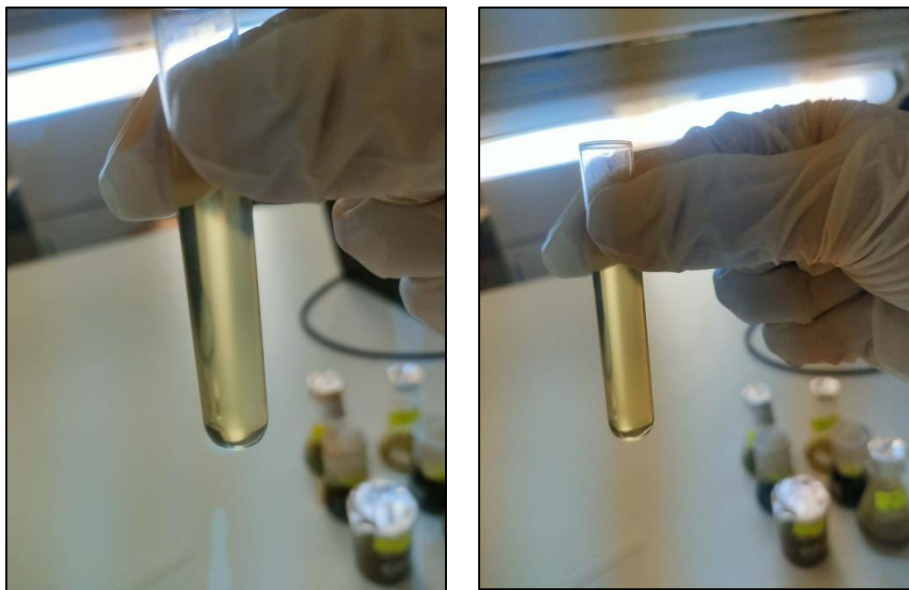


Figure 45 : teste des mucilages clichés par (Messaoudi et Beddiaf ; 2026)



Figure 46 : teste des anthraquinones clichées par (Beddiaf et Messaoudi; 2026)



Figure 47 : teste des quinones libres cliché par (Beddiaf et Messaoudi ; 2026)



Figure 48 : teste des alcaloïdes clichés par (Beddiaf et Messaoudi ; 2026)

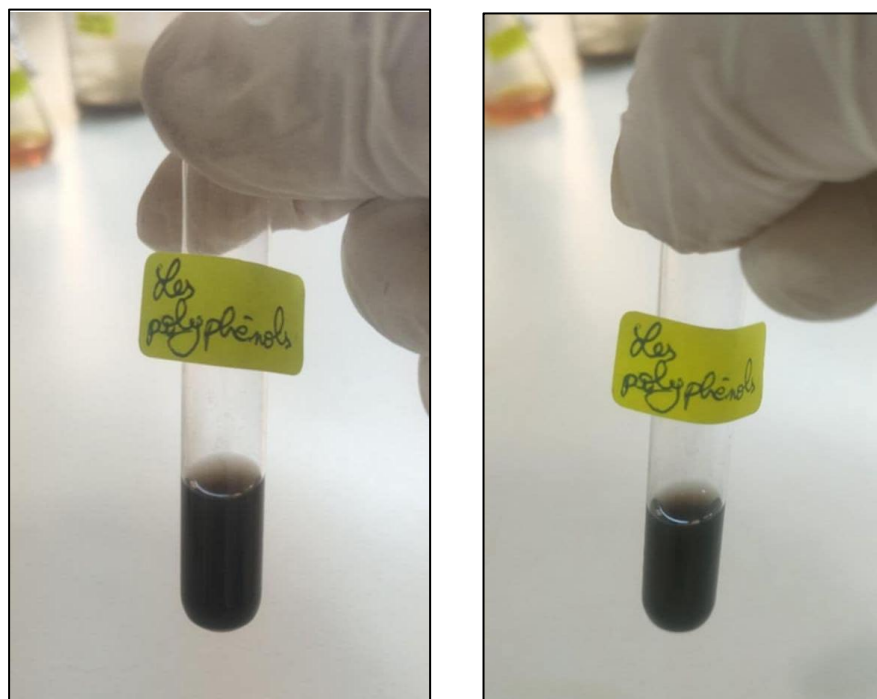


Figure 49 : teste des polyphénols clichés par (Beddiaf et Messaoudi;2026)



Figure 50 : Teste des flavonoïdes clichés par (Beddiaf ; Messaoudi; 2026)

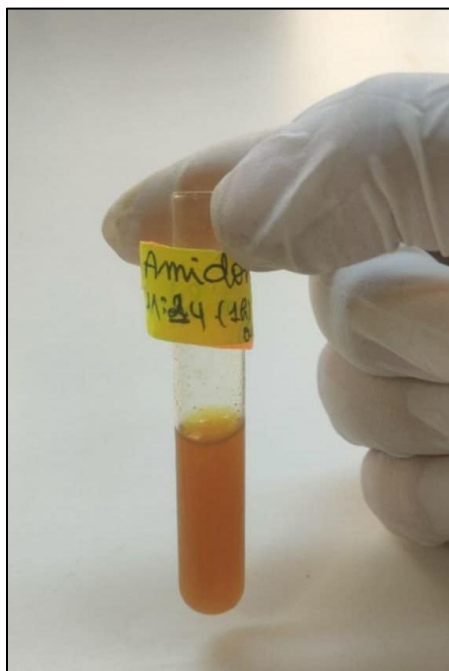


Figure 51 : Teste des Amidon clichés par (Beddiaf ; Messaoudi; 2026)

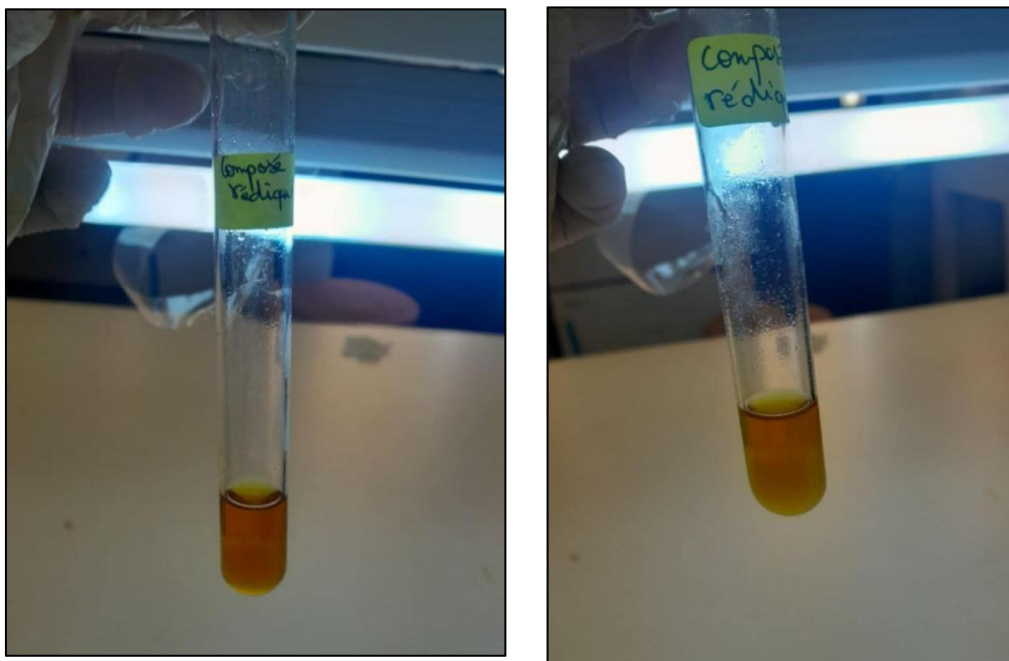


Figure 52 : Teste des Composés réducteurs clichés par (Beddiaf ; Messaoudi; 2026)