

الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

REPUBLIQUE ALGERIENNE DEMOCRATIQUE ET POPULAIRE

Ministère de l'Enseignement Supérieur
et de la Recherche Scientifique

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

Université Mouloud MAMMERY
Faculté de Médecine
Tizi-Ouzou



جامعة مولود معمري
كلية الطب
تيزي وزو

Département de Pharmacie

† . ⊙ : ∞ ∞ . ∩ ξ † ∩ : ∩ : ∞ . † ∩ ∩ : ∩ ∩ : ∩

MEMOIRE DE FIN D'ETUDE

Présenté et soutenu le : 07/10/2020

En vue de l'obtention du diplôme de Docteur en Pharmacie

CONTRIBUTION A L'ETUDE DE LA PHYTOTHERAPIE
TRADITIONNELLE DANS LA REGION DE TIZI-OUZOU ET
A L'ETUDE D'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Réalisé par : 1- AZOUAOU Kenza.

2- TOUAZI Kenza.

3- AYADI Brahim.

4- SEDDAOUI Abdelhalim.

Encadré par : Dr DAHMOUNE Amina

Composition du jury :

Dr MOKRANI Belaid MAHU Faculté de Médecine UMMTO Président du jury.

Dr DAHMOUNE Amina MAHU Faculté de Médecine UMMTO Promotrice.

Dr LOUADJ Larbi chargé de cours Faculté de Médecine UMMTO Examineur.

Année universitaire : 2019 / 2020

Remerciements

Tout d'abord nous tenons à remercier Dieu le tout puissant, de nous avoir donné courage, force et volonté pour réaliser ce travail et qui nous a permis de voir ce jour tant attendu.

*Nous remercions profondément notre promotrice, **Dr DAHMOUNE**, maitre assistante en Botanique médicale. Il nous est impossible de dire en quelques mots ce que nous vous devons. Vous nous avez fait le grand honneur de nous confier ce travail. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil, malgré vos obligations professionnelles. Vos encouragements inlassables, vos précieux conseils, votre aimabilité, votre disponibilité et votre gentillesse méritent toute admiration.*

Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect. Nous espérons avoir été à la hauteur de votre confiance et de vos attentes.

*Nous remercions **Dr MOKRANI** pour le grand honneur que vous nous faites en acceptant de présider le jury de cette soutenance et pour le temps et l'énergie que vous avez consacrés pour évaluer notre travail et d'avoir eu l'aimabilité de partager vos connaissances. Veuillez trouver ici l'expression de notre respectueuse considération.*

*Nous remercions aussi **Dr LOUADJ** d'avoir accepté de siéger parmi les membres du jury, pour le temps et l'énergie que vous avez consacrés pour évaluer notre travail et d'avoir eu l'aimabilité de partager vos connaissances.*

*Nos vifs remerciements à **Mme BOUAMRA**, ingénieure du laboratoire de Botanique médicale du département de pharmacie, pour sa gentillesse, son soutien et sa permanente disponibilité, ainsi qu'aux résidents et personnel du laboratoire de chimie analytique de la faculté de médecine de l'UMMTO.*

Nous remercions aussi profondément toutes les personnes interrogées pour le temps qu'elles ont consacré pour répondre à nos questions ainsi pour le savoir qu'elles ont partagé avec nous.

Nos pensées vont à tous les enseignants qui ont participé à notre formation.

Nous tenons à remercier profondément tous ceux qui ont participé de loin ou de près à la réalisation de ce travail.



Dédicaces

*« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent
du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries ».*

Marcel Proust

C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie ce modeste travail ...

*A mes chers parents, pour toutes les peines qu'ils ont endurées en m'accompagnant dans ce long
parcours, qui m'ont toujours encouragée, pour leurs sacrifices, leurs soutiens et leurs précieux
conseils durant toute ma vie. Vous avez su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif et être
celle que je suis aujourd'hui, Que Dieu, le tout puissant, vous accorde santé, bonheur et longue vie.*

*A mon cher frère **Rabah** et ma chère sœur **Eldjouher**, vous êtes les prunelles de mes yeux, pour votre
encouragement qui m'a été d'un grand soutien.*

A la mémoire de mes grands-parents que Dieu les accueille dans son vaste paradis.

*A Ali et sa famille, pour ta présence et tes conseils, tu m'as soutenue et réconfortée, t'as cru en moi
quand j'ai cessé de le faire.*

A ma chère cousine Katia et ses anges Jiji et Ilyas.

A mes tantes maternelles et leurs familles et à la famille AZOUAOU du plus petit au plus grand.

A mes ami(e)s et à toutes les personnes qui m'aiment.

*A ma chère Kenza et sa famille pour tous les moments qu'on a partagés, t'étais plus qu'une amie,
t'es une sœur, que Dieu te garde pour nous. Pour Kenza, Brahim et Halim, je vous remercie pour
votre soutien moral, votre patience et votre dévouement à ce travail, Je vous dédie le fruit de nos
efforts.*

A toute la promo de pharmacie 2014.

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.

Kenza Az.





Dédicaces

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries ».

Marcel Proust

C'est avec amour, respect et gratitude que je dédie ce modeste travail ...

A mes chers parents, pour toutes les peines qu'ils ont endurées en m'accompagnant dans ce long parcours, qui m'ont toujours encouragée, pour leurs sacrifices, leurs soutiens et leurs précieux conseils durant toute ma vie. Vous avez su me hisser vers le haut pour atteindre mon objectif et être celle que je suis aujourd'hui, Que Dieu, le tout puissant, vous accorde santé, bonheur et longue vie.

*A mon cher frère **Yani** et mes chères sœurs **Liza** et **Lina**, vous êtes les prunelles de mes yeux, pour votre encouragement qui m'a été d'un grand soutien.*

A mes grands-parents pour leur bénédiction.

A la mémoire de mon grand-père que Dieu l'accueille dans son vaste paradis.

A toute ma famille du plus petit au plus grand.

A tous mes proches, mes ami(e)s et à toutes les personnes qui m'aiment.

*A ma chère **Kenza** et sa famille pour tous les moments qu'on a partagés, t'étais plus qu'une amie, t'es une sœur, que dieu te garde pour nous. Pour **Kenza**, **Brahim** et **Halim** je vous remercie pour votre soutien moral, votre patience et votre dévouement à ce travail. Je vous dédie le fruit de nos efforts.*

A toutes la promo de pharmacie 2014.

A tous ceux dont l'oubli de la plume n'est pas celui du cœur.

Kenza Tz.





Dédicaces

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries ».

Marcel Proust

Avec joie, fierté et respect que je dédie cet ouvrage

A mes chers parents pour leurs encouragements,

leur soutien et leur patience.

A mes frères et sœurs.

A toute ma famille du plus petit au plus grand.

A mes collègues qui ont partagé avec moi tous les moments d'émotions lors de la réalisation de ce travail. Ils m'ont chaleureusement supporté durant toute l'année.

A mes amis et mes camarades sans exception

A toutes les personnes qui ont contribué de près et de loin pour réaliser ce modeste travail.

A toutes les personnes qui me respectent et qui m'aiment.

A tous les enseignants qui m'ont enseigné que ce soit du primaire, moyen, secondaire ou de l'université.

A vous chers lecteurs.

Brahim.





Dédicaces

« Soyons reconnaissants aux personnes qui nous donnent du bonheur ; elles sont les charmants jardiniers par qui nos âmes sont fleuries ».

Marcel Proust

Je dédie ce travail à

A mes très chers parents « Malika et Mohand Ouidir ». Aucune dédicace ne saurait exprimer tout ce que je ressens pour vous. Je vous remercie pour tout le soutien exemplaire et l'amour exceptionnel que vous me portez. Que Dieu tout puissant vous garde et vous procure santé, bonheur et longue vie.

A mes adorables sœurs : Meriem et Drifa pour votre joie de vivre, votre bonne humeur votre gentillesse et votre soutien sans faille, en témoignage de l'attachement, de l'amour et de l'affection que je porte pour vous. Je vous dédie ce travail avec tous mes vœux de bonheur, santé et de réussite.

A mes frères : Ghiles, Mazigh et Ahmed, les mots ne peuvent résumer ma reconnaissance et mon amour à votre égard. Vous étiez toujours présents pour m'aider et m'encourager. Mille mercis.

A mes oncles et tantes, cousins et cousines, à mon cher grand père que Dieu lui procure santé et longue vie.

A tous mes amis.

Halim.



LISTE DES ABRÉVIATIONS

LISTE DES TABLEAUX

LISTE DES FIGURES

LISTE DES ANNEXES

INTRODUCTION GENERALE.....1

OBJECTIFS.....3

PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I : MEDECINE TRADITIONNELLE ET ETHNOBOTANIQUE

I. Médecine traditionnelle

1. Définition de la médecine traditionnelle.....4

2. Histoire de la médecine traditionnelle.....4

3. Avantages et inconvénients de la médecine traditionnelle.....4

4. La médecine traditionnelle en Algérie.....5

5. La médecine traditionnelle dans diverses régions du monde.....6

6. Utilisation des plantes médicinales (Phytothérapie).....8

 6.1. Définitions.....8

 6.2. Composition des plantes médicinales en substances actives.....9

 6.3. Principaux modes d'utilisation des plantes médicinales.....10

 6.4. Intérêt de la phytothérapie.....11

 6.5. Phytothérapie médicamenteuse.....12

 6.6. Rôle du pharmacien dans la phytothérapie.....13

7. Les perspectives d'avenir de la phytothérapie.....13

II. Ethnobotanique

1. Définition de l'ethnobotanique.....15

2. Histoire de l'ethnobotanique..... 15

3. Position de l'ethnobotanique dans la science17

4. Sources et moyens d'étude de l'ethnobotanique.....17

5. Domaines de l'ethnobotanique.....19

6. Importance de l'ethnobotanique.....19

7. Enquête ethnobotanique.....20

7.1. Définition d'une enquête ethnobotanique.....	20
7.2. Types d'enquête ethnobotanique.....	20
7.3. Outils et méthodes de l'enquête ethnobotanique.....	21
7.4. Objectifs d'une enquête ethnobotanique.....	21
8. Etudes ethnobotaniques en Algérie.....	22

CHAPITRE II : LES DONNEES BOTANIQUES

1. Ordre des Asparagales.....	24
2. Famille des Asphodélacées.....	24
3. Genre <i>Asphodelus</i>	24
3.1. Description botanique du genre <i>Asphodelus</i>	25
3.2. Classification phylogénétique du genre <i>Asphodelus</i> (Systématique).....	25
3.3. Différentes espèces du genre <i>Asphodelus</i> les plus documentées.....	26
4. Espèce <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	26
4.1. Nom scientifique.....	26
4.2. Noms vernaculaires.....	26
4.3. Systématique selon l'APG IV.....	27
4.4. Description botanique d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav	27
4.5. Distribution géographique.....	27

CHAPITRE III : TRAVAUX ANTERIEURS

1. Stress oxydant et activité antioxydante.....	28
2. Travaux antérieurs sur l' <i>Asphodelus</i>	28
2.1. Etudes phytochimiques.....	29
2.2 Activités biologiques.....	32
2.3 Utilisations traditionnelles d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav et <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.....	37

PARTIE PRATIQUE

CHAPITRE I : ENQUETE ETHNOBOTANIQUE

1. Zone d'enquête	38
2. Méthodologie de l'enquête ethnobotanique.....	39
2.1. Enquête.....	39
2.2. Questionnaire.....	39
2.3. Personnes interrogées.....	40

2.4. Calcul des fréquences des citations.....	41
2.5. Analyse des données.....	41
RESULTATS ET DISCUSSIONS	42
CHAPITRE II : ETUDE D'<i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav	
I. Matériels et méthodes	
1. Récolte et conservation du matériel végétal	75
2. Etude botanique de la plante.....	75
2.1. Description botanique de la plante ou étude organographique.....	75
2.2. Etude anatomique.....	76
2.3. Etude de la poudre.....	78
3. Etude phytochimique.....	79
3.1. Screening phytochimique.....	79
3.2. Extraction.....	87
3.2.1. Extraction par ultrasons.....	87
3.2.2. Réalisation de la chromatographie sur couche mince.....	91
3.2.3. Opération de partage liquide-liquide.....	92
3.2.4. Taux d'extraction.....	92
4. Dosages des principales classes chimiques.....	93
4.1. Dosage des tanins totaux.....	93
4.2. Dosage des polyphénols totaux.....	94
4.3. Dosages des flavonoïdes totaux.....	94
5. Activité biologique.....	95
5.1. Activité antioxydante.....	95
II. RESULTATS ET DISCUSSION.....	97
CONCLUSION GENERALE.....	125
REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES	
ANNEXES	
RESUME	

° : Degrés alcoolique.

°C : Degrés Celsius

± : Plus ou moins.

% : Pourcent.

µg : Microgramme.

ACCT : Agence de Coopération Culturelle et Technique.

ADN : Acide DésoxyriboNucléique.

AlCl₃ : Trichlorure d'Aluminium.

APG : Groupe de Phylogénie des Angiospermes.

Après JC : Après Jésus Christ.

ARN : Acide Ribonucléique.

Av. J.-C. : Avant Jésus Christ.

Bi : Bismuth.

C : Citation.

Cav. : Cavan.

CCM : Chromatographie sur Couche Mince.

CHCl₃ : Chloroforme.

cm : Centimètre.

DCM : Dichlométhane.

DO : Densité Optique.

DPPH : Diphénylpicrylhydrazyle.

EAG : Equivalent d'Acide Gallique.

EC : Equivalent de Catéchine.

Etc. : *Et cetera*.

EQ : Equivalent de Quercétine.

ERO : Espèces Réactives d'Oxygène.

et al. : Et autres.

EtOH : Ethanol.

FeCl₃ : Chlorure de fer.

g : Gramme.

G : Grossissement.

GPx : Glutathion Peroxydases.

h : Heures.

H₂O : Eau distillée.

H₂SO₄ : Acide sulfurique.

HCl : Chlorure d'hydrogène (Acide chlorhydrique).

HCl (c) : Chlorure d'hydrogène concentré.

Hg : Mercure.

I : Iode.

IC₅₀ : Concentration Inhibitrice à 50%.

IM : Indice de mousse.

JC : Jésus Christ.

Kg : Kilogramme.

L : Linné

KOH : Hydroxyde de potassium (Potasse).

M : Molarité.

MABP : Médicament à Base de Plante.

MCA : Médecine Complémentaire et Alternative.

MTA : Médecine Traditionnelle Africaine.

MeOH : Méthanol.

Mg : Magnésium.

mg : Milligramme.

min : Minute

ml : Millilitre.

mm : Millimètre.

MS : Matière Sèche.

MT : Médecine Traditionnelle.

MTCA : Médecine Traditionnelle, Complémentaire et Alternative.

NH₄OH : Ammonium hydroxide (Ammoniaque).

nm : Nanomètre.

OMS : Organisation Mondiale de la Santé.

PA : Partie Aérienne.

PH : Potentiel Hydrogène.

PI₅₀ : Pouvoir Inhibiteur 50.

PR : Partie racinaire.

QSP : Quantité Suffisante Pour.

SOD : Superoxyde dismutases.

RFB : Remède à base de Fleurs de Bach.

UMMTO : Université Mouloud MAMMERRI de Tizi-Ouzou.

UV : Ultraviolet.

V / V : volume / volume.

Tableau 1: Phytochimie d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav	29
Tableau 2: Phytochimie d' <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Vivi.....	30
Tableau 3: Phytochimie d' <i>Asphodelus aestivus</i> Brot et <i>Asphodelus ramosus</i> L.....	31
Tableau 4: Activités biologiques d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	32
Tableau 5: Activités biologiques d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. (suite)	33
Tableau 6 : Activités biologiques d' <i>Asphodelus microcarpus</i> . Salzm. et Vivi.....	34
Tableau 7: Activités biologiques d' <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Vivi (suite).....	35
Tableau 8: Activités biologiques d' <i>Asphodelus aestivus</i> Brot. et <i>Asphodelus fistulosus</i> L.....	36
Tableau 9: Usages traditionnels d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. et <i>Asphodelus microcarpus</i> Salzm. et Viv.....	37
Tableau 10: Données démographiques de l'enquête réalisée	40
Tableau 11: Liste des plantes médicinales inventoriées classées par famille.....	45
Tableau 12: Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français	58
Tableau 13: Réactifs de la caractérisation des alcaloïdes.....	83
Tableau 14: Réactifs de caractérisation des hétérosides cardiotoniques.....	84
Tableau15: Screening phytochimique des parties aérienne et racinaire d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	109
Tableau 16: Rendements d'extraction des deux parties et la teneur en chlorophylle de la plante	116
Tableau 17: Résultats de dosage des principales classe chimiques.....	119
Tableau 18: Variation de la DO en fonction des concentrations de la catéchine.....	119
Tableau 19: Variation de la DO en fonction des concentrations de l'acide gallique.....	120
Tableau 20: Variation de la DO en fonction des concentrations de la quercétine.....	121
Tableau 21: Variation de la DO en fonction des concentrations de la vitamine C.....	122

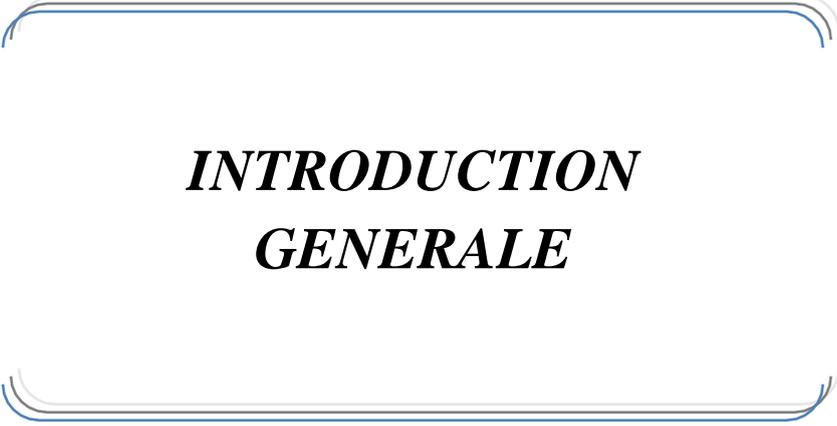
Figure 1 : Carte géographique représentative des communes sondées de la wilaya de Tizi-Ouzou.....	36
Figure 2 : Diagramme représentant la répartition des origines de l'information sur les plantes médicinales.....	40
Figure 3 : Nombre d'espèces végétales par familles (spectre systématique).....	42
Figure 4 : Répartition en pourcentage des différentes drogues végétales utilisées.....	47
Figure 5 : Répartition des lieux de récolte des plantes médicinales citées en pourcentage.....	48
Figure 6 : Répartition en pourcentage des plantes citées selon leurs périodes de récolte.....	49
Figure 7 : Répartition des modes de préparation des plantes citées en pourcentage.....	50
Figure 8 : Mode d'administration en pourcentage.....	51
Figure 9 : Répartition des plantes citées en pourcentage selon les associations possibles.....	52
Figure 10 : Répartition des plantes citées selon les maladies traitées en pourcentage	53
Figure 11 : Répartition des résultats selon le but de traitement en pourcentage.....	54
Figure 12 : Utilisation ou non des plantes du genre <i>Asphodelus</i> en pourcentage.....	55
Figure 13 : Poudre de la partie racinaire ou sous-terrain (A) et aérienne (B) de la plante <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	73
Figure 14 : Coupes transversales (à gauche) des racines (A), feuilles (B) et tiges (C) de l' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav préalablement conservées dans l'alcool (à droite).....	74
Figure 15 : Coupes mises dans l'eau de javel (A) et leur rinçage à l'eau (B).....	75
Figure 16 : Coloration au vert de méthyle (A) et rouge Congo (C) des coupes et leur rinçage avec l'eau (B, D).....	75
Figure 17 : Conservation des coupes dans le mélange Eau-Glycérine A-Tiges ; B- Feuilles ; C- Racines.....	76
Figure 18 : Préparation des lames pour l'observation microscopique de la poudre d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	76
Figure 19 : Schéma de la mise en évidence des tanins catéchiques et galliques.....	78
Figure 20 : Schéma de la mise en évidence des tanins galliques.....	78
Figure 21 : Schéma de la caractérisation des O et C-Hétérosides.....	80
Figure 22 : Pesée de la poudre des deux parties (A-PA: partie aérienne / B-PR: partie racinaire).....	86
Figure 23 : Extraction au bain ultrason.....	87
Figure 24 : Filtrats obtenus après les extractions (A : Partie aérienne / B : Partie racinaire)..	87
Figure 25 : Evaporation sous vide à sec (évaporateur rotatif).....	88

Figure 26 : Spectrophotomètre.....	91
Figure 27 : <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. dans son biotope.....	95
Figure 28 : Photographie des racines (à gauche) et feuilles (à droite) d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	96
Figure 29 : Photographie de la tige d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	96
Figure 30 : Fleurs (A) et ovaire (B-C-D-E) d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	97
Figure 31 : Capsule (A-B-C) et graines (D-E-F) de fruit d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	98
Figure 32 : Observation d'une coupe transversale de la racine d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope optique (G 10X10).....	99
Figure 33 : Observation du tissu de revêtement de la racine de d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope optique (G 40X10).....	99
Figure 34 : Cylindre central (stèle) en coupe transversale de la racine d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope optique (G 4X10).....	100
Figure 35 : Observation microscopique du détail du cylindre central en coupe transversale de la racine d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. (G 40X10).....	100
Figure 36 : Observation d'une coupe transversale de la tige d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope photonique (G 10X10).....	101
Figure 37 : Observation d'une partie de la coupe transversale de la tige d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav au microscope photonique (G 40X10).....	102
Figure 38 : Observation d'une coupe transversale de la feuille d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope photonique (G 10X10).....	103
Figure 39 : Observation d'une partie de la coupe de la feuille d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope optique (G 10X10).....	103
Figure 40 : Observation de plusieurs parties de la coupe de la feuille d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav. au microscope optique (G 40X10).....	104
Figure 41 : Eléments constitutifs de la poudre de la PA d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	105
Figure 42 : Eléments constitutifs de la poudre de la PR d' <i>Asphodelus tenuifolius</i> Cav.....	106
Figure 43 : Mise en évidence des tanins totaux dans la PR (à gauche) et PA (à droite) par la réaction au FeCl ₃	108
Figure 44 : Mise en évidence des tanins catéchiques par la réaction de Stiasny.....	108
Figure 45 : Réaction à l'alcool isoamylique (à gauche avant et à droite après l'ajout de l'alcool isoamylique).....	109

Figure 46 : Absence des tanins galliques.....	109
Figure 47 : Mise en évidence des antracénosides libres.....	110
Figure 48 : Caractérisation des C-hétérosides.....	110
Figure 49 : Mise en évidence des O-Hétérosides.....	111
Figure 50 : Caractérisation des alcaloïdes.....	111
Figure 51 : Caractérisation des hétérosides cardiotoniques.....	112
Figure 52 : Mise en évidence des saponosides.....	112
Figure 53 : Caractérisation des flavonoïdes.....	113
Figure 54 : Caractérisation des stérols et triterpènes (PR à gauche /PA à droite).....	113
Figure 55 : Révélation à la vanilline (PR : à gauche / PA : à droite).....	115
Figure 56 : Révélation au KOH (PR : à gauche / PA : à droite).....	116
Figure 57 : Observation à l'UV à 366 nm.....	116
Figure 58 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH (A%) en fonction de la concentration des extraits de la partie racinaire et aérienne.....	121
Courbe 1 : Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la catéchine.....	117
Courbe 2 : Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de l'acide gallique.....	118
Courbe 3 : Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la quercétine...	119
Courbe 4 : Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la vitamine C.	120

Annexe I : Fiche questionnaire d'enquête ethnobotanique.

Annexe II : Table de la Gay-Lussac pour la dilution des alcools.



***INTRODUCTION
GENERALE***

Depuis des millénaires, l'homme a toujours su puiser dans son environnement pour subvenir à ses différents besoins ; les plantes spécialement, vu leur abondance ont occupé une place importante dans la vie de l'homme. Aujourd'hui encore la médication par les plantes ou la médecine traditionnelle reste d'actualité et elle constitue un complément, voire même une alternative à la médecine conventionnelle dans certaines régions du monde [1].

L'Algérie par sa position géographique offre une grande biodiversité de la flore, et c'est en toute logique que les plantes médicinales occupent une place primordiale dans la vie des algériens en général et de la population rurale en particulier. En effet ces connaissances ancestrales sont transmises de génération en génération, permettant ainsi la conservation de ce savoir que beaucoup de personnes gardent précieusement surtout les âgées, qui malheureusement disparaissent sans transmettre ou transcrire leur savoir [2].

Le souci de préserver ces connaissances capitales, nous oblige à les transcrire et les valoriser en cherchant notamment d'éventuels agents thérapeutiques tels que les antioxydants, objet de notre travail.

Au cours de ces dernières années, les études sur l'activité antioxydante des plantes médicinales ont augmenté d'une façon remarquable du fait qu'elles sont une source d'antioxydant riche et naturelle [3], et qui jouent un rôle dans la prévention des maladies chroniques où le stress oxydant est impliqué comme facteur déclenchant ou associé à des complications de plusieurs pathologies telles que les cardiopathies, le cancer, le diabète, l'hypertension et la maladie d'alzheimer [4]. Dans ce contexte nous avons procédé à une étude phytochimique et une évaluation de l'activité antioxydante de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav.

Cela rentre dans le cadre de notre présent travail intitulé « Contribution à l'étude de la phytothérapie traditionnelle dans la région de tizi-ouzou et à l'étude d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. ».

Ce travail est scindé en deux parties :

La partie théorique divisée en trois chapitres, le premier est un aperçu sur l'ethnobotanique et la médecine traditionnelle, le deuxième est consacré aux données botaniques tandis que le troisième chapitre expose les travaux antérieurs sur le genre *Asphodelus*.

La partie expérimentale représentée par notre travail personnel qui est réalisé en deux thèmes :

-Dans le premier nous exposons les résultats de l'enquête ethnobotanique et leur interprétation selon les informations recueillies à l'aide d'une fiche distribuée auprès des herboristes, tradipraticiens et population locale, nous finissons par une analyse de toutes les données et réalisation d'un inventaire des plantes recensées.

-Le second représente l'étude d'une plante du genre *Asphodelus* à savoir *Asphodelus tenuifolius* réalisée au niveau du laboratoire de botanique médicale de la faculté de médecine de l'UMMTO. Cette étude comprendra l'étude botanique de la plante, un screening phytochimique et l'étude de l'activité antioxydante in vitro de l'extrait éthanolique des parties aérienne et racinaire, l'exposition de nos résultats et leur discussion.

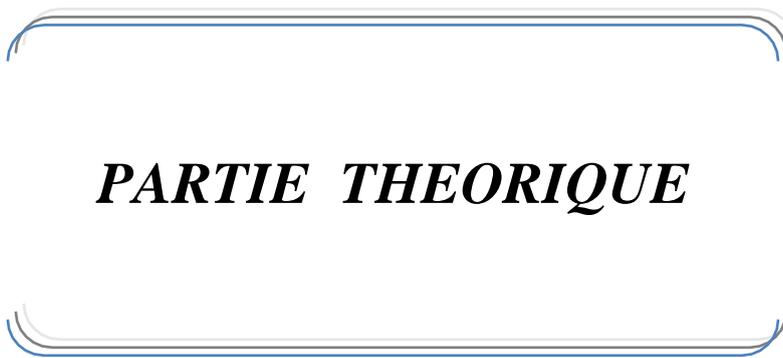
Nous terminons notre travail avec une conclusion générale résumant l'ensemble des résultats obtenus et des recommandations.

Le travail réalisé va permettre dans sa première partie concernant l'enquête ethnobotanique de :

- Contribuer à la connaissance des plantes médicinales de la région de Tizi-Ouzou ;
- Réunir le maximum d'informations concernant les usages thérapeutiques locaux ;
- Dresser un inventaire des plantes recensées ;
- Valoriser le savoir ancestral transmis par voie orale et le transcrire afin de le conserver.

Sa deuxième partie consacrée à l'étude de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav. a pour objet de :

- Mettre en évidence les différents métabolites présents dans la plante ;
- Déterminer la teneur de la plante en tanins, polyphénols et flavonoïdes ;
- Evaluer l'activité antioxydante de la plante.



PARTIE THEORIQUE

CHAPITRE I
MEDECINE
TRADITIONNELLE &
ETHNOBOTANIQUE

I. Médecine traditionnelle

1. Définition de la médecine traditionnelle

L'organisation mondiale de la santé (OMS) définit la médecine traditionnelle (MT) comme "l'ensemble des connaissances, des compétences et des pratiques fondées sur les théories, les croyances et les expériences propres aux différentes cultures, explicables ou non, utilisées pour le maintien de la santé ainsi que pour la prévention, le diagnostic, l'amélioration ou le traitement des maladies physiques et mentales" [5].

2. Histoire de la médecine traditionnelle

La pratique de la médecine traditionnelle est aussi ancienne que l'humanité et a commencé avec l'utilisation des herbes pour la prise en charge des maladies. Des documents existent en Asie, en Europe, en Amérique du Sud et en Afrique sur l'utilisation précoce des plantes médicinales dans la gestion de différentes affections. Par exemple, la pharmacopée de l'empereur Shen Nung de Chine entre 2730 et 3000 avant J.-C., comprenait l'utilisation de l'huile de chaulmoogra des espèces *Hydnocarpus gaertn* dans le traitement de la lèpre. L'utilisation des graines de pavot à opium (*Papaver somniferum* L.), de l'huile de ricin (*Ricinus communis* L.) et du Papyrus Ebers remonte à 1500 avant J.-C. en Égypte. L'acupuncture est pratiquée par les Chinois depuis l'âge de pierre et s'est étendue sur plus de 2000 ans. L'astrologie en médecine a été introduite par l'herboriste Culpeper au XVIIe siècle. L'histoire de la médecine montre que de nombreux grands philosophes médicaux de jadis pratiquaient la phytothérapie comme un métier. Parmi ces philosophes, citons Hippocrate (460 av. J.-C.), Théophraste d'Athènes (370 av. J.-C.), Pline l'Ancien (23 ap. J.-C.), Dioscoride (60 ap. J.-C.), Galien (131 ap. J.-C.), Saint Columba (563 ap. J.-C.) et Avicenne (980 ap. J.-C.). Ces médecins ont jeté les bases du développement de la médecine traditionnelle ancienne à la médecine occidentale. La première école de médecine organisée en Europe a été celle de Salerne, et a prospéré de 1090 à 1275 après J.-C. [6].

3. Avantages et inconvénients de la médecine traditionnelle

3.1 Les avantages de la médecine traditionnelle

- Alternative pour traiter les cas non guéris par la médecine conventionnelle [7] ;
- Bioprospection : la médecine traditionnelle est une source potentielle de nouveaux

médicaments, de produits de départ pour la synthèse de médicaments connus [7] ;

-Intérêt économique (Accessibilité) : surtout dans sa pratique familiale, permet d'éviter le recours à des soins coûteux (notamment les médicaments conventionnels) et parfois de moindre qualité [1].

3.2. Les inconvénients de la médecine traditionnelle

-La médecine traditionnelle n'a pas de dosage standard (imprécision dans le dosage) [7] ;

-Les guérisseurs n'ont pas l'équipement nécessaire pour poser le diagnostic (diagnostic imprécis) [7] ;

-Les aspects intangibles ou les pratiques occultes de la MT ne peuvent être vérifiés scientifiquement [7] ;

-La sorcellerie et les mauvaises pratiques de la MT discréditent également cette forme de médecine, alors qu'un médicament est censé favoriser une bonne santé et éliminer les déséquilibres mentaux, physiques et sociaux [7].

4. La médecine traditionnelle en Algérie

Les plantes médicinales sont utilisées en Algérie depuis des siècles pour traiter différentes affections. Bien que l'Algérie soit l'un des pays arabes les plus riches avec 3164 espèces végétales. Par son histoire et sa position stratégique, l'Algérie a bénéficié de différentes cultures berbère, gréco-romaine et islamique. Une importante connaissance de la matière médicale végétale et minérale, utilisée actuellement en médecine traditionnelle algérienne, trouve son origine dans l'héritage médical de la civilisation musulmane, transmise de générations en générations. Il existe une grande diversité de flore, liée à la grande taille et à la diversité climatique de l'Algérie entre le nord où le climat est méditerranéen, les montagnes de l'Atlas au milieu et le désert du Sahara au sud. Certaines études dans la région méditerranéenne ont montré que de nombreuses espèces ont démontré des avantages pour la santé humaine. Dans la région de la Kabylie, plus précisément la wilaya de Tizi-Ouzou, l'une des régions les plus boisées du pays, la population locale fait toujours appel à la médecine traditionnelle pour leurs soins de santé. [8-11].

5. La médecine traditionnelle dans diverses régions du monde

5.1 En Afrique

Selon un aperçu régional dans la région africaine de l'OMS, seulement 50% de la population a accès aux soins de santé essentiels, tandis que 80% continuent de dépendre des médecines traditionnelles africaines (MTA), y compris la phytothérapie, les thérapies spirituelles et les thérapies manuelles. La médecine traditionnelle est largement transmise sous forme de connaissances orales et environ 4000 espèces sont utilisées dans la MTA, qui est principalement (90%) d'origine végétale. Actuellement, 56% des pays de la région ont formulé des politiques de médecine traditionnelle et la majorité a créé des départements nationaux au sein du ministère de la Santé et développé des stratégies de promotion [12].

5.2 En Amérique

Les populations locales d'Amérique latine font un usage important de la médecine traditionnelle par l'intermédiaire des guérisseurs populaires tels que les herboristes, les masseurs et les thérapeutes spirituels. D'autre part, l'utilisation de la médecine traditionnelle, complémentaire et alternative est également en augmentation constante sous forme de phytothérapie, d'acupuncture, de massage etc. De nombreux pays ont créé des départements dans les ministères de la santé, des instituts de recherche pour la médecine traditionnelle et ont adopté des réglementations pour les produits à base de plantes. Cependant, il n'existe pas de couverture d'assurance pour la médecine traditionnelle dans la plupart des pays et l'enseignement de niveau universitaire n'existe qu'à Cuba et aux États-Unis [12].

5.3 En Asie du Sud-Est

Dans la région de l'Asie du Sud-est, l'Ayurveda, le Siddha, l'Unani, l'homéopathie, le yoga, la naturopathie, la médecine tibétaine, la médecine Jamu, la médecine thaï et la médecine Koryo sont les principaux systèmes médicaux en dehors des riches pratiques médicales populaires. On estime que 70 à 80% de la population utilise la MTCA. Contrairement à d'autres régions, la plupart des pays de la région de l'Asie de sud-est ont des programmes de niveau universitaire pour MTCA en dehors de la législation nationale, des départements et des instituts de recherche. Dans de nombreux pays, en raison de la forte présence de systèmes de connaissances codifiés, la médecine populaire ne reçoit pas un soutien adéquat, bien qu'elle soit largement utilisée par le public [12].

5.4 En Europe

Dans la région européenne, en 1999, le Parlement européen a lancé quatre appels à initiatives pour la reconnaissance officielle de divers MTCA et la création de commissions appropriées : élaborer un cadre pour la sécurité, l'efficacité et les domaines d'applicabilité ; définir et classer les différentes formes de MTCA ; analyser les législations nationales de MTCA et développer la recherche scientifique et clinique de base en MTCA [12].

Maintenant, à travers la région européenne, il y a une tendance à légaliser les praticiens de MTCA et à introduire des systèmes de réglementation et d'octroi de licences et de nombreux pays ont créé des départements ou des organismes nationaux. Des organismes d'autorégulation existent dans plus de 50% des pays. Il existe donc de grandes variations dans l'éducation et d'autres aspects de la MTCA dans la région européenne [12].

5.5 La méditerranée orientale

Dans la région de la méditerranée orientale, la médecine traditionnelle est divisée entre les connaissances populaires, les guérisseurs / traditions orales, les systèmes codifiés et les thérapies MTCA parmi les 22 Etats membres. La région de la méditerranée orientale a développé des lignes directrices pour l'enregistrement des produits à base de plantes et des lignes directrices techniques pour la sécurité, l'efficacité et le contrôle de la qualité des plantes médicinales depuis 2003. Unani, l'Ayurveda, l'homéopathie, la médecine chinoise, la chiropratique, la naturopathie, la thérapie spirituelle et l'aromathérapie en font partie [12].

5.6 En pacifique occidental

Dans des pays comme la Chine et le Vietnam, la médecine traditionnelle est couverte par une assurance, dans d'autre pays comme le Japon et la République de Corée, seules certaines des pratiques de médecine traditionnelle sont couvertes. Les praticiens de médecine traditionnelle de la région peuvent être classés en quatre groupes, à savoir ceux ayant une formation en médecine allopathique et ayant des connaissances en médecine traditionnelle ; ceux qui ont une formation formelle en MTCA avec une certaine compréhension de la médecine allopathique ; ceux qui ont seulement une formation en MTCA et ceux qui ont aucune formation ou qualification formelle comme les accoucheuses, les guérisseurs traditionnels. Au Japon, environ 72% des médecins utilisent des médicaments à base de kampo et il a été inclus dans le programme d'études de 88,8% des écoles de médecine [12].

6. Utilisation des plantes médicinales (Phytothérapie)

6.1. Définitions

6.1.1 Plante médicinale

Selon l'OMS, "une plante médicinale est une plante qui, dans un ou plusieurs de ses organes, contient une substance qui peut être utilisée à des fins thérapeutiques, ou qui est un précurseur de la semi-synthèse chimiopharmaceutique" [13].

6.1.2 Phytothérapie

La phytothérapie est un domaine de la médecine qui utilise les plantes soit pour traiter des maladies, soit comme agents favorisant la santé. Elle est souvent appelée l'herboristerie en médecine occidentale. Cela va des médecines traditionnelles et populaires de tous les pays à l'utilisation d'extraits de plantes standardisés et triturés. L'OMS reconnaît que la phytothérapie est un facteur important dans les soins de santé primaires [14-16].

6.1.3 Aromathérapie

« Aromathérapie » (du latin aroma, arôme, et du grec therapia, traitement) signifie traitement des maladies par les arômes. D'une manière générale l'aromathérapie peut se définir comme une thérapeutique naturelle utilisant les extraits de plantes aromatiques pour soigner ou prévenir les maladies. Au terme « aromathérapie » est donc le plus souvent associée la notion d'huiles essentielles, qui sont des extraits concentrés des racines, des feuilles, des fleurs des plantes etc. Chaque huile essentielle contient son propre mélange d'ingrédients actifs, et ce mélange détermine les propriétés curatives de l'huile. L'huile essentielle dérivée de la fleur d'oranger, par exemple, contient une grande quantité d'ester, un principe actif censé induire un effet calmant. Les huiles essentielles pénètrent dans l'organisme par toutes les voies d'administration. En général, il est nécessaire de les diluer pour les utiliser [17-19].

6.1.4 Gemmothérapie

La gemmothérapie est la partie de la phytothérapie qui utilise les tissus embryonnaires frais (bourgeons, jeunes pousses...) sous forme de macérât glyciné. Ces tissus renferment toute la puissance de la future plante. Ils contiennent plus d'acides nucléiques (information génétique) que les autres tissus, mais également des hormones de croissance, des vitamines,

des oligoéléments, des minéraux [20].

6.1.5 Balnéothérapie

Les baigneurs médicinaux savaient récolter et utiliser un certain nombre de plantes pour la préparation des bains médicinaux comme la tomate, la tige de paprika, la feuille d'ortie, les aiguilles de sapin, les menthes, les thymes mais aussi la sauge, les feuilles et écorce de saule. Les bains de foin étaient connus pour leur efficacité : les fleurs et les feuilles du foin étaient récoltées, passées au crible puis rassemblées et ajoutées à l'eau du bain. Le bain doit être à une température de 36-38 °C, et la durée du bain de vingt minutes. A cette eau on ajoute de 50 à 150 g d'infusion ou de décoction de la plante choisie [21].

6.1.6 Florithérapie

Les fleurs de Bach sont une forme de médecine complémentaire et alternative (MCA) très répandue et populaire, développée dans les années 1930 par le médecin britannique Dr Edward Bach, qui utilisait des préparations très diluées provenant principalement de nombreuses espèces dérivées de fleurs sauvages afin d'aider les individus à retrouver la santé. Elle n'est pas destinée à traiter, diagnostiquer ou guérir une quelconque maladie ou affection, elle offre plutôt un système simple d'élimination des négativités comportementales [18, 22, 23].

Ces remèdes sont couramment utilisés pour les problèmes psychologiques et le stress. Le "Rescue Remedy", également connu sous le nom de "Five Flower Remedy", est la seule combinaison des remèdes à base de fleurs de Bach (RFB) déterminée par Bach lui-même et fonctionne comme un agent d'urgence tout usage dans les situations d'anxiété ou de détresse aiguë [22].

6.2 Composition des plantes médicinales en substances actives

Les différents principes actifs de médicaments naturels à base de plantes sont les alcaloïdes, les phénols, les quinones, les polyphénols (flavonoïdes et tanins) et les mono-, sesqui-, di- et tri-terpènes (y compris les stérols) [24].

-Phénols : composés organiques aromatiques (acide salicylique, acide caféique, ester phénolique, etc.) dont le rôle est antiseptique, antibactérien et antihelminthique [25];

-Coumarines : composés dont le rôle est antimicrobien et antispasmodique [25] ;

- Tanins : le plus gros sous-groupe des polyphénols, astringents et asséchants [25] ;
- Anthraquinolones : entraînant une teinture jaune et des effets laxatifs [25] ;
- Flavonoïdes : qui donnent la couleur jaune, orange et rouge aux fruits et aux fleurs. Antioxydants, ils protègent les vaisseaux et le cœur [25] ;
- Terpènes : sont des constituants majoritaire des huiles essentielles, leur action est anti-inflammatoire et antimicrobienne, les principes amers de façon générale stimulent les sécrétions digestives, sont sédatifs et relaxants [25] ;
- Glucides : fructose, cellulose, mucilages et fructosane (immunostimulant, anti-inflammatoire et anti-tumoral) [25] ;
- Alcaloïdes : riches en azote et source de toxicité : atropine, morphine, éphédrine, quinine, strychnine, pipérine, nicotine, codéine [25].

6.3 Principaux modes d'utilisation des plantes médicinales

Les modes d'utilisation des plantes sont divers selon qu'elles sont prescrites : interne (par voie orale), ou externe (cataplasme, lotion, gargarisme, bain de bouche, bain, injection cavités naturelles, fumigation). Les principes d'extraction des éléments actifs les plus fréquemment employés sont :

- L'infusion : qui utilise l'eau, laquelle solubilise les sels minéraux, pectines, mucilages et alcaloïdes à l'état de sels. L'eau chaude solubilise partiellement les huiles essentielles. Elle permet l'extraction des principes actifs par mise en contact avec de l'eau chaude portée à ébullition des plantes sèches ou fraîches, puis refroidissement spontané. Les plantes plus ligneuses nécessitent un temps d'infusion prolongé [25] ;
- La décoction : consiste à faire bouillir les plantes ; elle s'applique aux écorces, racines, tiges, fruits. Le temps d'ébullition est de 10 à 30 mn en général [25] ;
- La fumigation : est l'utilisation des vapeurs ou fumées de l'ébullition des plantes ou de leur combustion [25] ;
- La teinture : est obtenue en laissant macérer 3 semaines les plantes dans de l'alcool à 95° (éthanol) avec décantation, pression et filtrage. Compte tenu de la teneur en eau des plantes, le titre alcoolique est ramené aux alentours des 70°. Le rapport final de la macération est de (1:10), soit 10 g de teinture mère équivalant à 1 g de plante sèche.. On peut utiliser du vin (vin de gentiane) ou de l'huile (huile de serpolet) à la place de l'alcool dans certains cas [25] ;
- Les extraits fluides classiques ou glycérinés : sont obtenus par extraction des principes actifs dans des mélanges successifs aux concentrations d'alcool croissantes, puis ils sont remis ou

pas dans une solution neutre glycinée [25] ;

-Les huiles essentielles : sont obtenues par distillation d'une plante dans de l'eau ou par entraînement à la vapeur d'eau ou autre procédé. Elles contiennent une concentration très élevée en principes actifs comparés à la plante fraîche mais ne contiennent pas le totum de la plante. Les hydrolats sont des sous-produits de la distillation d'une plante dans de l'eau lors de la production d'huile essentielle [25] ;

-La gélule : est une forme récente de prise d'un traitement phytothérapeutique avec des enveloppes 100% végétales; elle permet une haute concentration de produits actifs avec des poudres micronisées ou des nébulisats. La quantité de plante dans une gélule est limitée à 500/750 mg de plante séchée, ce qui peut nécessiter la prise d'un nombre important de gélules [25] ;

-Les poudres : sont obtenues par séchage et broyage. La plante entière se conserve très bien après dessiccation, car la cellule végétale est adaptée à la carence en eau, le broyage quant à lui est susceptible d'altérer la stabilité des principes actifs dans le temps. La qualité du broyage est un élément important pour avoir une poudre de qualité, la plus fine possible (broyage par marteau, ciseau, disque) [25].

6.4 Intérêt de la phytothérapie

La phytothérapie est considérée par beaucoup comme un traitement alternatif pour diverses maladies, en particulier les maladies liées au mode de vie qui nécessitent une médication pharmaceutique à vie et a donc posé des problèmes de sécurité. Les praticiens de la médecine traditionnelle estiment également que les phytoconstituants présents dans les plantes médicinales ont une meilleure compatibilité avec le système humain. Les substances phytochimiques font l'objet d'une recherche active en vue d'une utilisation directe comme agents thérapeutiques et comme prototypes de composés principaux pour le développement de nouveaux médicaments synthétiques ou semi-synthétiques. La disponibilité de criblage à haut débit pour la découverte de médicaments sur les cibles spécifiques, de bibliothèques contenant un grand nombre de produits phytochimiques très purs, de modèles d'animaux de laboratoire simulant des maladies humaines, de kits de profilage pour les études de toxicité des médicaments et d'une base de données bio-informatiques pour la prévision de la sécurité à long terme ont renouvelé la recherche en phytothérapie au niveau mondial en vue de la découverte de nouveaux médicaments. L'intérêt pour les thérapies naturelles a accru le commerce international de phytomédecine et a attiré la plupart des sociétés pharmaceutiques

intéressées à commercialiser des phytomédicaments, comme l'a constaté Calixto. La production, la transformation et la vente de produits de phytomédecine créent des emplois pour les pays producteurs. [26,27].

6.5 Phytothérapie médicamenteuse

La phytothérapie est largement utilisée dans le monde entier et son utilisation ne cesse de croître. Par conséquent, la tendance mondiale des composés synthétiques s'est tournée vers les médicaments à base de plantes, que l'on peut qualifier de retour à la nature pour prévenir les maladies et les douleurs. La nature a été servie comme source de plantes médicinales ainsi que les plantes sont à l'origine de nombreux médicaments majeurs. Les produits actuellement utilisés en phytothérapie sont testés et sélectionnés pour leur valeur thérapeutique et se présentent, pour la plupart, sous une forme galénique moderne, d'utilisation pratique, qui garantit l'intégrité de la plante et la bonne absorption de ses constituants par l'organisme. À l'officine, les plantes sont commercialisées sous différentes formes : gélules, tisanes, ampoules etc. [28,29].

C'est quoi donc un médicament à base de plantes (MABP) ?

L'OMS définit le MABP comme tout médicament étiqueté, dont les substances actives sont exclusivement une ou plusieurs substances végétales ou préparations à base de plantes. Ils sont utilisés à des fins thérapeutiques depuis des milliers d'années et continuent à être largement utilisés dans le monde entier en raison de leur grande acceptation par les patients, de leur efficacité perçue, de leur sécurité relative et de leur faible coût. Une majorité de personnes perçoivent les médicaments à base de plantes comme naturels et donc sûrs. [30,31].

Actuellement, les études cliniques, pharmaceutiques et chimiques des médicaments traditionnels, qui sont principalement dérivés de plantes, sont à la base de nombreux médicaments anciens tels que l'Aspirine (provenant de l'écorce de saule), la Digoxine (provenant de la digitale), la Morphine (provenant du pavot à opium), la Quinine (provenant de l'écorce de quinquina) et la Pilocarpine (provenant de feuilles de Jaborandi) etc. Ces MABP ont une importance considérable dans le commerce international. Les données concernant l'innocuité et l'efficacité des plantes, leurs extraits en principes actifs et les préparations qui les contiennent restent encore limitées [28,30].

6.6 Rôle du Pharmacien dans la phytothérapie

La pratique de la pharmacie a évolué vers un rôle qui comprend une application clinique élargie des connaissances en pharmacothérapie en tant que membre de l'équipe de soins. Dans de nombreux contextes, le pharmacien est dans une position idéale pour conseiller/surveiller l'utilisation des herbes, en particulier chez les personnes âgées. Reconnaisant ce rôle élargi, l'OMS a fourni, en 1998, un document technique expliquant le rôle du pharmacien dans l'autogestion des soins et l'automédication des patients [32].

Des études menées au Royaume-Uni, aux États-Unis et en Australie ont montré que le pharmacien est souvent impliqué dans la fourniture de médicaments à base de plantes. Les consommateurs sont influencés par des allégations irrationnelles par différents moyens d'utiliser des médicaments à base de plantes seuls ou en combinaison avec d'autres médicaments, ce qui peut entraîner des complications cliniques. Le pharmacien, en tant qu'expert en matière de médicaments, joue un rôle important dans la santé publique en stimulant la prise de conscience sur le bon usage des médicaments à base de plantes. Toutefois, pour pouvoir conseiller correctement, il doit disposer d'informations sur la sécurité, la toxicologie, les antidotes, les effets secondaires et les interactions potentielles des médicaments à base de plantes avec d'autres médicaments modernes. Il devrait y avoir un effort conjoint entre les pharmaciens, l'industrie des plantes médicinales et les autorités réglementaires pour inclure les informations nécessaires avec les produits concernant la composition, la sécurité, la dose, l'intervalle de dosage, le mécanisme d'action et les interactions avec d'autres plantes médicinales et produits pharmaceutiques. En outre, l'accès à des données fiables concernant ces produits est tout aussi important. L'interférence des plantes médicinales avec les marqueurs diagnostiques peut conduire à une fausse évaluation de la maladie, ce qui indique clairement l'importance des données sur la phytothérapie en ce qui concerne la surveillance thérapeutique des médicaments [33].

7. Les perspectives d'avenir de la phytothérapie

Au cours de la dernière décennie, environ 121 produits pharmaceutiques ont été formulés sur la base de connaissances en phytothérapie. Selon la littérature, au moins 25% des médicaments modernes sont dérivés de plantes, comme l'aspirine, la picrotoxine et de nombreux autres sont des analogues synthétiques construits sur des prototypes de composés isolés de plantes. En raison de l'acceptation croissante des médicaments dérivés de plantes,

l'utilisation des plantes en médecine comme source d'agents thérapeutiques va rapidement se développer à l'avenir. Cela a considérablement augmenté le commerce international des plantes médicinales, attirant un certain nombre de sociétés pharmaceutiques, y compris les multinationales. L'intérêt de l'OMS, en documentant l'utilisation des plantes médicinales utilisées par les groupes ethniques, a accru la validation scientifique de l'utilisation de ces plantes. Cela permettra de mieux informer les gens sur l'efficacité et la sécurité du traitement. La réglementation des plantes a contribué à améliorer les produits à base de plantes, mais des changements supplémentaires doivent être apportés pour faire avancer et soutenir une recherche de haute qualité [34].

II. Ethnobotanique

1. Définition de l'ethnobotanique

L'ethnobotanique est l'étude de la relation entre les plantes et les personnes : de "l'ethno" - étude des personnes et de la "botanique" - étude des plantes. L'ethnobotanique est considérée comme une branche de l'ethnobiologie. L'ethnobotanique étudie les relations complexes entre (utilisations des) plantes et cultures. L'ethnobotanique se concentre sur la façon dont les plantes ont été ou sont utilisées, gérées et perçues dans les sociétés humaines et comprend les plantes utilisées pour l'alimentation, la médecine, la divination, les cosmétiques, la teinture, les textiles, la construction, les outils, la monnaie, les vêtements, les rituels, la vie sociale et la musique. L'ethnobotanique est une science multidisciplinaire définie comme l'interaction entre les plantes et les personnes. La relation entre les plantes et les cultures humaines ne se limite pas à l'utilisation des plantes pour la nourriture, les vêtements et les abris, mais inclut également leur utilisation pour les cérémonies religieuses, l'ornementation et les soins de santé [35].

2. Histoire de l'ethnobotanique

Harshberger a défini l'ethnobotanique comme «l'étude de la relation utilitaire entre les êtres humains et la végétation dans leur environnement, y compris les usages médicinaux». Bien que le terme "ethnobotanique" n'ait été inventé qu'en 1895 par le botaniste américain John William Harshberger, l'histoire du domaine commence bien avant. En 77 après JC, le chirurgien grec Dioscorides a publié "De Materia Medica", qui était un catalogue d'environ 600 plantes en Méditerranée. Il comprenait également des informations sur la façon dont les Grecs utilisaient les plantes, en particulier à des fins médicinales. Cette base de données illustrée contenait des informations sur comment et quand chaque plante était cueillie, si elle était ou non toxique, son utilisation réelle et si elle était ou non comestible (elle fournissait même des recettes). Dioscorides a souligné le potentiel économique des plantes. Pendant des générations, les érudits ont appris de cette plante, mais ne se sont aventurés sur le terrain qu'après le Moyen Âge [36].

En 1542, Leonhart Fuchs, un artiste de la Renaissance, a ouvert la voie du retour sur le terrain. Son "De Historia Stirpium" répertorie 400 plantes originaires d'Allemagne et d'Autriche.

John Ray (1686-1704) a fourni la première définition d'"espèce" dans son "Historia Plantarum": une espèce est un ensemble d'individus qui donnent naissance par reproduction à de nouveaux individus semblables à eux. En 1753, Carl Linnaeus a écrit "Species Plantarum", qui contenait des informations sur environ 5 900 plantes. Linnaeus est célèbre pour avoir inventé la méthode binomiale de nomenclature, dans laquelle toutes les espèces reçoivent un nom en deux parties (genre, espèce) [36].

Le 19^{ème} siècle a vu l'apogée de l'exploration botanique. Alexander von Humboldt a collecté des données sur le nouveau monde et le célèbre capitaine Cook a ramené des informations sur les plantes du Pacifique Sud. À cette époque, de grands jardins botaniques ont été créés, par exemple les jardins botaniques royaux de Kew. Edward Palmer a recueilli des artefacts et des spécimens botaniques de peuples de l'Amérique du Nord-Ouest (Grand Bassin) et du Mexique des années 1860 aux années 1890. Une fois que suffisamment de données ont existé, le domaine de la "botanique aborigène" a été fondé. La botanique autochtone est l'étude de toutes les formes du monde végétal que les peuples autochtones utilisent pour la nourriture, les médicaments, les textiles, les ornements, etc. Le premier individu à étudier la perspective émique du monde végétal a été un médecin allemand travaillant à Sarajevo à la fin du XIX^e siècle: Léopold Glueck. Ses travaux publiés sur les utilisations médicales traditionnelles des plantes par les populations rurales de Bosnie (1896) doivent être considérés comme le premier ouvrage ethnobotanique moderne. Le terme «ethnobotanique» a été utilisé pour la première fois par un botaniste du nom de John W. Harshberger en 1895 alors qu'il enseignait à l'Université de Pennsylvanie. Bien que le terme n'ait été utilisé qu'en 1895, les intérêts pratiques en ethnobotanique remontent au début de la civilisation lorsque les gens comptaient davantage sur les plantes comme moyen de survie. À partir du 20^e siècle, le domaine de l'ethnobotanique a connu un passage de la compilation brute de données à une plus grande réorientation méthodologique et conceptuelle. C'est aussi le début de l'ethnobotanique universitaire. Le père fondateur de cette discipline est Richard Evans Schultes [36].

Aujourd'hui, le domaine de l'ethnobotanique requiert une variété de compétences : formation botanique pour l'identification et la conservation des spécimens de plantes; formation anthropologique pour comprendre les concepts culturels autour de la perception des plantes; une formation linguistique, au moins suffisante pour transcrire des termes locaux et comprendre la morphologie, la syntaxe et la sémantique natives. Les guérisseurs autochtones sont souvent réticents à partager avec précision leurs connaissances avec des étrangers [36].

Les méthodes d'identification des plantes médicinales comprennent le dépistage aléatoire, la collecte taxonomique (échantillonnage par famille botanique) ou la collecte ethnobotanique. Il a été démontré que les composés d'origine ethnobotanique ont une plus grande activité que les composés dérivés d'un dépistage aléatoire et donc un plus grand potentiel de développement de produits [36].

3. La position de l'ethnobotanique dans la science

Le domaine de l'ethnobotanique est intrinsèquement multi-institutionnel et plusieurs disciplines ont contribué à la croissance et au progrès du sujet. L'ethnobotanique est un sous-ensemble de l'ethnobiologie et les études ethnobotaniques constituent la grande majorité des recherches en ethnobiologie en raison de la plus grande importance des plantes que des animaux dans certaines sociétés humaines et de leur place dans le réseau trophique et le cycle des nutriments. Auparavant, l'ethnobotanique combinait les intérêts de la botanique et de l'ethnologie, et est abordée sous deux angles, à savoir le pratique ou utilitaire, et le théorique ou philosophique. Au niveau professionnel, les botanistes apprécient les avantages économiques des plantes; les anthropologues s'intéressent aux perceptions et à la gestion traditionnelle des ressources végétales tandis que les écologistes étudient les relations entre les sociétés traditionnelles et le matériel génétique. Par conséquent, la botanique, l'anthropologie, la linguistique, l'éducation, l'archéologie, l'économie et la gestion des ressources sont souvent incluses dans l'étude de l'ethnobotanique. Ces disciplines sont interconnectées pour explorer le domaine de l'ethnobotanique dans la modernisation des systèmes agricoles traditionnels, l'industrialisation, la sécurité alimentaire, la documentation et la préservation des connaissances botaniques, la conservation des ressources végétales et l'intégration sociale [37].

4. Sources et moyens d'étude de l'ethnobotanique

L'Ethnobotanique utilise les sources et moyens d'étude suivants :

-Sources bibliographiques : des historiens, archéologues, agronomes, généticiens, philosophes, pharmacognosistes etc. La littérature ethnobotanique est actuellement très éparpillée dans des publications émanant de très nombreuses disciplines. Beaucoup de données importantes ont été ainsi obtenues incidemment par des chercheurs engagés sur d'autres axes de recherches que celui de l'ethnobotanique. Ces données, prises isolément,

sont de qualité variable et généralement sans utilité directe. Elles prennent de l'importance quand comparées ou groupées. Les travaux de personnes étrangères à la botanique manquent souvent de précision dans l'identification des plantes; ceux des botanistes n'offrent généralement pas de caractère ethnographique [38];

-Documents archéologiques : Les fouilles livrent des pollens et des débris végétaux, des empreintes ou moulages sur terres cuites ou crues, des figurations travaillées. Leur examen nécessite le concours des botanistes plus ou moins spécialisés dans ce genre de recherche. La valeur du matériel dépend surtout de l'archéologue et de ses techniques, d'autant que les matériaux sont généralement mal conservés et souvent très fragmentaires. L'archéologie apporte des données de très grande valeur sur les périodes antiques d'utilisation des plantes, sur leur distribution ancienne suivant les sites et les civilisations. La présence archéologique d'une plante est un fait important dans l'étude de l'origine et de la dispersion des plantes cultivées, dans les utilisations, dans les croyances, etc. [38];

-Enquêtes ethnobotaniques : au sein des Ethnies en place et comportant la recherche de documents végétaux bruts ou travaillés ou transformés (« objets »), de renseignements (usages, techniques d'emploi, noms, thérapeutique, provenances, etc.). Toute mission ethnographique devrait être accompagnée d'un ethnobotaniste, à défaut, d'un botaniste ou d'un agrobotaniste. L'enquête directe est la source d'information la plus importante, la plus satisfaisante, à condition qu'elle soit intégrée dans un ensemble. Les études ethnobotaniques ne sont enrichissantes que quand le problème ethnobotanique est posé en premier, quand il devient principal dans la recherche, les travailleurs étant déjà familiarisés avec les méthodes et les approches de l'ethnologie, de la botanique, de l'agronomie, etc. [38];

-Herbiers et autres collections de référence : L'examen des sources de documentation dans les herbiers anciens et modernes ne suffit pas. L'ethnobotaniste doit systématiquement recueillir des échantillons des plantes auxquelles il fera référence par ailleurs, en épuisant, s'il le faut, la variation naturelle; la collecte des seuls fragments végétaux utilisés ou transformés devient d'un intérêt relatif devant la sûreté dans l'identification et la comparaison des échantillons d'un lieu à un autre ou d'âge en âge. La présence ethnographique d'une espèce ou d'une variété de plante constitue un document de très grande valeur dans l'étude de l'origine et de la dispersion des plantes cultivées ou simplement utilisées [38];

-Collectes de graines, boutures et plants : Constitution de collections de plantes vivantes, dans des jardins de rassemblement végétal et d'étude, afin de rendre plus facile les travaux

descriptifs, les recherches d'ordre écologique, palynologique, génétique, etc. Recueillir tous les éléments nécessaires demande le concours de botanistes ou d'agrobotanistes, sinon d'ethnobotanistes [38] ;

-Relèvement de documents palynologiques : Leur intérêt est majeur en matière de botanique archéologique pour corrélations de faits, datations, comparaisons, aux divers points de vue botanique, ethnobotanique, géologique, géographique [38] ;

-Inventaire des jardins, champs, terroirs, plantations et cimetières (espèces et formes cultivées, commensales, entretenues dans les cultures, endroits protégés, sacrés, etc.) [38] ;

-Enquêtes sur la cueillette, le ramassage, la préhension, la protoculture, les jeux d'enfants, utilisant ou consommant des fragments végétaux, ou des plantesentières [38] ;

-Effets de l'homme sur l'environnement végétal : L'homme est un facteur écologique qui prend de plus en plus d'importance au fur et à mesure que les sociétés humaines s'organisent et se développent [38] ;

-Documents chronologiques : Souvent, il est nécessaire de dater les produits des fouilles. Des méthodes indirectes sont utilisables (géoarchéologie, limnarchéologie) ; d'autres sont directes (histoire, dendrochronologie, radiochronologie au Carbone 14). Pour des périodes plus proches de nous, dans les enquêtes orales, on doit se constituer des dates de référence (personnes notoires, faits et événements connus) [38].

5. Domaines de l'ethnobotanique

Il existe quatre grands domaines de l'ethnobotanique, à savoir de base (documentation des connaissances botaniques traditionnelles); quantitatif (évaluation des valeurs d'utilisation, valeurs d'utilisation relatives, proportion d'accord et classement des préférences); expérimental (évaluation des bénéfiques, tests d'hypothèses et prédiction); et appliqué (application pratique des informations ethnobotaniques dans des domaines tels que la prospection pharmaceutique et la biologie de la conservation). Cependant, six domaines d'études (botanique, anthropologie, écologie, ethnopharmacologie, linguistique et économie) sont reconnus [37].

6. Importance de l'ethnobotanique

L'importance de l'ethnobotanique ne peut pas être surestimée. Théoriquement, la discipline informe le lien entre les personnes et les plantes, l'importance culturelle des plantes, ainsi que

les relations écologiques des plantes dans les sociétés humaines. Leurs implications pratiques sont la compréhension de la production alimentaire indigène, la documentation des connaissances botaniques traditionnelles et l'évaluation scientifique des plantes utilisées en médecine traditionnelle.

L'ethnobotanique fournit également des explications sur la biodiversité, la diversité culturelle et les pratiques de gestion des bio-ressources autochtones. Le sujet fait connaître la position culturelle des tribus qui utilisaient les plantes pour se nourrir, se loger, s'habiller, se construire, se servir d'outils et de cérémonies. Les études en ethnobotanique mettent en évidence la distribution des plantes et le transfert des connaissances botaniques de génération en génération ainsi que les modes de transfert. Aujourd'hui, les études ethnobotaniques fournissent des indices sur de nouvelles lignes de production ainsi que l'amélioration des méthodes périmées de fabrication des produits végétaux [37].

7. Enquête ethnobotanique

7.1 Définition d'une enquête ethnobotanique

C'est donc un outil de travail pour collecter les informations relatives aux plantes couramment utilisées en médecine populaire auprès des herboristes, vieux guérisseurs, botanistes, tradipraticiens et les pharmaciens grâce à un questionnaire établi préalablement. Ce dernier est avant tout un guide qui permet de recueillir les données en vue de les traiter de manière identique [39].

7.2 Types d'enquête ethnobotanique

Les questions de recherche les plus abordées de nos jours en ethnobotanique ont été synthétisées puis regroupées en trois catégories comme suit :

- Les études ethnobotaniques descriptives qui regroupent des études qui rapportent les différents usages de plantes ou connaissances sur la plante pour un groupe culturel donné;
- Les études ethnobotaniques de causalité qui concernent des études ethnobotaniques qui déterminent les facteurs pouvant expliquer la variation des usages ou des connaissances sur les plantes;

-Les études ethnobotaniques de diagnostic qui étudient l'efficacité ou la validité de certaines techniques ou méthodes utilisées en ethnobotanique [40].

7.3 Outils et méthodes de l'enquête ethnobotaniques

Diverses méthodes ethnographiques, utiles à la collecte de données se prêtant à des analyses ethnobotaniques, ont été proposées par Bernard et Martin. Une ou plusieurs méthodes sont souvent obligatoires pour répondre à diverses questions et environnements de recherche. L'activité essentielle associée aux entretiens ethnobotaniques est la collecte de spécimens de bons de plantes. L'étape suivante consiste à identifier les noms locaux et les noms botaniques du spécimen de plante collecté. Les futurs chercheurs et d'autres personnes bénéficieront de l'utilisation de spécimens d'herbiers pour effectuer des comparaisons utiles. Chaque entretien, questionnaire et autres données essentielles associées doit être correctement documenté. Les outils standards des équipements d'entretien sont les fiches techniques, les carnets de terrain, les ordinateurs portables, les enregistreurs vocaux et les caméras haute résolution. Le consentement spécial doit être obtenu des participants à la recherche. Il peut y avoir des entretiens ouverts et semi-structurés qui sont guidés par une série d'ébauches ou par une série de plans. Cela comprend les entretiens à domicile avec les spécimens de plantes spécifiques. La liste libre documente les parties de la plante utilisées dans la préparation du médicament selon les suggestions des participants à la recherche. Les autres méthodes supplémentaires comprennent l'observation des participants et l'observation directe. Elles réduisent les préjugés et l'intrusion des chercheurs, l'établissement de rapports et le ton des informations fournies par les participants à la recherche. Les enquêtes, questionnaires et listes de contrôle permettent de limiter les réponses concernant l'utilisation de la plante pour toute maladie et tout malaise. Ces techniques sont souvent utiles en cas d'enquête limitée sur le terrain. La visite fréquente des forêts et des lieux d'approvisionnement en plantes médicinales en compagnie des informateurs permet d'assurer la validation des plantes [41].

7.4 Objectifs d'une enquête ethnobotanique

- Conservation des plantes (y compris les variétés de cultures) et d'autres formes de diversité biologique;
- Inventaires botaniques et évaluations de l'état de conservation des espèces;
- Durabilité de l'approvisionnement en ressources végétales sauvages, y compris en produits

non ligneux;

-Amélioration de la sécurité alimentaire, de la nutrition et des soins de santé;

-Préservation, récupération et diffusion des connaissances et de la sagesse botaniques locales ;

-Renforcement de l'identité ethnique et nationale;

-Plus grande sécurité du régime foncier et de la propriété des ressources;

-Affirmation des droits des populations locales et autochtones;

-Accords sur les droits des communautés dans les aires protégées;

-Identification et développement de nouveaux produits économiques à partir de plantes, par exemple l'artisanat, les aliments, les plantes médicinales et les plantes horticoles;

-Contributions au développement de nouveaux médicaments [42].

8. Etudes ethnobotaniques en Algérie

En l'Algérie, les connaissances sur la médecine traditionnelle ont continué à être transmises oralement de génération en génération. Malheureusement, avec le développement récent de la vie et de l'industrie pharmaceutique, ces connaissances sont de moins en moins transmises et tendent à disparaître, d'où la nécessité d'archiver et d'intégrer la médecine traditionnelle dans le système de santé moderne en utilisant l'ethnobotanique et l'ethnopharmacologie. Récemment, de nombreuses études ethnobotaniques et ethnopharmacologiques ont été entreprises dans différentes régions du pays, afin de préserver les connaissances indigènes et de développer une stratégie de protection de la biodiversité et des espèces végétales [43].

Cependant, en raison de la grande superficie et de la diversité de l'Algérie, la plupart de ses zones géographiques et de ses communautés ethniques n'ont toujours pas fait l'objet d'une étude ethnobotanique. Avec la disparition des anciens connaisseurs indigènes, il est devenu très urgent de documenter les connaissances traditionnelles par des études ethnobotaniques, ce qui est très important pour la conservation de ces connaissances, l'utilisation des ressources biologiques et représente en même temps un outil essentiel dans la défense de la biodiversité. Par conséquent, le registre des noms locaux et des utilisations indigènes des plantes présente des avantages potentiels importants pour la société. Dans ce contexte, les entretiens et les inventaires représentent le moyen le plus efficace de préserver ces connaissances [43].

Bien que, ces dernières années, plusieurs études ethnobotaniques et ethnopharmacologiques aient été entreprises dans différentes régions du pays, afin de préserver les connaissances et de développer une stratégie de protection de la biodiversité et des espèces végétales et pour explorer les activités biologiques des plantes médicinales algériennes, les enquêtes ethnobotaniques restent insuffisantes pour documenter les connaissances ancestrales [44].

Parmi les études ethnobotaniques réalisées en Algérie, citons :

-En 2006 K. Maiza et V. Hammiche ont répertorié 80 plantes médicinales appartenant à 33 familles dans la région de tassili n'ajjer [45].

-Dans la vallée du M'Zab en 2014 ; Kemassi et al ont identifié 33 espèces à caractère médicinal utilisées par la population locale de la vallée de M'Zab pour le traitement de l'hyperglycémie réparties sur 19 familles [39].

-En 2015 R. Meddour et al ont recensé 98 plantes à usage médicinal appartenant à 48 familles, utilisées par la population locale de la région de Tizi-Ouzou [12].

-En 2019 Bellifa et al. ont réalisé une enquête ethnobotanique au nord de l'ouest de l'Algérie, et plus précisément au nord de Sidi Bel Abbés. L'inventaire floristique a permis de recueillir plus de 50 genres et 80 espèces répartis dans toute la zone d'étude, tandis que l'enquête a permis de dresser un tableau avec plus de 40 espèces [46].



CHAPITRE II
DONNEES BOTANIQUES



1. Ordre des Asparagales

Les Asparagales sont un ordre monophylétique diversifié qui compte de nombreuses espèces (environ 50% de monocotylédones, ce qui correspond à 10-15% des plantes à fleurs), y compris des plantes cultivées importantes telles que l'*Allium*, les asperges et la vanille, et une multitude de plantes ornementales telles que les iris, les jacinthes et les orchidées [47,48].

2. Famille des Asphodelaceae

Les asphodelaceae sont une famille de monocotylédones pétaloïdes de l'ordre des Asparagales et comprennent environ 13 genres et ± 800 espèces. Cette famille se caractérise par des fleurs dialypétales à six étamines et feuilles légèrement succulentes, généralement disposées en rosettes avec un ovaire supère [49,50].

Les anthraquinones et préanthraquinones naturelles sont considérées des marqueurs chimio-taxonomiques importants pour les plantes appartenant à la famille des Asphodelaceae [51,52].

Le genre *Asphodelus* était considéré comme appartenant à la famille des Liliaceae, mais très récemment, il a été séparé en une famille distincte, les Asphodelaceae [53].

3. Genre *Asphodelus*

Asphodelus est un genre d'herbes principalement vivaces, avec des rhizomes amylicés, des cormes ou des bulbes. Ce sont des plantes vivaces herbacées robustes aux feuilles radicales étroites et touffues et à la tige allongée portant des fleurs pédonculées blanches ou jaunes sous forme d'une grappe. Ce genre est originaire d'Europe tempérée, de la Méditerranée, d'Afrique, du Moyen-Orient et du sous-continent indien, et maintenant naturalisé dans d'autres endroits (Nouvelle-Zélande, Australie, Mexique, sud-ouest des États-Unis, etc.). Il atteint sa plus grande diversité à l'ouest de la Méditerranée, notamment dans la péninsule ibérique et en Afrique du Nord-Ouest, comprend cinq sections et il se présente par 18 espèces. Les espèces du genre *Asphodelus* ont été utilisées pour plusieurs applications ethnomédicales telles que le diabète et différentes parties de la plante (feuille, fruit, graine, fleur et racine) ont été utilisées dans les médecines traditionnelles à base de plantes, seules ou en combinaison avec d'autres plantes pour traiter diverses maladies [54-58].

3.1 Description botanique du genre *Asphodelus*

Herbes annuelles ou vivaces, avec ou sans rhizomes; tiges simples ou ramifiées, racines généralement épaissies, gonflées ou fusiformes. Feuilles en rosette basale, dorsiventrale, linéaire, fistuleuse, bord entier. Inflorescences axillaires et terminales, simples ou ramifiées, scapiformes, racémeuses à paniculées, peu de fleurs et espacées vers l'apex; bractées florales lancéolées, à 1 nervure, souvent scarieuses. Pédicelles à 2 articulations. Fleurs montantes, périanthe blanc ; 6 tépales libres ou légèrement connés à la base formant un tube court, blanc ou rose, à une nervure centrale sombre ; 6 étamines, filaments blancs, élargis vers la base et anthères elliptiques, linéaires, oblongues ou ovales- ellipsoïdes; ovaire avec 2 ovules par loge, style filiforme, stigmate sous-capité. Capsules globuleuses ou sous-globuleuses, coriaces; graines 1-2 par locule, ridées transversalement [59].

3.2 Classification phylogénétique du genre *Asphodelus*

Le genre *Asphodelus* Linnaeus appartient à la famille des Asphodelaceae Jussieu qui se compose de trois sous-familles : Asphodeloideae Burnett (comprenant 13 genres), Hemerocallidoideae Lindley (comprenant 19 genres) et Xanthorrhoeoideae M.W. Chase (avec un seul genre). Asphodelaceae Juss. a été placé dans Asparagales par Dahlgren et al. (1985) qui ont divisé cette famille en deux sous-familles: les Asphodeloideae et les Alooideae. Angiosperm Phylogeny Group (APG, 1998) a déterminé Asphodelaceae comme une famille d'Asparagales, mais APG II (APG, 2003) a circonscrit la grande famille Xanthorrhoeaceae Dum. y compris Asphodelaceae, Hemerocallidaceae R. Br. et Xanthorrhoeaceae s.str. Chase et al. (2009) ont proposé une classification sous-familiale pour Xanthorrhoeaceae sensu APG III (2009), sur la base de laquelle la famille comprend trois sous-familles: Asphodeloideae, Hemerocallidoideae et Xanthorrhoeoideae. Actuellement placé dans la famille des Asphodelaceae et dans la sous-famille des Asphodeloideae (selon l'APG IV, 2016), le genre était autrefois placé dans la famille des liliacées (Liliaceae). Les asphodeloideae se caractérisent par une combinaison de caractères qui sont la présence générale d'antraquinones, manque de saponines stéroïdiennes, microsporogénèse simultanée, morphologie ovulaire atypique et présence d'un arille. Chacun des caractères mentionnés peut également apparaître dans d'autres groupes asparagoïdes, mais leur combinaison est distinctive. Asphodeloideae comprend 14 genres dans le monde dont *Eremurus*, *Asphodeline*

et *Asphodelus* L. Des études moléculaires antérieures utilisant des séquences d'ADN plastidique ont indiqué que l'*Asphodeline* et l'*Asphodelus* sont des genres frères et sont bien alliés aux autres Asphodeloideae. *Asphodelus* compte 18 espèces méditerranéennes [55, 56].

3.3 Différentes espèces du genre *Asphodelus* les plus documentées

Parmi les nombreuses plantes utilisées dans la médecine traditionnelle, nous avons les plantes du genre *Asphodelus*, qui sont présentes dans la zone méditerranéenne en Afrique du Nord et en Asie du Sud-Est, et ont été utilisées par la population locale jusqu'à récemment pour diverses pathologies, notamment le psoriasis, l'alopecie areata, l'acné, les brûlures, les maux de dents et les inflammations locales [60].

Dix-huit espèces appartiennent au genre *Asphodelus*, avec différentes sous-espèces et variétés, et les plus décrites sont les espèces *Asphodelus tenuifolius*, *Asphodelus microcarpus*, *Asphodelus ramosus*, *Asphodelus aestivus* et *Asphodelus fistulosus*. Les parties utilisées de la plante sont les bulbes, les racines, la tige, les feuilles, et des graines, sous forme de décoctions à appliquer sur les zones touchées, sous forme d'extraits en milieu aqueux et alcoolisé. De plus, les plantes de l'Asphodèle sont consommées comme aliments dans la tradition gastronomique de certains pays [60].

4 Espèce *Asphodelus tenuifolius* Cav.

4.1. Nom scientifique

Asphodelus tenuifolius Cavan [45].

4.2. Noms vernaculaires

Nom français : Asphodèle à petite fleurs.

Nom vernaculaire arabe : Achb l'ibel, Berwaq, Tazai [45,61].

Autres : Onion weed (anglais), Piazzi (ourdou), et Dangro, Bokhat, Piazzi (hindi) [61].

4.3. Systématique selon l'APG IV

Règne : Plantae

Clade : Tracheophytes

Clade : Angiospermes

Clade : Monocotyledones

Ordre : Asparagales

Famille : Asphodelaceae

Sous famille : Asphodeloideae

Genre : *Asphodelus*

Espèce : *Asphodelus tenuifolius* Cav.

4.4. Description botanique d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Asphodelus tenuifolius Cav. (Asphodelaceae) est une plante herbacée et adventice annuelle, originaire de la région méditerranéenne, d'Asie et des îles Mascareignes. La plante mesure 15 à 50 cm de haut avec des feuilles cylindriques dressées et des fleurs blanches avec une bande centrale rosâtre [62].

4.5. Distribution géographique

L'*Asphodelus tenuifolius* Cav. est originaire de la région méditerranéenne, de l'Asie et des îles des Mascareignes, mais elle est très répandue, s'étendant de la région méditerranéenne à l'Est à travers la péninsule arabe jusqu'au sous-continent indien, également en Malaisie, en Australie, au Chili, en Nouvelle-Zélande, au Mexique et aux États-Unis d'Amérique [62, 63].



CHAPITRE III

TRAVAUX ANTERIEURS



1. Stress oxydant et activité antioxydante

De nombreuses affections humaines incluent un stress oxydant, local ou général, dans leur pathogénèse. Dans plusieurs maladies graves, le stress oxydant est le facteur déclenchant originel. C'est le cas des cancers, des maladies neurodégénératives (maladie d'Alzheimer, ...). Dans de nombreuses autres maladies, le stress oxydant est secondaire à l'établissement de la pathologie, mais participe à ses complications immunitaires ou vasculaires. Le stress oxydant résulte d'un déséquilibre entre des systèmes producteurs d'espèces réactives de l'oxygène (ERO) et des systèmes antioxydants, enzymatiques (superoxyde dismutases [SOD], glutathion peroxydases [GPx], etc.) ou non (glutathion, vitamines, etc.). Par sa nature même, le stress oxydant reste un phénomène physiopathologique difficile à appréhender [4].

Dans des conditions physiologiques, la production des ERO est parfaitement maîtrisée par les systèmes de défense de notre organisme. Le stress oxydant résultera d'une situation où l'organisme ne contrôle plus la présence excessive de radicaux oxygénés toxiques. En effet, la production d'ERO est un phénomène physiologique participant directement à l'homéostasie cellulaire ; elle intervient dans le contrôle de nombreuses fonctions biologiques. Ainsi, il est préférable de parler de statut oxydant, tant le stress oxydant ne représente qu'une partie du phénomène. Par ailleurs, l'excès de radicaux libres non neutralisés par les défenses est très dommageable pour les macromolécules essentielles de nos cellules. Il semble donc important de tester l'effet thérapeutique des molécules antioxydantes naturelles ou de synthèse. Celles-là peuvent agir dans la prévention des maladies dégénératives, à la condition d'être apportées très tôt avant l'apparition de mécanismes induits irréversibles, et à doses modérées, car la production basale de radicaux libres est indispensable à de nombreuses fonctions et ne doit pas être supprimée. Outre les sources médicamenteuse et alimentaire, les antioxydants naturels occupent actuellement une place de choix dans les intrants antioxydants, en particulier certaines familles chimiques comme les polyphénols [4].

2. Travaux antérieurs sur l'Asphodelus

Les travaux antérieurs concernant la phytochimie et les activités biologiques des différentes espèces du genre *Asphodelus*, ainsi l'usage traditionnelle des deux espèces *Asphodelus tenuifolius* et *Asphodelus microcarpus* sont résumés dans les tableaux suivants.

2.1. Etudes phytochimiques

La phytochimie des différentes espèces d'*Asphodelus* les plus documentées est récapitulée dans les tableaux suivants :

Tableau 1 : Phytochimie d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Plante /espèce	Organe étudié	Groupe /classe de métabolite secondaire	Composés	Référence
<i>A. tenuifolius</i>	Graines	Phénols/flavonoïde	Rutine ; Acide gallique ; Catéchine ; Acide caffeique ; Apigénine ; Myricétine ; Quercétine ; Kaempferol	[64]
	Partie aérienne	Anthraquinone	Glucopyranosylbianthrone (Asphodilines 1 et 2)	[52]
		Phénol	Acide Ascorbique ; Acide Chlorogénique ; Acide Caffeique ; Vanilline ; Rutine	[63]
	Rhizome (tubercules)	Naphtalène	1,8-diméthoxynaphtalène ; 2-acétyl-8-méthoxy-1-naphtalol ; 2-acétyl-1,8-diméthoxy-3-méthylnaphtalène	[51]
		Anthraquinone	Chrysophanol ; fallacinal	
		Terpénoïdes	β - sitosterol ; stigmaterol	
	Feuilles séchées	Polysaccharides	Predominance de mannose et de glucose. Le rhamnose et le xylose sont présents en faible proportion	[68]
		Terpénoïdes	β - sitosterol ; β - sitosterol 3-O- β -D-glucopyranoside	[67]
		alcool gras	1-octacosanol ; 1-triacontanol	
		Acides gras saturés	Acide hexadécanoïde ; Acide tétracosanoïque ; Acide triacontanoïque	
	Acide-phénol	Acide 3-hydroxybenzoïque		
	Plante entière		Asphorodine	[66]
Triterpène glycosides		Asphoderine A ; Asphoderine B	[65]	
Chromone		2-Hentriacontyl-5,7-dihydroxy-8-méthyl-4H-1-benzopyran-4-one		

Tableau 2 : Phytochimie d'*Asphodelus microcarpus* Salzm. et Vivi.

Plante / espèce	Organe étudié	Groupe/classe de métabolites secondaires	Composés	Référence
<i>A .microcarpus</i>	Feuilles	Polyphénol	Acide 5-O-caffeoylquinique ; Luteoline-6-C-glucoside ; Luteoline-6-Cacetylglucoside ; Acide Cichorique ; Luteoline-C-glucoside ; Acide Cumarilexosa malique ; Luteoline	[72]
	Fleurs	Polyphénol	Acide 3-O-caffeoylquinique ; Acide 5-O-caffeoylquinique ; Luteoline-6-Cglucoside ; Luteoline-O-hexoside ; Luteoline-7-O-glucoside ; Luteoline O-acetylglucoside; Luteoline; Luteoline O-deoxyhexosylhexoside ; Naringenine; Apigenine ; Methyl-luteoline	[73]
	Racine et bulbe	Anthraquinone	Asphodeline A 4'-O-β-D-glucoside ; Asphodeline A	[74]
		Naphtalène	Acide 1, 6-Dimethoxy-3-methyl-2-naphthoïque. 2-acetyl,1,8-dimethoxy,3-methyl-naphthalene	
	Tubercules	Anthraquinone	Asphodeline ; chrysophanol ; 8-methoxy- chrysophanol ; Emodine ; 10-(chrysophanol-7'-yl)-10-hydroxychrysophanol-9-anthrone ; Aloesaponol III-8-methyl ether ; Ramosine ; Aestivine	[75]
			Asphodoside A,B,C,D,E,	[76]
		Phenol	6- methoxychrysophanol ; Methyl1,4,5-trihydroxy-7-methyl-9,10-dioxo-9,10-dihydroanthracene-2-carboxylate.	[77]
		Acide-phenol	3,4-dihydroxy benzoate de méthyle	
	Graines	Anthraquinone	10,7-bichrysophanol ; Asphodeline ; Chrysophanol-8-O-methyl ether ; Chrysophanol ; Physcion ; Emodine	[78]

Tableau 3 : Phytochimie d'*Asphodelus aestivus* Brot. et *Asphodelus ramosus* L.

Plante /espèce	Organe étudié	Groupe/classe de métabolites secondaires	Composés	Référence
<i>A. aestivus</i>	Partie aérienne	Flavonoïdes	Kaempferol ; Kaempferol 7-O- β glucopyranoside ; Kaempferol 3-O-(6' α -rhamnopyranosyl)- β -glucopyranoside-7-O- α -rhamnopyranoside ; Apigenine ; Apigenine 7-O- β -glucopyranoside ; Luteoline ; Luteolin 7-O- β -glucopyranoside ; Vitexine ;Isovitexine ;Apigenine 6, 8 di-C- β -glucopyranoside ; Saponarine ;Orientine; Isoorientine.	[50]
<i>A. ramosus</i>	Feuilles séchées	Flavonoïdes	Luteoline ; 7-O-glucoside luteoline ; 7-O-glucoside apigenine Isoorientine ; Isoswertiajaponine ; Isocytisoside	[69]
	Fleurs (tépales)	Flavonoïdes	Luteoline,	[70]
		Acide-phénol	Acide caféique ; Acide chlorogénique ; Acide p-hydroxy-benzoïque	
	Tubercules	Anthraquinone : bianthrone C- glycosides.	Ramosine	[71]

2.2. Activités biologiques

Les activités biologiques des différentes espèces d'*Asphodelus* les plus documentées sont récapitulées dans les tableaux suivants

Tableau 4 : Activités biologiques de l'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Plante/ espèce	Organe étudié	Extrait	Activité biologique	Résultat	Référence
<i>A .tenuifolius</i>	Plante entière	Eau-éthanol (30 :70 v/v)	Antidiarrhéique	Antidiarrhéique en bloquant les canaux calciques.	[79]
			Laxative	Laxative à forte dose par induction d'influx calcique dans les canaux calcique voltage dépendants.	
	Partie aérienne	Méthanol (MeOH)	Inhibition de la lipoxygénase	Inhibition non compétitive concentration dépendante	[66]
			Cytotoxicité contre le mélanome	Inhibition de la prolifération des cellules cancéreuses concentration-dépendante.	[52]
			Anti-bactérienne	Piégeage de DPPH (2,2-diphényl-1-picrylhydrazyl) Une activité antibactérienne marquée contre <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Bacillus cereus</i> , <i>Escherchia coli</i> , <i>Salmonella arizona</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> , <i>Agrobacterium tumefaciens</i> et <i>Pseudomonas putida</i> mais moins puissante que la polymyxine B.	[63]
Aqueux	Antifongique	Inhibition de la croissance des mycéliums de <i>Fusarium graminearum</i> et <i>Fusarium sporotrichioides</i> .	[80]		

Tableau 5 : Activités biologiques de l'*Asphodelus tenuifolius* Cav. (suite).

Plante/espèce	Organe étudié	Extrait	Activité biologique	Résultat	Référence
<i>A. tenuifolius</i>	Plante entière sèche	Eau-EtOH (30:70 v/v)	Hypotensive Diurétique	Vasorelaxation, blocage des canaux calcique Même effets que les diurétiques thiazidiques	[62]
	Feuilles séchées	Ethanol (EtOH)	Probiotique	L'action probiotique des oligosaccharides issus des hydrolysats partiels des polysaccharides hydrosolubles sur <i>Klebsiella pneumoniae</i> est appréciable.	[68]
	Feuilles	Ethyl acétate	Anti-microbienne: Anti-bactérienne	Une activité relativement maximale contre <i>Bacillus cereus</i> , <i>Bacillus subtilis</i> et <i>Staphylococcus aureus</i>	[81]
			Antifongique	Un puissant effet antifongique contre <i>Candida albicans</i> et <i>Aspergillus niger</i>	
			Anti-inflammatoire	Inhibition de la formation de nitrites (piégeage de l'oxyde nitrique) en entrant directement en compétition avec l'oxygène dans la réaction avec l'oxyde nitrique produit dans la réaction inflammatoire	[82]
	Partie aérienne séchée	Ethyl acétate	Antioxydante	Protéger l'oxydation et la dégradation des macromolécules cellulaires due aux attaques des radicaux libres	
Graines	Eau-méthanol (30:70 v/v)	Cardioprotection Antihypertensive et antioxydante.	Action antihypertensive Prévention des altérations métaboliques et gestion du stress oxydatif	[64]	

Tableau 6 : Activités biologiques de l'*Asphodelus microcarpus* Salzm. et Vivi. (suite).

Plante/ espèce	Organe étudié	Extrait	Activité biologique	Résultats	Référence
<i>A .microcarpus</i>	Racine et bulbe	Acétone	Anti-microbienne	Activité antibactérienne moyenne contre <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Escherichia coli</i> et <i>Pseudomonas aeruginosa</i> et une faible activité antifongique contre <i>Candida albicans</i> et <i>Botrytis cinerea</i>)	[74]
	Tubercule	Ethanol 70%	Anti-fongique	Activité antifongique modérée contre <i>Cryptococcus neoformans</i> .	[75,77]
			Anti-bactérienne	Une puissante activité antibactérienne contre <i>Staphylococcus aureus</i> résistant à la méthicilline (SARM) et <i>Staphylococcus aureus</i> .	
			Anti-leucémique	Une activité toxique puissante contre les lignées cellulaires HL60 et K562 de la leucémie.	
			Anti-malarique	des activités antipaludiques puissantes contre les souches de <i>Plasmodium falciparum</i> sensibles à la chloroquine et résistantes à la chloroquine sans montrer de cytotoxicité pour les cellules des mammifères.	
		Ethanol	Anti-leishmanie	Une activité anti-leishmanienne avec une valeur de CMI 50 de 33,21 g/ml	[77]
Graines	MeOH	Anti-eczématicque	La fraction chloroformique a montré un effet anti-eczématicque significatif lié à l'affinité des anthraquinones contenant dans l'extrait au récepteur de l'histamine	[78]	

Tableau 7 : Activités biologiques de l'*Asphodelus microcarpus* Salzm. et Vivi.

Plante/ espèce	Organe étudié	Extrait	Activité biologique	Résultat	Référence
<i>A. microcarpus</i>	Feuilles	Ethanol	Anti-bacterienne	Une puissante inhibition des bactéries Gram + une inhibition réduite des bactéries à Gram - un motif d'antibiofilm intéressant sur diverses souches bactériennes (<i>E. coli</i> , <i>S. aureus</i> , <i>S. haemolyticus</i> et <i>B. clausii</i>).	[72]
			Antivirale	Un effet significatif sur l'inhibition de l'ARN viral (ARNv) induite par le virus Ebola VP35	
		MeOH	Analgésique	Activité analgésique périphérique.	[85]
			Cytotoxique	Un effet Anti -leucémique significatif de l'extrait à partir de la concentration 7,81µg/ml (activité cytotoxique sélective)	[86]
	Feuille, Graine et racine	MeOH	Antiradicalaire	Un pouvoir antiradicalaire à partir de la concentration 310µg/ml	
			Anti-inflammatoire	Effet anti-inflammatoire significatif à partir de la dose 200 mg/kg pour les trois extraits.	[84]
	Fleurs	Ethanol	Antioxydante	Piégeage des radicaux libre	
			Inhibition de la tyrosinase	Inhibition concentration dépendante	[77]
Plante entière	MeOH	Antioxydante	Piégeage des radicaux libre et des ERO		
		Anti-inflammatoire	Inhibition des médiateurs pro-inflammatoire	[83]	

Tableau 8 : Activités biologiques de l'*Asphodelus aestivus* Brot. et *Asphodelus fistulosus* L.

Plante/ espèce	Organe étudié	Extrait	Activité biologique	Résultat	Référence
<i>A. aestivus</i>	Feuilles	Méthanol Acétone	Antioxydante et antiradicalaire	Une puissante activité antioxydante sur différents systèmes antioxydants in vitro. Le pouvoir réducteur et l'activité antioxydante totale de l'extrait d'acétone étaient plus élevés que ceux de l'extrait méthanolique, l'extrait de méthanol présentant une plus grande capacité de piégeage des radicaux libres et des anions superoxydes par rapport à l'extrait d'acétone.	[57]
	Graines	Ether du pétrole	Anti-microbienne	Activité antimicrobienne modérée contre <i>Staphylococcus aureus</i> , <i>Staphylococcus epidermidis</i> , <i>Escherichia coli</i> , <i>Klebsiella pneumoniae</i> , <i>Pseudomonas aeruginosa</i> . Activité antifongique contre <i>Candida albicans</i> et <i>Candida krusei</i> .	[88]
<i>A. fistulosus</i>	Graines	EtOH	Antioxydante Anti-microbienne (antifongique) Anti protozoaire	L'effet maximum de piégeage de la DPPH pour la fraction de dichlorométhane (DCM). Extrait actif contre <i>Candida albicans</i> . La fraction de DCM s'est révélée active contre <i>Trypanosoma cruzi</i> et <i>Leishmania infantum</i>	[87]

2.3. Utilisations traditionnelles de l'*Asphodelus tenuifolius* et *Asphodelus microcarpus*Tableau 9 : Usages traditionnels de l'*Asphodelus tenuifolius* Cav. et *Asphodelus microcarpus* Salzm. et Vivi.

Espèces	Parties utilisées	Indications et propriétés	Mode d'utilisation	Référence	
<i>Asphodelus tenuifolius</i>	Feuilles, fruits	Indigestion, constipation, maux d'estomac, dermatose.	Décoction, pommade, poudre interne	[89]	
	Plante entière	Digestive		Décoction	[90]
		Lésions cutanées.		Poudre et pommade	[91]
		Fièvres, indigestions et constipation.		Décoction	
		Douleurs d'estomac		/	[96]
	Feuilles	Douleur dentaire		/	
		Contre les douleurs d'estomac.		Cru	[92]
		Morsure de scorpion		Pate des feuilles	[97]
		Arthrite rhumatoïde Abscesses et boutons	(Cataplasme/Massage), Broyer frais (Application locale).		[95]
		Fruits	Arthrite rhumatoïde, froid et rhume.	Décoction	
		Stomachiques	Décoction	[94]	
	Tubercule	Diabète	Mélangé avec l'orge	[93]	
	Graines	Contre l'obésité	Poudre de graines + lait de vache	[97]	
Racine et feuilles	Jaunisse	En jus			
<i>Asphodelus microcarpus</i>	Tubercule	Les otites, rhumatismes, traitement des infections de la peau	Tubercule écrasé macéré dans l'huile d'olive, application du tubercule écrasé en cataplasme en application locale, pommade préparée artisanalement.	[2]	
		Vitiligo et les taches blanches cutanées de toute nature.	Onguent		
	Bulbe	Contre les oreillons et les maux des oreilles.	En jus	[98]	
Plante entière	Contre toutes formes d'abcès.	Décoction pour application locale.			



PARTIE PRATIQUE



CHAPITRE I

ENQUETE ETHNOBOTANIQUE



Dans le cadre de la valorisation et la préservation des connaissances sur l'usage traditionnel et empirique des plantes médicinales et vu la nécessité de conduire des études d'évaluation et d'inventaire sur la diversité de ces plantes, nous avons mené la présente étude dans la région de Tizi-Ouzou.

1. Zone d'enquête

Le site d'étude est la wilaya de Tizi Ouzou, qui est localisée au Nord de l'Algérie, à une centaine de kilomètres à l'est d'Alger. Ses limites géographiques sont au Nord la mer Méditerranéenne, à l'Ouest la wilaya de Boumerdes, au Sud celle de Bouïra et à l'Est la wilaya de Bejaïa. Elle compte 67 communes et 21 daïras. Plus exactement, notre étude s'est déroulée au niveau de certains villages de la plaine et également de la montagne. Cette wilaya, qui constitue une des régions les plus boisées du pays (38 % de taux de boisement), en raison des conditions bioclimatiques favorables (subhumide et humide), et à relief le plus souvent montagneux, pour des raisons géographiques et historiques est restée relativement isolée et le développement agro-industriel n'y a pas conduit à un déclin important des pratiques coutumières, notamment l'emploi des plantes en médecine traditionnelle [99].



Figure 1 : Carte géographique représentative des communes sondées de la wilaya de Tizi-Ouzou.

2. Méthodologie de l'enquête ethnobotanique

2.1 Enquête

Notre enquête s'agit d'une étude ethnobotanique de type statistique descriptive quantitative et qualitative menée auprès des utilisateurs des plantes médicinales dans la région de Tizi-Ouzou. Elle consiste à recenser les informations liées à l'usage populaire traditionnel et actuel des plantes médicinales comme remède primaire quotidien. Elle a été réalisée grâce à l'utilisation d'un questionnaire. Les utilisateurs ont été interrogés soit en langue française, arabe ou kabyle. L'enquête s'est déroulée au cours de la période allant du 24 Janvier jusqu'au 31 Aout 2020.

280 fiches recueillies distribuées sur 102 personnes interrogées.

2.2 Questionnaire

Pour recueillir l'information ethnobotanique, nous avons réalisé un questionnaire (voir Annexe I). On s'est inspiré pour cela d'une fiche d'enquête mise au point par l'Agence de Coopération Culturelle et Technique (ACCT), (Notice pour la collecte et l'entrée des données de PHARMEL), qui englobe les données concernant chaque plante.

Cette fiche précise et complète, nous l'avons simplifiée dans le but de faciliter la prise des données auprès des personnes interrogées ; elle est subdivisée en cinq (05) volets :

- Identification de l'informateur (âge, sexe, profession et région) ;
- Caractéristiques du matériel végétal (nom latin, nom vernaculaire, famille, partie de la plante utilisée, lieu de récolte, période et saison de récolte) ;
- Mode de préparation et d'administration (mode de préparation, véhicule utilisé, usage, mode d'administration, forme pharmaceutique, quantité utilisée, dose, fréquence et modalité de la prise, durée de traitement et association)
- Indication thérapeutique (maladie traitée, but de traitement, origine de l'information, effet physiologique, effet secondaire et incompatibilité).
- Asphodèles (informations liées à l'usage d'une espèce quelconque du genre *Asphodelus*).

2.3 Population d'étude

L'enquête sur le terrain a été réalisée auprès des informateurs considérés comme les meilleurs connaisseurs de la flore médicinale, ainsi auprès de deux tradipraticiennes, qui sont natifs des communes et villages sondés, également auprès de deux herboristes et auprès de la population rurale, via des entrevues directes avec un questionnaire fermé préétabli.

2.3.1. Critère d'inclusion

Age : ≥ 20 ans.

Communes sondées : Ain Zaouia, Ait Zikki, Azazga, Boghni, Bouzeguene, Draa Ben Khadda, Draa El Mizane, Idjeur, Illilten, Illoula Oumalou, Maatkas, Makouda, Mkira, Ouacif, Ouadhia, Tizirt, Tizi Ghenif, Tizi-Ouzou, Souama.

Taille de la population : 102 personnes.

Personnes interrogées : Hommes, femmes, population locale, tradipraticiens, herboristes.

Les données démographiques concernant la population d'études sont récapitulées dans le **Tableau 10**.

Tableau 10 : Données démographiques de l'enquête réalisée.

Age (ans)					
[20-40]	[40-60]	[60-80]	[>80]		
48	34	14	6		
Sexe					
Féminin			Masculin		
72			30		
Niveau d'étude					
Néant	Primaire	Moyen	Secondaire	Universitaire	Non déclaré
14	8	8	17	50	5

2.4 Calcul des fréquences des citations

La fréquence de citation est donnée par la loi suivante [90] :

$$F_c = 100 N_c / N$$

F_c : La fréquence de citation d'une espèce ;

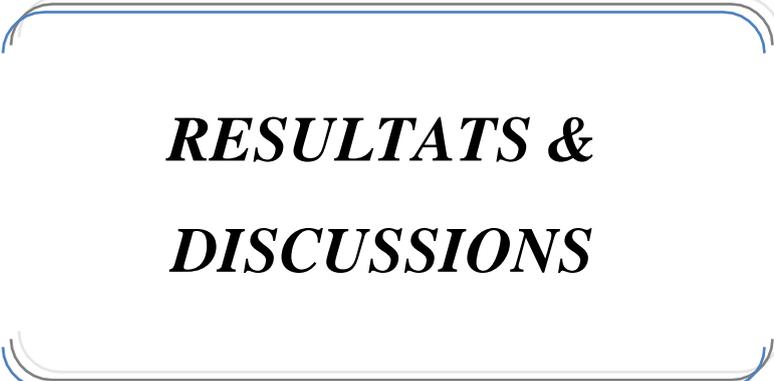
N_c : Nombre de citation de l'espèce ;

N : Nombre totale de citation de toutes les espèces.

2.5 Analyse des données

Après la clôture de l'enquête ethnobotanique, les questionnaires sont traités un par un, les données ont été analysées (volet par volet, regroupées, dénombrées, converties en pourcentages et représentées en graphes) avec l'Excel (Microsoft Office).

Quant à l'analyse des données floristique (noms des plantes, familles, etc.), nous nous sommes référés pour cela à l'APG IV et quelques articles (citons l'article de Meddour et al, 2015).



***RESULTATS &
DISCUSSIONS***

L'enquête ethnobotanique réalisée sur l'utilisation des plantes médicinales au niveau de la région de Tizi-Ouzou, nous a permis de recenser 110 plantes appartenant à 53 familles. Les résultats obtenus après analyses des informations reçues sont répartis en pourcentage et classés selon plusieurs paramètres suivants.

1. Répartition des résultats selon l'origine de l'information sur les plantes médicinales

La **Figure 2** représente la variation de l'origine de l'information sur les plantes utilisées dans notre site d'étude. Nous pouvons conclure que l'héritage familial est l'origine d'information la plus répandue avec un pourcentage de 70%, viennent ensuite les herboristes avec un taux de 15%, puis autres sources représentées par internet, documentation, échange d'idées, etc. à un taux de 12%, enfin médecins et pharmaciens avec taux de 2% et 1% respectivement. Ces résultats ressemblent aux résultats de l'étude faite par Boughrara et al. (2016).

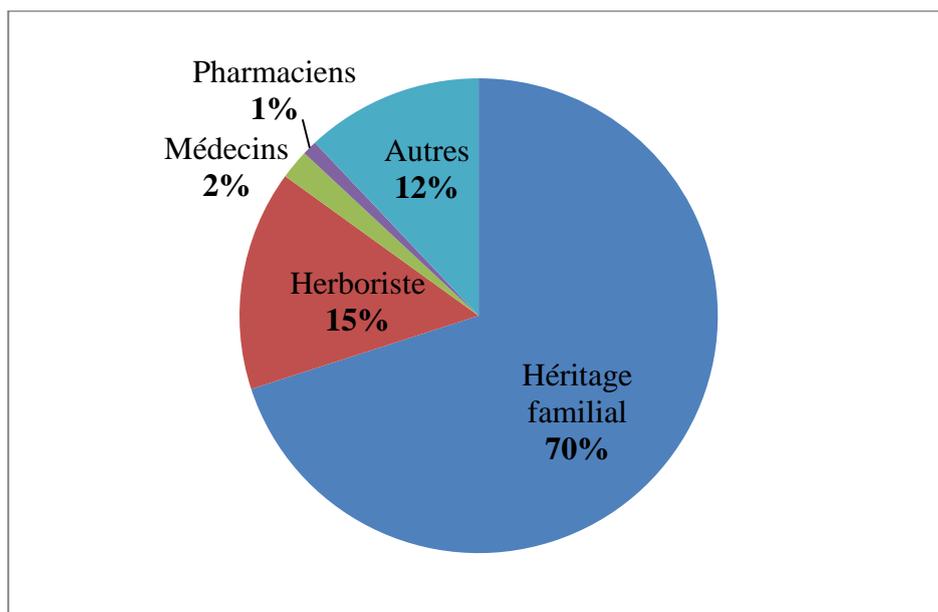


Figure 2 : Diagramme représentant la répartition des origines de l'information sur les plantes médicinales.

La majorité des informations des enquêtés ont pour origine l'expérience de leurs prédécesseurs (parents et grands-parents) c'est-à-dire l'héritage familial, qui constitue la principale source des connaissances sur les plantes médicinales, ce qui indique que la

population connaît les vertus thérapeutiques des plantes de façon traditionnelle et empirique et ça nous renseigne sur l'importance des relations familiales dans la préservation du savoir traditionnel et culturel. Les relations familiales pourraient être une voie dans la préservation de ce patrimoine naturel et leur valorisation pourrait contribuer dans la recherche scientifique.

Le faible taux que représente les pharmaciens et les médecins pourrait être dû au fait qu'ils ont abandonné la phytothérapie.

2. Répartition des plantes citées selon les familles botaniques

Les 110 espèces médicinales répertoriées se répartissent dans 53 familles. Il apparaît que 32 familles ne sont représentées que par une seule espèce, soit 32,72 % de l'effectif total (**Figure 3**).

Les Lamiaceae sont les mieux représentées, avec 16 espèces (soit 14,54% de l'effectif total des espèces), suivies des Asteraceae et Apiaceae qui comptent respectivement 12 et 7 espèces, soit 10,90% et 6,36%. Par ailleurs, quatre espèces représentent la famille des Fabaceae et les Rosaceae soit 3,63 % de la flore totale pour chacune. Tandis que les Amaryllidaceae, Rutaceae et Poaceae sont représentées par 3 espèces soit 2,72% chacune. Enfin treize familles sont représentées seulement par deux espèces à savoir les Brassicaceae, Caryophyllaceae, Cucurbitaceae, Lauraceae, Lythraceae, Malvaceae, Myrthaceae, Oleaceae, Ranunculaceae, Rubiaceae, Sonalaceae, Urticaceae, et Zingiberaceae soit 1,81% chacune. La prédominance des familles des Lamiacées et des Astéracées est constatée dans les travaux réalisés par plusieurs auteurs comme Benarba (2016), Meddour et al. (2010), Remdane et al. (2015).

Bien que la famille des Lamiaceae soit la plus représentée, mais la plante la plus citée était l'inule visqueuse (*Inula viscosa*) de la famille des Astéracées citée 10 fois, suivie par l'alaterne (*Rhamnus alaternus*) appartenant au Rhamnaceae citée 9 fois, puis la pulicaria odorante (*Pulicaria odora*) des Asteraceae, armoise (*Artemisia helba-alba*) des Asteraceae et l'ail (*Allium sativum*) des Amaryllidaceae citées 8 fois chacune et enfin le marrube (*Marrubium sp*) et la lavande (*Lavandula sp*) de la famille des Lamiaceae avec 7 citations chacune (voir **Tableau 11**).

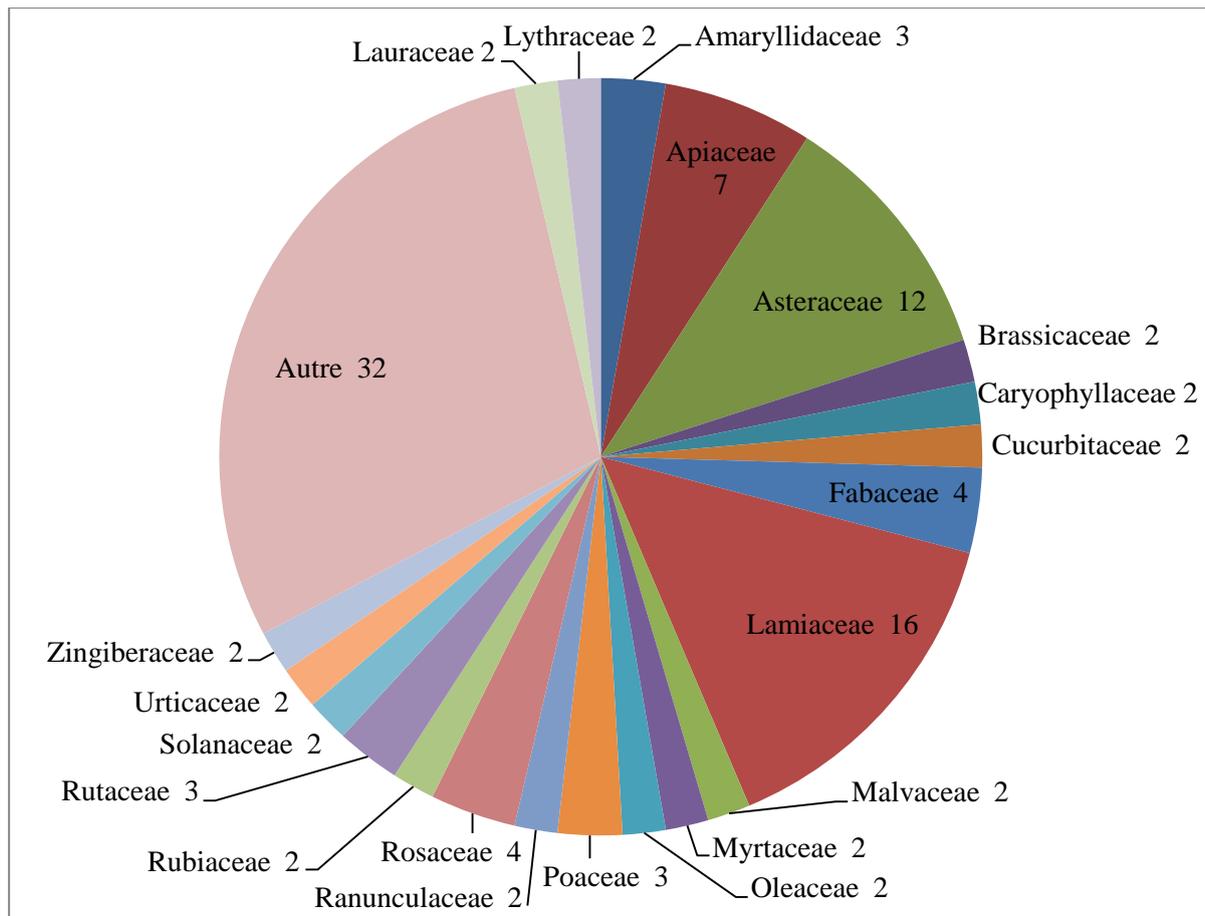


Figure 3 : Nombre d'espèces végétales par familles (spectre systématique).

Ces résultats reflètent la domestication, la maîtrise et la valorisation de la quasi-totalité de la flore médicinale de la région étudiée par la population locale. La dominance de la famille des Lamiaceae s'explique par les facteurs écologiques qui favorisent le développement et l'adaptation de la majorité d'espèces dans la région (d'où la diversité de la flore principalement sa richesse en plantes herbacées et aromatiques). La prédominance des familles telles que celles des Astéracées et des Lamiacées dans la flore médicinale est un fait bien établi, puisqu'elle a été constatée dans l'ensemble de la région méditerranéenne, et en particulier dans diverses provinces du Maroc, que dans des régions désertiques, comme par exemple au Sahara septentrional algérien. Elle a de même été observée dans des régions non méditerranéennes, comme dans la province de Camagüey à Cuba en Amérique centrale [99].

La prédominance de citation de la plante Inule visqueuse (*Dittrichia viscosa*) serait justifiée par sa disponibilité toute l'année et sa présence dans tous les lieux mais aussi par rapport à ses vertus médicinales connues partout en Kabylie.

Tableau 11 : Liste des plantes médicinales inventoriées classées par famille.

Familles	Noms latins (Espèces)	Noms français	Noms kabyles	C*
Adoxacées	<i>Sambucus nigra</i>	Sureau	Arawraw	1
Amarantacées	<i>Spinacia oleracea</i>	Epinard	Thividhas	1
Amaryllidacées	<i>Allium cepa</i>	Oignon	Leysel	3
	<i>Allium sativum</i>	Ail	Thecharth	8
	<i>Allium ampeloprasum</i>	Poireau sauvage	Tarirast	1
Anacardiacees	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Lentisque	Thidhekth Amadghag	6
Apiacées	<i>Foeniculum vulgare</i>	Fenouil	Lvesvas	3
	<i>Petroselinum sativum</i>	Persil	Mâadnous	2
	<i>Asa foetida</i>	Ase fétide	Lhentit	2
	<i>Anethum graveolens</i>	Aneth	Thansawth	1
	<i>Angelica archangelica</i>	Angélique officinale	-	1
	<i>Cuminum cyminum</i>	Cumin	El kemoun	5
	<i>Anthriscus cerefolium</i>	Cerfeuil	Aylal	1
Apocynacées	<i>Nerium oleander</i>	Laurier rose	Ilili	1
Aracées	<i>Arisarum vulgare</i>	Gouet	Avqouq	1
Asparagacées	<i>Drimia maritima</i>	Scille rouge	Ikfil	2
Aspelinacées	<i>Ceterach officinarum</i>	Cétérach officinal	Tijrarhiyen	7
Asphodelacées	<i>Asphodelus sp</i>	Asphodèle	Averwaq	7
Astéracées	<i>Anthemis sp</i>	Camomille	Aguntas	5
	<i>Cynara scolymus</i>	Artichaut	Thifaghous, Lkarnoun	1
	<i>Dittrichia viscosa</i>	Inule visqueuse	Ammagraman	10
	<i>Taraxacum officinale</i>	Pissenlit	Thoughmas n Temgharen	1
	<i>Pulicaria odora</i>	Pulicaire odorante	Amzogh guilef, si Imeksa	8
	<i>Leucanthemum sp</i>	Marguerite	Wamlal	1
	<i>Artemisia absinthium</i>	Absinthe	Chijret maryem	3
	<i>Artemisia herba alba</i>	Armoise blanche	Chih	8
	<i>Erigeron canadensis</i>	Erigeron du canada	Afejdhadh	1
	<i>Arctium lappa</i>	Bardane	Arektun	1
	<i>Calendula arvensis</i> L.	Souci des champs	Aksthir	1
<i>Carthamus caeruleus</i>	Cardoncelle bleue	Mersgous	2	

* citation

Tableau 11 : Liste des plantes médicinales inventoriées classées par famille (suite).

Familles	Noms latins (Espèces)	Noms français	Noms kabyles	C
Brassicacées	<i>Lepidium sativum</i>	Cresson alénois	Heb rchad	4
	<i>Brassica rapa</i>	Navet	Ilefth	1
Cactacées	<i>Opuntia ficus indica</i>	Figue de barbarie	Akarmus	2
Caryophyllacée	<i>Paronychia argentea</i>	Paronyque argentée	Tagartilt nenvi, Latay lexla	1
	<i>Silene vulgaris</i>	Silène enflée	Thaghighachth	1
Cistacées	<i>Cistus sp</i>	Ciste	Thouzalt	1
Cucurbitacées	<i>Curcubita sp</i>	Courge	Thakhisayth	1
	<i>Ecballium elaterium</i>	Concombre d'âne	Afeqous n waghyul	5
Cupressacées	<i>Juniperus sp</i>	Génévrier	Aarâar	1
Equisétacées	<i>Equisetum arvense</i>	Prêle des champs	Aghanim	1
Ericacées	<i>Arbustus unedo</i>	Arbousier	Assisnou.	1
Fabacées	<i>Ceratonia siliqua</i>	Caroubier	Akharouv	1
	<i>Cytisus sp</i>	Cytise	Ilegwi	2
	<i>Lens culinaris</i>	Lentille	Laâdhes	1
	<i>Trigonella foenum-graecum</i>	Fenugrec	Thifidhas	4
Gentianacées	<i>Erythraea centaurium</i>	Petite centaurée	Ghlilou, qlilou	4
Géraniacées	<i>Geranium sp</i>	Géranium (Herbe à robert)	Thaqjirth n Tsekurth	1
Hypericacées	<i>Hypericum perforatum</i>	Millepertuis	Thasnakth, thasint	1
Iridacées	<i>Crocus sativus</i>	Safran	Zâafran	1
Lamiacées	<i>Ajuga iva</i>	Ivette	Chandgoura	3
	<i>Lavandula stoechas</i>	Lavande	Amezzir	7
	<i>Marrubium sp</i>	Marrube	Marouyeth	7
	<i>Mellissa officinalis</i>	Mélisse	Ifarzizwi	4
	<i>Mentha pulegium</i>	Menthe pouliot	Fliou, felgou.	4
	<i>Mentha sp</i>	Menthe	Naânaâ.	5
	<i>Mentha sp</i>	Menthe odorante	Thimijja	1

Tableau 11 : Liste des plantes médicinales inventoriées classées par famille (suite).

Familles	Noms latins (Espèces)	Noms français	Noms kabyles	C
Lamiacées	<i>Ocimum basilicum</i>	Basilic	Lahvaq	2
	<i>Origanum floribundum</i>	Origan de montagne	Zaâthar wedrar	4
	<i>Origanum majorana</i>	Origan marjolaine	Mardeqouche	1
	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Romarin	Iklil n udhrrar	4
	<i>Salvia officinalis</i>	Sauge	Agurim	4
	<i>Satureja montana</i>	Sariette	Timejjadh	1
	<i>Teucrium polium</i>	La germandrée	Jaâda	1
	<i>Thymus sp</i>	Thym	Thizâathrin	5
Lauracées	<i>Phlomis bovei</i>	Phlomis bové	Methloudi	2
	<i>Laurus nobilis</i>	Laurier noble	Thasselt, Rend	2
Linacées	<i>Cinnamomum sp</i>	Cannelle	Lqarfa	3
	<i>Linum sp</i>	Lin	Ketan	3
Lythracées	<i>Lawsonia inermis</i>	Henné	Lhenni	1
	<i>Punica granatum</i>	Grenadier	Tharemant	3
Malvacées	<i>Malva sp</i>	Mauve	Mejjir	1
	<i>Hibiscus sp</i>	Hibiscus	Karkadé	1
Myrtacées	<i>Eucalyptus sp</i>	Eucalyptus	Akalytous	5
	<i>Syzygium aromaticum</i>	Clou de girofle	Krounfel	5
Oléacées	<i>Olea europaea</i>	Olivier	Thazemourth	6
	<i>Olea europaea subsp europaea var. sylvestris</i>	Oléastre (Olivier sauvage)	Ahachadh	3
Orchidacées	<i>Orchis simia</i>	Orchis singe	Thiheytin	1
Papavéracées	<i>Papaver rhoeas</i>	Coquelicot	Ajihvodh, jihbodh.	1
Passifloracées	<i>Passiflora sp</i>	Passiflore	Nwar essâa	1
Pinacées	<i>Pinus sp</i>	Pin	Azoumbi	3
Poacées	<i>Cymbopogon citratus</i>	Citronnelle	/	1
	<i>Elytrigia sp</i>	Chiendent	Affar	1
	<i>Oryza sativa</i>	Riz	Arouz	1
Portulacacées	<i>Portulaca oleacera</i>	Pourpier	Amermour	2

Tableau 11 : Liste des plantes médicinales inventoriées classées par famille (suite).

Familles	Noms latins (Espèces)	Noms français	Noms kabyles	C
Ranunculacées	<i>Clematis flammula</i>	Clématite sauvage	Azanzu	1
	<i>Nigella sativa</i>	Graines de nigelle	Habba sawda	2
Rhamnacée	<i>Rhamnus alaternus</i>	Alaterne	Mliles, Imliles	9
Rosacées	<i>Crataegus monogyna</i>	Aubépine	Idhmim	2
	<i>Eriobotrya japonica</i>	Néflier du japon	Zaâzur	1
	<i>Prunus cerasus</i>	Cerisier	Aredhlim	1
	<i>Rubus sp</i>	Ronce	Inijel	2
Rubiacées	<i>Galium odoratum</i>	Aspérule odorante	/	1
	<i>Rubia peregrina</i>	Garance voyageuse	Thirouvia, thimentit	1
Rutacées	<i>Citrus limon</i>	Citronnier	Thalemitt	1
	<i>Citrus sinensis L.</i>	Oranger	Thachinatt	2
	<i>Ruta sp</i>	Rue	Awarmi	5
Schisandracées	<i>Illicium verum</i>	Anis étoilé	Najmat el ardh	1
Solanacées	<i>Atropa belladonna</i>	Belladone	Boumarjout	2
	<i>Solanum lycopersicum</i>	Tomate	Tomatich	1
Tamaricacées	<i>Tamarix sp</i>	Tamaris	Amemay	3
Theacées	<i>Camellia sinensis</i>	Théier vert	Latay	1
Urticacées	<i>Parietaria officinalis</i>	Pariétaire officinale	Fetat lahdjer	1
	<i>Urtica sp</i>	Ortie	Azegdhef	6
Valérianacées	<i>Valeriana tuberosa</i>	Valériane	Senbel	1
Verbénacées	<i>Verbena officinalis</i>	Verveine	Louiza, Thatizant	5
Vitacées	<i>Vitis vinifera</i>	Raisin	adhil	1
Xanthorrhoeacées	<i>Aloe vera</i>	Aloès	Morwesbar	3
Zingibéracées	<i>Curcuma longa</i>	Curcuma	Lkourkoum	3
	<i>Zingiber officinale</i>	Gingembre	Zinjabil	4
Zygophyllacées	<i>Tribulus terrestris</i>	Tribule terrestre	Lhesk	1

3. Répartition des plantes citées selon la drogue utilisée

Au total, onze (11) drogues différentes sont utilisées. Ces drogues sont les feuilles, les tiges, la partie aérienne, les graines, les fruits, les fleurs, le rhizome, l'écorce, le bulbe, la résine et les racines. L'importance d'utilisation de ces parties est variée, présentant une large gamme allant de 1% à 44% (**Figure 4**). Les feuilles sont les plus utilisées avec un pourcentage de 44%, la partie aérienne occupe la deuxième position avec un pourcentage de 14%, les fleurs avec 10 %, puis les graines avec 9% et les fruits avec 7%, les racines et bulbes occupe la sixième place avec un taux de 4% respectivement, puis le rhizome avec 3% suivi par l'écorce et tige avec 2% pour chacun ; enfin la résine représentée par le taux le plus faible (1%). La majorité des travaux réalisés dans le domaine des plantes médicinales comme ceux de Benarba (2016), Boughrara et al. (2016), Charvat et al. (2015), Azzi et al. (2012), Bouallala et al. (2014), Ould el hadj et al. (2003) ont montré que les feuilles représentent la partie la plus utilisée pour traiter les diverses maladies.

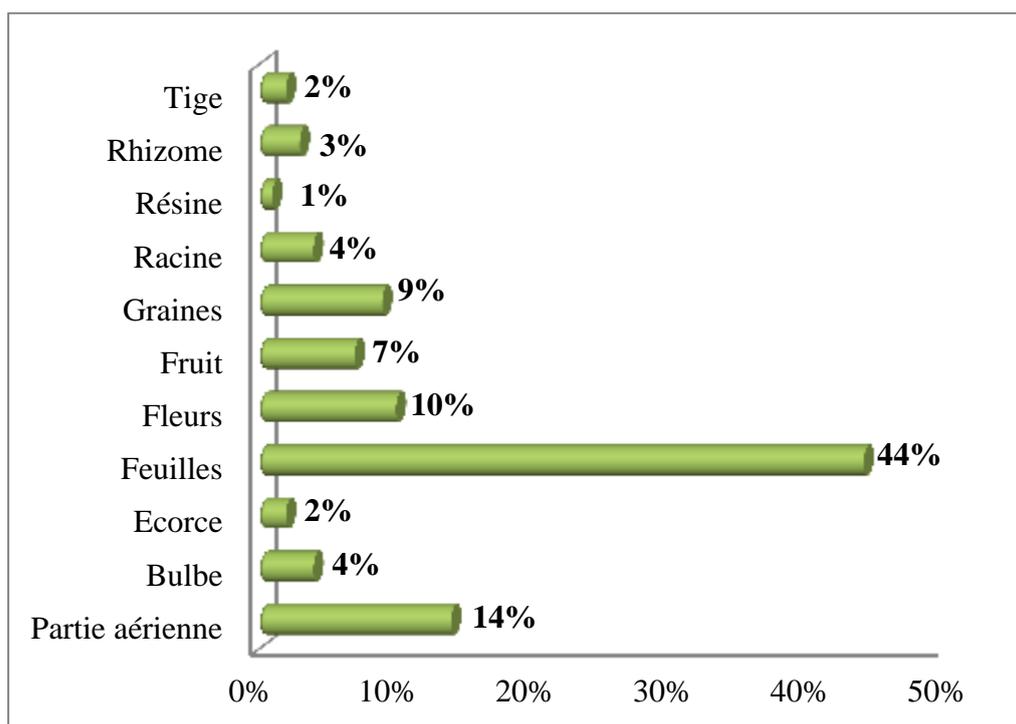


Figure 4 : Répartition en pourcentage des différentes drogues végétales utilisées.

En effet, la prédominance d'utilisation d'un organe par rapport à un autre dans le domaine thérapeutique émane de la variation dans la concentration en principes actifs dans cet organe notamment les alcaloïdes, les flavonoïdes, les huiles essentielles, les tanins et les principes

amers qui possèdent des propriétés thérapeutiques remarquables. Les feuilles sont les plus utilisées car elles sont en même temps la centrale des réactions photochimiques et le réservoir de la matière organique qui en dérivent [109] et aussi l'organe végétal le plus facile à récolter. Les fleurs trouvent leur importance par la concentration en huiles essentielles et pigments. Enfin, les fruits sont connus par les concentrations de certaines substances amères, glucidiques et aromatiques, il en est de même pour les racines et les graines riches en sucres et vitamines [109].

4. Répartition des plantes citées selon le lieu de récolte

La **Figure 5** montre que la majorité des espèces recensées poussent spontanément, avec un taux de 49 %, d'autre sont cultivées représentent un taux de 39%, tandis que les espèces exotiques sont représentées par un taux de 12%.

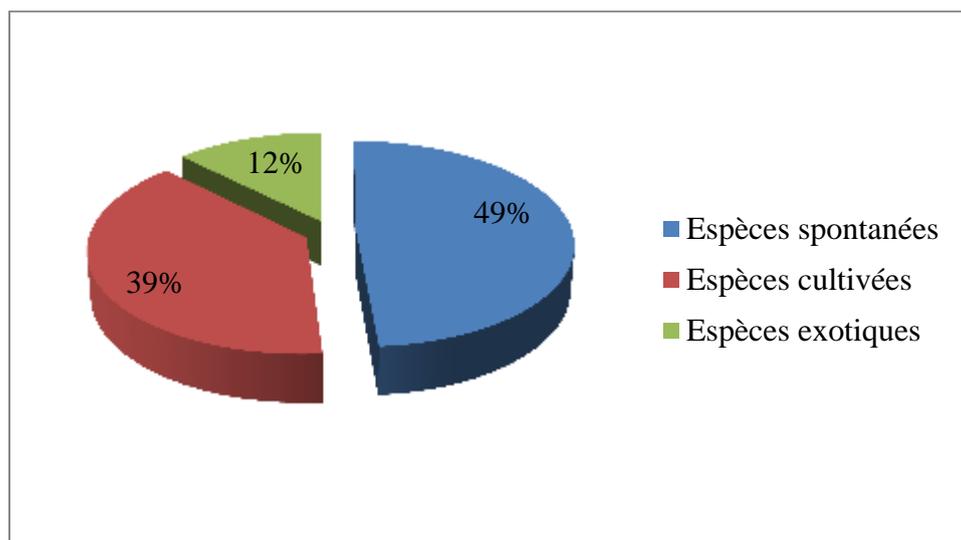


Figure 5 : Répartition des lieux de récolte des plantes médicinales citées en pourcentage.

Ces résultats pourraient être justifiés par le fait que la grande partie des plantes médicinales recensées sur le terrain auprès de la population locale poussent spontanément dans les montagnes et les forêts et vu que la majorité des enquêtés sont d'origine rurale. Mais aussi les gens s'intéressent au jardinage et récoltent plusieurs plantes de leurs propres cultures maraichères.

5. Répartition des plantes recensées selon les périodes de récolte

D'après la **Figure 6**, nous constatons que la meilleure période de récolte des plantes est "après floraison" avec 28% mais aussi "quand la plante est jeune" (25%), la récolte à tout moment représente un taux de 19%, mais elle peut se faire aussi pendant et avant floraison avec des taux 15% et 13% respectivement. D'après ces résultats nous pouvons conclure que la récolte est faite généralement en printemps ce qui est confirmé par les résultats de Boughrara et al. (2016).

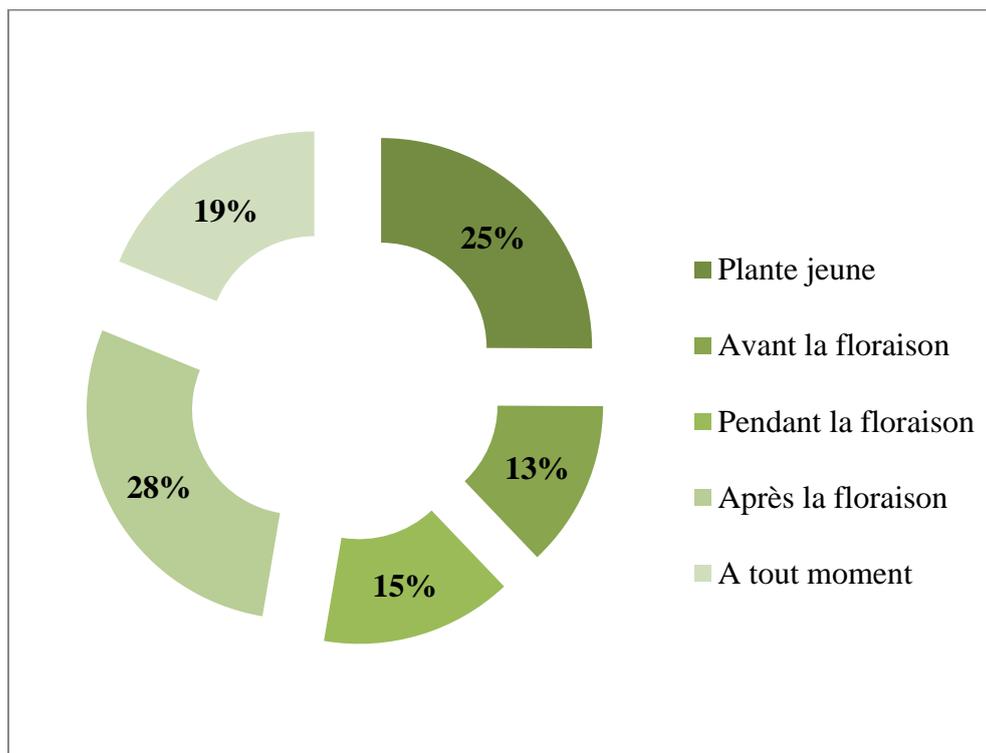


Figure 6 : Répartition en pourcentage des plantes citées selon leurs périodes de récolte.

Cette saison (printemps) est caractérisée par une floraison et un bourgeonnement important. D'autres plantes peuvent être récoltées en hiver, en été et plus rarement en Automne. De plus, il y a des espèces qui peuvent être récoltées tout au long de l'année, en fonction de la nature de l'organe utilisé dans la préparation des remèdes, comme les racines et les feuilles persistantes, qui sont pratiquement présentes durant toute l'année.

6. Répartition des plantes citées selon le mode de préparation

Pour faciliter leur administration, les plantes sont utilisées selon divers modes de préparation à savoir la décoction, l'infusion, les compresses, la macération, le cataplasme et la fumigation (**Figure 7**). D'après les résultats enregistrés, nous avons constaté que la décoction est le mode de préparation du remède le plus utilisable avec 38%, suivie par l'infusion avec 22%, puis les macérations (aqueuse et huileuse) avec 12%, 9% pour le cataplasme et 7% pour les compresses, tandis que la fumigation est représentée par un taux de 2%. D'autres modes de préparation (broyage, plante brute ...) sont adaptés à des faibles fréquences, soit 10% de l'effectif général. Toutefois, la décoction (38%) puis l'infusion (22%) restent les modes de préparation les plus utilisés, ces chiffres sont confirmés par les résultats qui ont été obtenus par Sari et al. (2012), Boughrara et al. (2016), Remdan et al. (2015) et Azzi et al. (2012), Ngbolua et al. (2019).

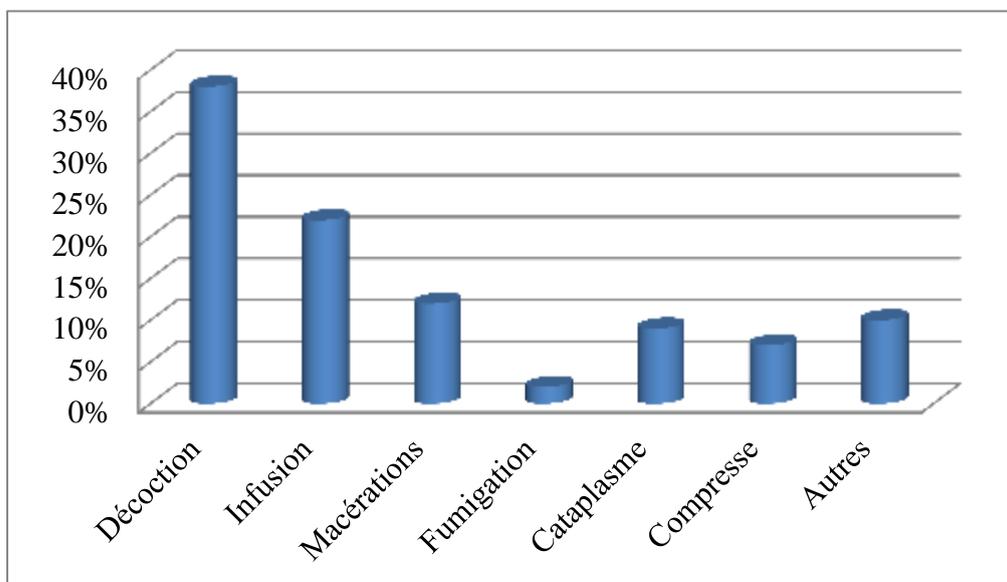


Figure 7 : Répartition des modes de préparation des plantes citées en pourcentage.

Les utilisateurs cherchent toujours la méthode la plus simple pour préparer les phytomédicaments, raison pour laquelle la décoction et l'infusion étaient les méthodes les plus répandues. La décoction est le mode de préparation bénéfique afin d'extraire une quantité maximale des principes actifs des organes durs (racines, rameaux et écorces) [39] et aussi permet de réduire la toxicité lors du mélange de certaines plantes voire même l'annuler tout en gardant une grande partie des métabolites secondaires responsables des propriétés biologiques de la plante [2]. Tandis que l'infusion s'applique aux organes délicats de la plante (fleurs,

feuilles, et sommités fleuries), c'est le mode de préparation qui préserve à la plante ces principes actifs [39].

7. Répartition des plantes citées selon le mode d'administration

Afin de traiter leurs maladies et symptômes, les personnes enquêtées utilisent divers modes d'administration, (**Figure 8**) à citer la voie orale qui est la plus préconisée avec 68% d'utilisation, suivie par l'application locale avec 24%, puis l'inhalation avec 4% et bain de bouche avec 2% et enfin la mastication avec 1% suivie par d'autres mode (pommade, suc ...) qui représente seulement 1% de l'effectif total. Ces résultats concordent avec ceux obtenus par Benarba et al. (2015) et Kadri et al. (2018).

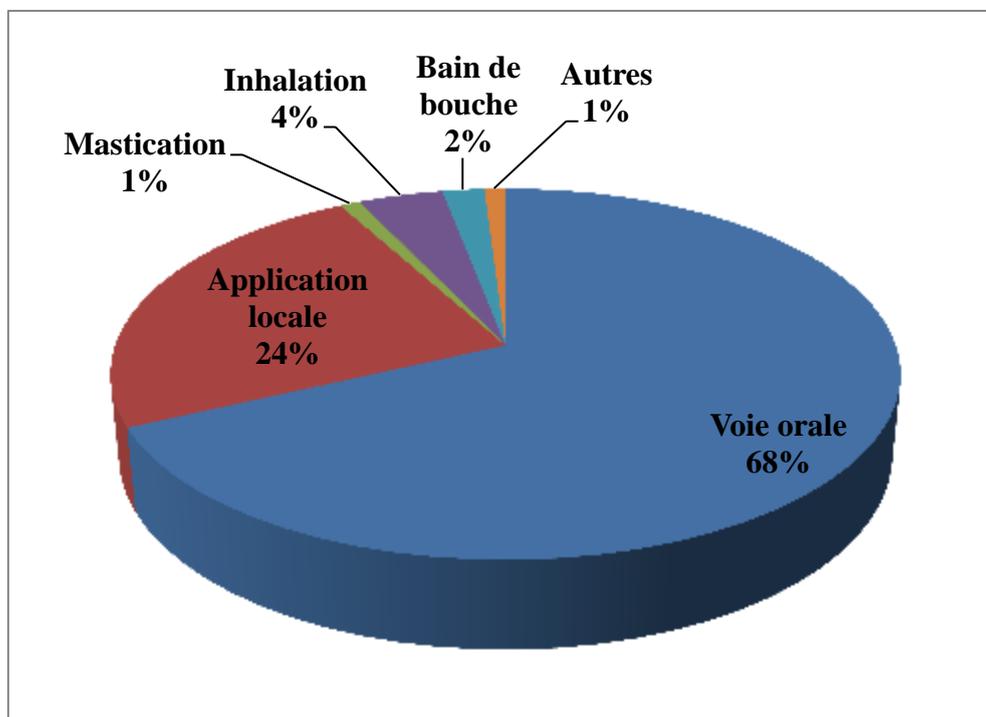


Figure 8 : Mode d'administration en pourcentage.

Cette prédominance de l'administration orale est justifiée par le fait qu'elle regroupe la majorité des modes de préparation : infusion, macération, décoction, poudre interne. Ce sont des règles qui répondent au mode de traitement des pathologies les plus rencontrées, elle reste la plus connue, efficace et rapide. Sauf exception faite pour le traitement de certaines affections dermiques et rhumatismales où l'application locale est la mieux adaptée [109].

8. Répartition des plantes citées leurs associations possibles

La plupart des personnes interrogées utilisent les plantes médicinales seules représentées par un taux de 85% et rarement en association 15% (**Figure 9**). Cela est confirmé par les résultats des travaux de Benarba (2016), Rhaffari et al. (2002) et Béné et al. (2016).

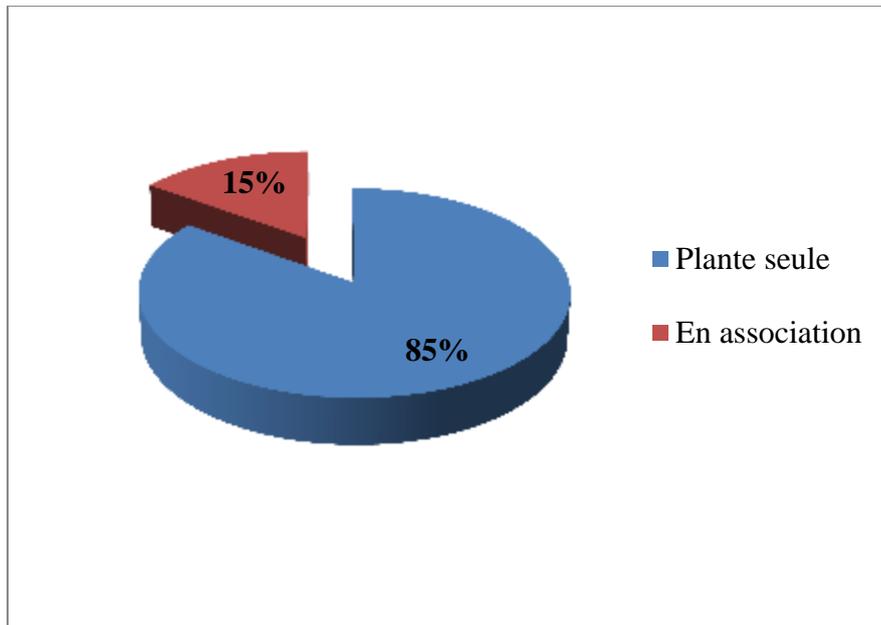


Figure 9 : Répartition des plantes citées en pourcentage selon les associations possibles.

En effet, les associations de plantes, mal assorties, sont parfois dangereuses. En Afrique, environ 30% des accidents mortels sont dus à l'usage des mixtures [107] d'où l'intérêt de l'usage solitaire des plantes. Les associations citées étaient dans la majorité des cas soit avec des médicaments quotidiens comme le cas des antidiabétiques et antianémiques, soit avec des espèces différentes, cela peut entraîner un effet synergique positif ainsi qu'une atténuation de la toxicité ou des effets néfastes de certaines plantes qui composent le mélange [44] comme le cas du citron qui a un effet antioxydant.

9. Répartition des plantes citées selon la maladie traitée

Les différentes maladies traitées par les plantes médicinales dans la région d'étude sont illustrées dans la **Figure 10**. Nous pouvons observer que les pathologies gastro-intestinales et buccodentaire (PI) est les plus traitées (26%), suivies par les pathologies respiratoires (PR) avec 17%, dermiques (PD) 15%, ensuite les pathologies cardiaques et sanguines (PC) et les autres pathologies (AP) difficiles à classer (comme la perte d'appétit, stress...) qui présentent 11% chacune, puis urologiques (PU) et neurologiques (PN) avec des taux 6% et 5% respectivement, endocriniennes (PE) et gynécologiques (PG) qui présentent un pourcentage de 3% chacune et enfin les pathologies musculaires (PM) et ophtalmologiques (PO) avec des faible taux 2% et 1% respectivement. Ces résultats concordent avec ceux trouvés dans les travaux de Benarba (2016), Kadri et al. (2018) et Ould el hadj et al. (2003).

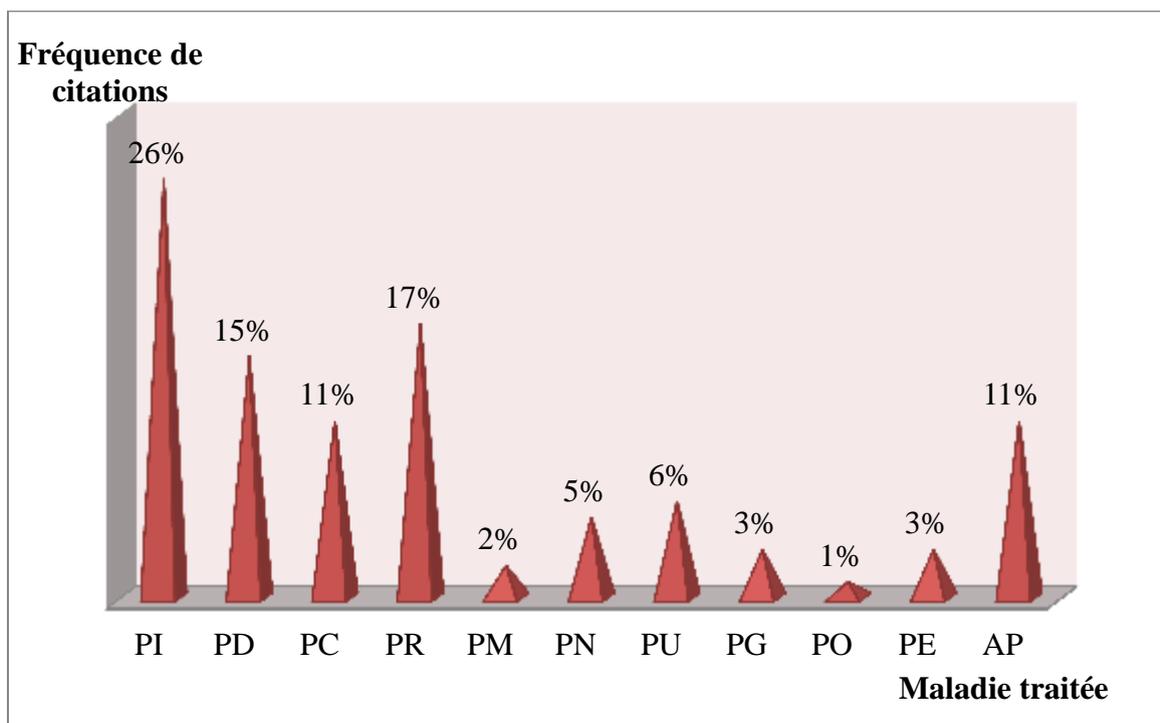


Figure 10 : Répartition des plantes citées selon les maladies traitées en pourcentage.

La majorité des plantes médicinales sont utilisées principalement dans le traitement des maladies de l'appareil digestif ceci explique l'utilisation très intense de certaines plantes telles le thym, menthe, grenadier, qui sont connues par leurs effets antispasmodiques, anti-diarrhéiques, stomachiques. Viennent ensuite les maladies de l'appareil respiratoire c'est le cas de la toux traité par l'Eucalyptus et des graines de cresson alénois, les maladies de

L'appareil cardiovasculaire comme l'hypertension traitée par l'ail, les maladies dermatologiques traitées par le lentisque, la pulicaire et l'inule visqueuse qui ont un effet anti-inflammatoire et un effet cicatrisant sur les lésions dermatologique, et enfin les maladies urologiques ayant comme exemple de remède : la pariétaire et le cétérach officinal impliquées dans la solubilisation des calculs rénaux.

10. Répartition des résultats selon le but du traitement

67 % des gens interrogés utilisent les plantes médicinales dans le but de guérir une maladie, tandis que 21% estiment que ces plantes permettent seulement une amélioration de l'état de santé, alors que 9% des gens les utilisent pour prévenir certaines maladies, et seulement 3% les utilisent dans le but d'atteindre une stabilisation (**Figure 11**). Ces résultats sont semblables aux résultats de l'étude de Mikou et al. (2015).

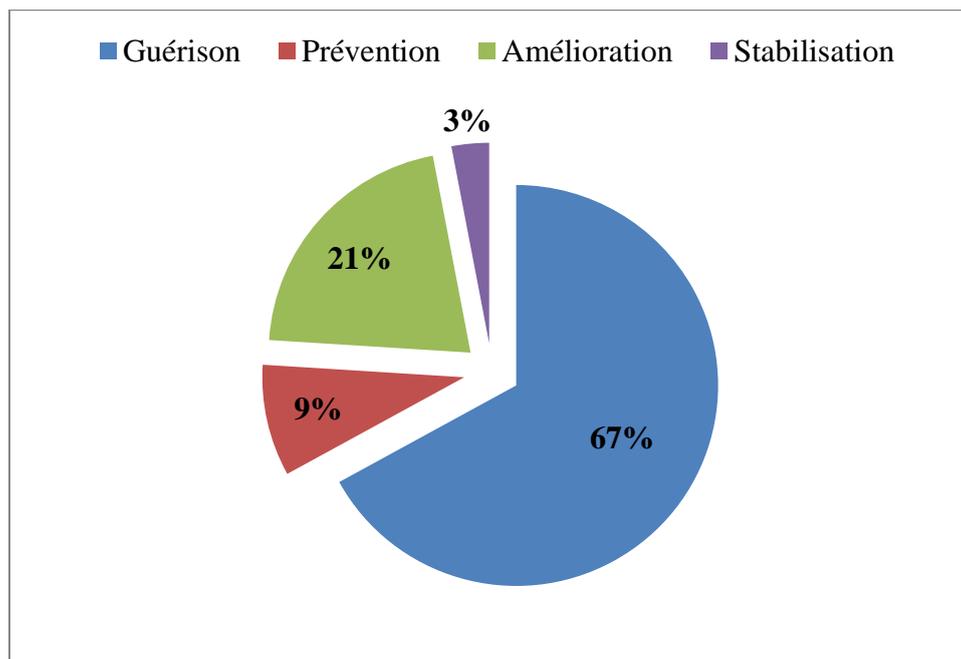


Figure 11 : Répartition des résultats selon le but de traitement en pourcentage.

Pour la majorité des personnes interrogées, l'efficacité des plantes médicinales utilisées est une certitude, selon elle il y a toujours un lien de causalité entre la consommation de ces plantes et l'amélioration des symptômes voire même leur guérison. Plusieurs de ces plantes sont préparées pour guérir, citons l'exemple de la pulicaire et l'inule visqueuse ayant un effet cicatrisant par excellence et le cétérach dans la solubilisation des calculs rénaux. D'autre

sont utilisées dans le but d'améliorer l'état de santé à savoir l'usage du fenugrec pour favoriser la lactation et aussi la menthe, thym et cumin contre les troubles gastrique, la mélisse pour la détente. D'autres plantes sont sollicitées à titre préventif, le cas des épinard et lentilles contre l'anémie, la verveine contre le rhume et la grippe. Dans le cas des maladies endocriniennes comme le diabète, hypertension et hypercholestérolémie le but recherché est d'assurer une stabilisation, l'ivette utilisée pour la stabilisation de la glycémie, les feuilles de néflier du japon dans les hypercholestérolémies et l'ail est très connu pour son action hypotensive.

11. Le genre *Asphodelus*

Selon les résultats obtenus quant aux asphodèles, 7% seulement de la population ont déclaré avoir utilisé une plante du genre *Asphodelus* contre 93% qui ne la connaissent pas (**Figure 12**).

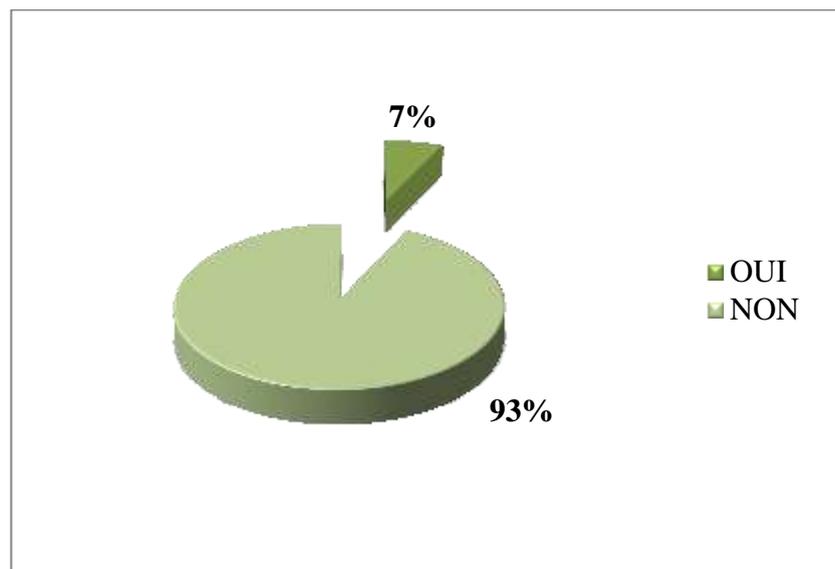


Figure 12 : Utilisation ou non des plantes du genre *Asphodelus* en pourcentage.

L'utilisation traditionnelle des plantes du genre *Asphodelus* concerne en particulier l'usage d'*Asphodelus microcarpus*. Ses indications citées sont les traitements des otites et des dermatophytoses.

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Absinthe / Chejret meryem	<i>Artemisia absinthium</i>	Feuilles	Décoction / Voie orale	Spasmes ; vomissement ; douleur gastrique.
Arbousier / Assisnou	<i>Arbustus unedo</i>	Feuilles	Infusion / Voie orale	Infections rénales
Ail / Thichert	<i>Allium sativum</i>	Bulbe	Macération / Application locale	Chute des cheveux
			Plante brute / Application locale	Pelade ; dermatophytes ; cors.
			Huile de la macération/ Voie orale	HTA ; grippe ; branchite
			Plante crue	Grippe et bronchite.
Alaterne / Mliles	<i>Rhamnus alaternus</i>	Fleurs	Infusion / Voie orale	Indigestion
		Feuilles	Décoction / Voie orale	Grippe ; anémie ; diabète
			Broyage des feuilles desséchées dans du lait ou yaourt / Voie orale.	Jaunisse
			Infusion/ Voie orale.	Jaunisse, l'anémie
Aloes / Sabar	<i>Aloe vera</i>	Feuilles	Suc / Application locale	Soins de la peau ; piqures d'insectes ; brulures
Aneth / Thansawt	<i>Anethum graveolens</i>	Feuille, diakènes	Infusion / Voie orale	Gaz intestinaux
Angélique	<i>Angelica archangelica</i>	Racine et tige	Décoction / Voie orale	Maux de gorge ; fièvre ; bronchite
Anis étoilé / Najmat el ardh	<i>Illicium verum</i>	Fruit	Décoction / Voie orale	Insomnie

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Armoise blanche / Chih	<i>Artemisia herba alba</i>	Partie aérienne	Décoction / Voie orale	Nausée ; douleurs abdominales
		Feuilles	Décoction / Voie orale	Troubles intestinaux ; inappétence
			Macération / Voie orale	Inappétence ; diarrhée
			Infusion / Voie orale	Vers intestinaux
Artichaut / Lqarnun	<i>Cynara scolymus</i>	Réceptacle du capitule	Décoction / Voie orale	Colopathie et ballonnements
Ase fétide/ Lhentith	<i>Asa foetida</i>	Feuille	Décoction / Gargarisme	Angine
		Résine	Dissolution dans l'eau / Application locale	Crise d'angoisse ; vertige ; maux de gorge
Aspérule odorante	<i>Galium odoratum</i>	Feuilles, Fleurs	Infusion/ Voie orale.	Troubles psychiques, anxiété
Asphodèle / Averwaq	<i>Asphodelus sp</i>	Tige	Plante brute / Attèle à attacher à l'organe blessé à l'aide d'une compresse ou autre avec une préparation à base de semoule et œuf (tajvirt en kabyle)	Fracture ou anthorse
		Tubercule	Frais avec l'huile d'olive chauffée / Instillation auriculaire	Otites
Aubépine / Idhmim	<i>Crataegus monogyna</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Calculs rénaux
		Fleurs	Infusion/ Voie orale.	Anxiété
Bardane / Arektun	<i>Arctium lappa</i>	Ecorce et feuille	Décoction / Application locale	Eczéma

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Basilic / Lehbek	<i>Ocimum basilicum</i>	Partie aérienne	Décoction / Voie orale	Céphalées
		Feuilles	Infusion / Voie orale	Maladies digestives
Belladone / Bounarjuf	<i>Atropa belladonna</i>	Feuille	Cataplasme / Application locale	Parasitose de la peau
Camomille / Aguntas	<i>Anthemis sp</i>	Fleurs	Décoction / Voie orale	Ballonnements
			Infusion Voie orale	Stress ; insomnie ; fièvre ; anxiété ; maladies intestinales
			Macération / Application locale	Eczéma
Cannelle /Lqarfa	<i>Cinnamomum sp</i>	Ecorce de la tige	Décoction / Voie orale	Indigestion ; accouchement (ocytocique)
			Infusion / Voie orale	Grippe
Cardoncelle bleue / Amersgous	<i>Carthamus caeruleus</i>	Racine	Cataplasme / Application locale	Brulures
Caroubier / Akharouv	<i>Ceratonia siliqua</i>	Fruits, Graines	Décoction / Voie orale	Troubles digestifs
Cerisier / Aredhlim	<i>Prunus cerasus</i>	Ecorce	Décoction / Voie orale	Cystite
Cerfeuil / Aylal	<i>Anthriscus cerefolium</i>	Feuille	Infusion / Voie orale	Toux
Cétérach officinal / Tijrarhiyin	<i>Ceterach officinarum</i>	Feuille	Décoction / Infusion / Voie orale	Infections urinaires Calculs rénaux Rétention urinaire
		Partie aérienne	Macération / Voie orale.	Calculs rénaux

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Chiendent / Affar	<i>Elymus repens</i>	Racine	Infusion / Voie orale.	Troubles urinaires
Ciste/ Asghar ughawa	<i>Cistus sp</i>	Feuille	Suc / Voie orale	Renforce le système immunitaire Rougeole
Citronnelle	<i>Cymbopogon citratus</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Ballonnements
Citronnier Thalimett Lqares	<i>Citrus limon</i>	Fruit	Jus / Voie orale.	Angine
Clématite sauvage /Azanzu	<i>Clematis flammula</i>	Feuilles.	Broyat / Application locale.	Rage dentaire
Clou de girofle / Krounfel	<i>Syzygium aromaticum</i>	Boutton floral	Mastication / Application locale	Douleurs dentaires
			Macération / Bain de bouche	Par voie interne, toutes les maladies respiratoires, maux de gorges, gripes, et maladies digestives, un anesthésiant naturel contre maux de dents et de bouche.
			Infusion, Macération. Voie orale et application locale.	En externe, anti- inflammatoire et antidouleurs rhumatismales, cicatrisant

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Concombre d'âne/ Afeqous n waghyul	<i>Ecballium elaterium</i>	Racine	Macération / Voie orale et application locale	Maladie d'utérus
			Infusion / Voie orale	Cancer d'estomac
		Fruit	Cataplasme / Application locale	Dermatophytes des phanères
			Suc frais des fruits / Instillation nasale.	Jaunisse
Coquelicot / Ajihvodh, jihbodh	<i>Papaver sp</i>	Feuilles, Fruits	Décoction, Infusion. Voie orale.	Maux de gorges, maladies digestives
Cresson alénois/ Heb rachad	<i>Lepidium sativum</i>	Graines	Macération / Application locale	Chute des cheveux
		Partie aérienne	Décoction / Voie orale	Toux
			Macération / Voie orale	Fracture osseuse
Courge / Thakhisayth	<i>Curcubita sp</i>	Graines	Graines grillées dans de l'huile. Voie orale	Troubles prostatiques
Cumin/ Lkemoun	<i>Cuminum cyminum</i>	Diakène avec graines	Décoction / Voie orale	Ballonnement et gaz Indigestions Augmentation de l'acuité visuelle

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Curcuma/ Lkourkoum	<i>Curcuma longa</i>	Rhizome	Broyage de la plante brute / Application locale	Caries dentaires
			Macération / Application locale	Douleurs osseuses
			Infusion / Voie orale.	Infections virales
Cytise/ Ilgui	<i>Cytisus sp</i>	Feuille	Compresse / Application locale	Alopécie ; chute des cheveux Saignements
Epinard / Tivitas/ Selq	<i>Spinacia oleracea</i>	Partie aérienne	Plante crue / Voie orale	Anémie
Erigéron du canada / Afejdhadh	<i>Erigeron canadensis</i>	Feuille	Décoction / Voie orale Broyage / Application locale	Eczéma
Eucalyptus Akalytous	<i>Eucalyptus sp</i>	Feuille	Fumigation ou décoction / Inhallation	Rhume ; toux ; asthme ; grippe
Fenouil / Lvesvas	<i>Foeniculum vulgare</i>	Diakènes renfermant les graines	Décoction / Voie orale	Stress ; insomnie ; ballonnements Troubles digestifs
			Infusion / Voie orale	Incontinence urinaire
Fenugrec/ Tifidhas / Helba	<i>Trigonella foenum- graecum</i>	Graines	Macération / décoction/ Voie orale	Migraine
			Décoction / Voie orale	Perte du poids ; lactation
			Décoction / Application locale	Chute des cheveux
			Infusion /Voie orale	Anorexie et perte d'appétit

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Figuier de barbarie / Akarmous	<i>Opuntia ficus indica</i>	Fleurs	Infusion / Voie orale.	Problème urinaire et troubles digestifs.
		La raquette lui enlever les epines et la couper en morceaux.	Utilisée directement /Application locale	Eczéma
Garance voyageuse / Tharoubia	<i>Rubia peregrina</i>	Racine	Décoction/ Voie orale	Anémie
Géranium / Thaqjirth n tsekurth	<i>Geranium sp</i>	Feuilles	Macération /Application locale	pour la cicatrisation des blessures
Germandrée / Jaâda	<i>Teucrium polium</i>	Toute la plante	Infusion. Voie orale	Diarrhée, mal de ventre, mal d'estomac.
Génévrier / Aarâar	<i>Juniperus sp</i>	Rameaux feuillés	Décoction/ Voie orale	Intoxication alimentaire
Gingembre / Zinjabil	<i>Zingiber officinale</i>	Rhizome	Décoction/ Voie orale	Dysménorrhée
			Macération/ Voie orale	Indigestion
			Infusion / Voie orale	Fatigue ; Infections virales
Gouet/ Avqouq	<i>Arisarum vulgare</i>	Feuilles	Cataplasme après chauffage avec l'huile d'olive / Application locale	Toux et rhume
Grenadier / Tharemant	<i>Punica granatum</i>	Ecorce du fruit	Macération / Voie orale Décoction / Voie orale	Asthme Ballonnements
		Fruit	Sans traitement (Jus de la grenade pur) / Voie orale.	Rhume et grippe

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Henné / Lhenni	<i>Lawsonia inermis</i>	Feuilles	Teinture / Application locale	Plaies
Hibiscus/ Karkadé	<i>Hibiscus sp</i>	Fleurs	Infusion. Voie orale et application locale.	Tension artérielle ; cholestérol ; troubles digestifs ; allergie ; soigne tous les maux de grippe.
Inule visqueuse / Amagraman	<i>Dittrichia viscosa</i>	Feuille	Cataplasme / Compresse/ Application locale	Blessures et plaies (cicatrisant ; antihémorragique)
			Compresse de la plante brute/ Application locale	Maux de tête ; douleurs abdominale
			Suc / Application locale	Hémorroïdes
Ivette / Chandgoura	<i>Ajuga iva</i>	Feuilles Partie aérienne	Décoction/ Voie orale	Diabète ; ulcère d'estomac Nausée ; vomissements et diarrhée
Laurier noble / Thasselt, Rend	<i>Laurus nobilis</i>	Feuille	Décoction/ Voie orale	Maladie du rein
			Infusion/ Voie orale.	Maladies digestives ; maux de gorge ; fièvre
Laurier rose / Iili	<i>Nerium oleander</i>	Feuille	Latex des feuilles / Application locale	Verrues et œil de perdrix (cors)
Lavande / Amezzir	<i>Lavandula stoechas</i>	Partie aérienne Feuille Fleurs	Décoction / Voie orale	Insuffisance rénale
			Fumégation / Inhalation	Diarrhée
			Décoction / Voie orale	HTA
			Décoction / Voie orale	Maux d'estomac et crises du côlon ; Stérilité
			Infusion / Voie orale	Grippe ; rhume
			Mastication / Voie orale	Reflux gastrique

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Lentille / Laâdes	<i>Lens culinaris</i>	Graines	Cru/ Voie orale	Anémie
Lentisque/ Tidekt / Amadagh	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	Graines	Huile essentielle /Voie orale	Toux
			Huile essentielle /Application locale	Chute des cheveux ; cicatrisant ; antipelliculaire
		Feuille	Décoction/ Voie orale	Reflux gastroduodéal
			Liquide du broyage/ Voie orale	Indigestion ; diarrhée : vomissement
			Séchage et broyage / Application locale	Irritation
			Décoction / Application locale	Hémmodoides
Lin / Ketan	<i>Linum sp</i>	Graines	Fumigation / Inhalation	Toux
			Macération / Voie orale	Calculs rénaux
			Mélanger à de l'eau / Voie orale.	Constipation
Marguerite/ Wamlal	<i>Leucanthemum sp</i> L.	Feuilles et fleurs	Macération/ Application locale	Éruption cutanée
Marrube Marouyeth /	<i>Marrubium sp</i>	Feuille	Macération / Voie orale	Perte d'appétit
			Décoction /Voie orale	Trouble digestif ; toux ; intoxication alimentaire
			Suc du Broyage/ Application locale	Cicatrisation
			2 à 3 gouttes du suc des feuilles fraîches broyées dans du lait. Voie orale.	Maux de ventre en cas d'intoxication ; vertige ; inappétence

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Mauve/ Mejjir	<i>Malva sp</i>	Feuilles	Infusion dans de l'huile d'olive / Cataplasme/ Application locale	Oreillons
Menthe odorante / Thimijja	<i>Mentha sp</i>	Feuille	Suc / Voie orale et application locale	Bronchite
Menthe poivrée/ Naânaâ	<i>Mentha sp</i>	Partie aérienne	Décoction /Voie orale	Ballonnements
			Infusion / Voie orale	Colopathie et ballonnement Maladies digestives
		Feuille	Décoction /Voie orale	Naussées ; Insomnies
			Infusion/ voie orale	Vomissements ; douleurs ventrales
Menthe pouliot / Fliou, felgou	<i>Mentha pulegium</i>	Feuilles	Décoction /Voie orale Compresse / Application locale	Grippe ; toux Hémorragie
			Infusion Voie orale	Toux. grippe et douleurs thoraciques.
		Partie aérienne	Infusion, décoction/ Voie orale	Maladies digestives
Mélisse /Ifarzizwi	<i>Melissa officinalis</i>	Feuille Partie aérienne	Décoction /voie orale Infusion /voie orale Macération Application locale	Maux de ventre Anxiété ; dépression ; irritabilité L'arthrose ou douleurs musculaires
Millepertuis / Thasnakth, thasint	<i>Hypericum perforatum</i>	Fleurs	Infusion / Voie orale	Maladies psychosomatiques
Navet / Left	<i>Brassica rapa</i>	Rhizome	Macération / Voie orale	Toux ; maux de gorge

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Neuflier du japon/ zaârour	<i>Eriobotrya japonica</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Hypercholestérolémie
Nigelle Habba sawda	<i>Nigella sativa</i>	Graines	Macération / Application locale	Allergie
			Infusion / Voie orale.	L'asthme ; bronchite ; régule le taux de sucre dans le sang ; hypertension ...
Oignon / Leysel	<i>Allium cepa</i>	Bulbe	Liquide du broyage / Application locale	Chute des cheveux Dermatophytes
			Mélange jus d'oignon avec du miel / Voie orale.	Bronchite dure ; asthmatique
Oléastre / Ahachadh	<i>Olea europaea</i> Subsp. europaea Var. sylvestris	Feuilles	Broyat / Application locale.	Plaies et blessures
		Fruits	L'huile / Voie orale.	Élimine les cailloux sanguins et régularise la circulation sanguine.
Olivier Thazemourth	<i>Olea europaea</i>	Fruit	Huile/ Application locale	Rhumatisme ; allergie cutanée ; eczéma ; nez bouché
			Huile / Voie orale	Grippe ; maux de gorge ; constipation
		Feuilles	Décoction / Voie orale.	Diabète ; hypertension ; chute de cheveux
			Décoction, Infusion, Macération. Voie orale et application locale.	En interne ; on les utilise en décoctions ou infusions de feuilles séchées pour soigner l'hypertension artérielle. En externe ; broyées avec l'huile d'olive pour éviter la gangrène (Cataplasme) et soigner les blessures.

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Oranger / Thachinat	<i>Citrus sinensis</i> L.	Feuilles	Décoction / Voie orale.	Rhume et angine
		Fleurs, Feuilles	Infusion / Voie orale.	Troubles de sommeil et anxiété.
Orchis singe / thiheythin	<i>Orchis simia</i>	Tubercules	Macération / Voie orale	Stérilité féminine
Origan de montagne/ Zaâthar n wedrar	<i>Origanum floribundum</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Rhume ; toux ; bronchite
		Partie aérienne	Décoction, Infusion. Voie orale.	Rhume et toux ; Maladies digestives ; vomissements ; hémorroïdes
Origan marjolaine / Mardeqouche	<i>Origanum majorana</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Perturbation hormonale
Ortie/ Azegdhef	<i>Urtica dioica</i>	Partie aérienne	Infusion / Voie orale	Renforcement du système immunitaire
			Décoction / Voie orale	Anémie
			Mastication/ Voie orale	
		Feuille	Suc/ Application locale	Chute des cheveux
			Infusion. Voie orale.	Prostatite
	Décoction, Infusion, Macération. Voie orale et application locale.	Crise hémorroïdaires, l'anémie, inflammations rhumatismales		

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Pariétaire officinale / Fetat lehjer	<i>Parietaria officinalis</i>	Plante entière	Décoction / Voie orale	Calculs rénaux
Paronyque argentée / Tagartilt nenvi, Latay lexla	<i>Paronychia argentea</i>	Partie aérienne, Feuilles, Fleurs	Infusion / Voie orale	Grippe ; prévention contre des vergetures ; et toutes les maladies de la peau ; dissout les calculs rénaux et nettoie les reins.
Passiflore / Nwar essaâa	<i>Passiflora sp</i>	Feuilles, Fleurs	Infusion / Voie orale.	Troubles de sommeil ; anxiété
Persil / mâednus	<i>Petroselinum sativum</i>	Tige	Plante brute / Voie rectale	Constipation
		Partie aérienne	Infusion / Voie orale	Infection intestinale
			Mixture avec cèleri épinard et citron / Voie orale	Anémie
Petite centurée/ Qlilou	<i>Centaureum umbellatum</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Ballonnements ; vomissements
		Fleurs	Décoction / Voie orale	Diabète
	Ou <i>Erythraea centaurium</i>	Feuilles, Fleurs	Infusion / Voie orale	Maladies gastro-intestinales ; pertes d'appétit ; remontées acides
		Partie aérienne	Macération / Voie orale	Diabète (hyperglycémie)
Phlomis bové / Methloudi	<i>Phlomis bovei</i>	Feuilles	Broyage/ Application locale.	Plaies et blessures (Hémostatique)
Pin / Azoumbi	<i>Pinus sp</i>	Graines	Macération / Voie orale	Bronchite
		Racine	Broyage / Voie orale	Fortifiant pour enfant
		Résine	Chauffage et association à l'huile d'olive / Voie orale.	Toux et difficultés respiratoires

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Pissenlit / Tughmas n temgharin	<i>Taraxacum officinale</i>	Partie aérienne	Infusion / Voie orale	Infection urinaire ; calculs rénaux
Poireau sauvage / Tharirast	<i>Allium ampeloprasum</i>	Feuille	Infusion / Voie orale	Anémie
Pourprier / Amermour	<i>Portulaca oleacera</i>	Feuille	Macération / Voie orale	Inflammation des ganglions
		Feuilles, Tige	Décoction, infusion/ Voie orale.	Contre la déformation des os ou la faiblesse organique
Prêle des champs/ Aghanim	<i>Equisetum arvense</i>	Rameaux	Décoction/ voie orale	Maux de gorge ; amygdalite
Pulicaire odorante / Amezzugh n yilef / Si Imeksa	<i>Pulicaria odora</i>	Feuille	Cataplasme de la plante broyée / Application locale	Blessures ; cicatrisante ; eczéma
		Partie aérienne	Suc / Voie orale	Ulcère d'estomac
			Infusion / Voie orale	Maux de gorge ; maladie respiratoire ; maux de ventre ; maux d'estomac
Riz / Roz	<i>Oryza sativa</i>	Fruit	Décoction / Voie orale	Diarrhée
Rue / Awarmi	<i>Ruta sp</i>	Feuille	Suc / Voie orale	Maux de ventre ; vermifuge
			Décoction / Voie orale	Amincissant ; allaitement
		Partie aérienne	Fumigation / Inhalation.	Troubles de Sommeil

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Romarin / Iklil n udhrar	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Partie aérienne	Infusion/ Voie orale	Ballonnements
			Décoction, infusion / Voie orale	En infusions anxiété ; grippe ; ballonnement ; céphalées.
			Fumigation / Inhalation	En inhalation ; pour traiter les problèmes respiratoires dus a la bronchite et rhume.
		Feuille	Décoction / Voie orale	Arthrose et rhumatisme
Ronce / Inijel	<i>Rubus sp</i>	Tige	Décoction / Gargarisme	Pharyngite
		Partie aérienne	Breuvage gargarisant.	Aphtes ; gingivite ; angine ;
			Bain de bouche.	Maux de gorge
Raisin sec / Zviv	<i>Vitis vinifera</i>	Fruit	Plante brute/ Voie orale	Faiblesse
Safran / Zâefran	<i>Crocus sativus</i>	Fleurs	Infusion / Voie orale	Acuité visuelle / cancers
Sariette /Timejjadh	<i>Satureja montana</i>	Feuilles, Fleurs	Infusion / Voie orale.	Rhume ; fièvre ; infections respiratoires ; la toux bronchique
Sauge /Agurim	<i>Salvia officinalis</i>	Feuille	Décoction / Bain de bouche	Maux de gorge ; antiseptique ; antiinflammatoire
			Décoction / Voie orale	Emménagogue ; fertilité ; régularisation du cycle. Dysménorrhée

Tableau 12 : Liste des plantes médicinales recensées classées par ordre alphabétique selon leur nom français.

Nom vernaculaire	Nom latin	Partie utilisée	Mode de préparation et d'administration	Indications thérapeutiques
Scille / Ikfiy	<i>Drimia maritima</i>	Bulbe	Décoction / Voie orale	Asthme
			Décoction / Application locale	Eruption cutanée ; acné ; eczéma
Silène enflée / Thaghighachth	<i>Silene vulgaris</i>	Feuille	Décoction / Voie orale	Ictère
Souci des champs / Akstir	<i>Calendula arvensis</i>	Fleurs	Infusion/ Voie orale	Jaunisse
Sureau / Arawraw	<i>Sambucus nigra</i>	Fleurs	Infusion /Voie orale	Maladie de surpoids
Tamaris / Amemay	<i>Tamarix sp</i>	Feuille	Macération / Voie orale	Cancers
Théier vert / Latay	<i>Camellia sinensis</i>	Feuille	Infusion /Voie orale	Indigestion
Tribule terrestre / Lhesk	<i>Tribulus terrestris</i>	Tige	Décoction / Voie orale	Douleur de la vésicule biliaire
Thym / Thizâathren	<i>Thymus sp</i>	Partie aérienne	Décoction / Voie orale	Grippe / bronchite
			Décoction, infusion/ Voie orale.	Tous les maux de gorges ainsi une plante digestive
			Décoction / Bain de bouche.	Maux de gorge : gingivite, pharyngite, aphtes...
		Feuille	Fumigation / Inhalation	Rhume
Tomate / Tomatich	<i>Solanum lycopersicum</i>	Fruit	Cataplasme / application locale	Brulure / coup de soleil
Valériane / Senbel	<i>Valeriana tuberosa</i>	Racine	Décoction. Voie orale.	Dépression nerveuse
Verveine / Louiza, Thatizant	<i>Verbena officinalis</i>	Feuille	Décoction / Voie orale Infusion / Voie orale.	Angine / rhume/ grippe/ dysménorrhées

Difficultés rencontrées au cours de l'enquête

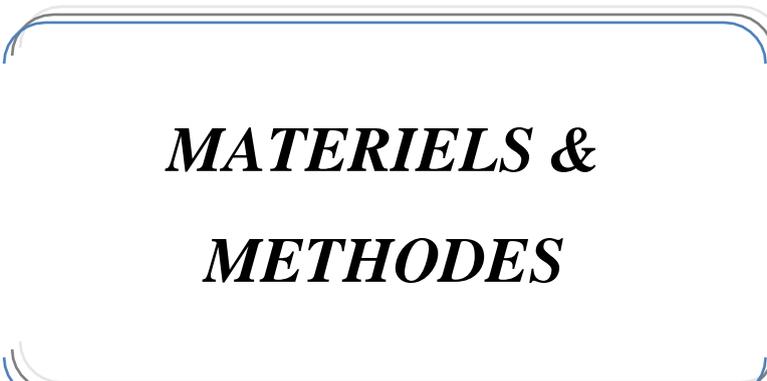
- Difficultés d'interroger les vieux, et manque de temps et de moyens qui ont rendu le déplacement difficile vu la situation sanitaire actuelle "Covid" ;
- Imprécision concernant la quantité utilisée soit pour la plante soit pour le véhicule ;
- L'enquête auprès des herboristes était difficile car ils refusaient de diffuser et livrer leur secret, partager leur savoir et donner des détails ;
- Difficulté d'identification vu la diversité des noms vernaculaires et la non disponibilité des échantillons.



CHAPITRE II

ETUDE D'*Asphodelus tenuifolius* CAV.





***MATERIELS &
METHODES***

I. Matériels et méthodes

Au laboratoire de botanique médicale de la faculté de médecine de Tizi-Ouzou, nous avons réalisé le présent travail qui consiste à une étude botanique, phytochimique et une évaluation de l'activité biologique des deux parties (aérienne et racinaire) de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav.

1. Récolte et conservation du matériel végétal

La plante a été récoltée par Dr DAHMOUNE (maitre assistante en botanique médicale, université de mouloud MAMMERI de Tizi-Ouzou) à Ghardaïa en Mars et Avril 2017 et 2018, séchée à l'air libre et à l'abri de la lumière. Elle a été broyée avec un moulin à café. La poudre a été conservée dans un milieu sec et toujours à l'abri de la lumière.



Figure 13 : Poudre de la partie racinaire (A) et aérienne (B) de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav.

2. Etude botanique de la plante

2.1. Description botanique de la plante ou étude organographique

Une analyse morphologique des différentes parties de la plante a été réalisée à l'œil nu et même à l'aide d'une loupe binoculaire, si nécessaire des coupes ont été faites afin de déceler les caractéristiques morphologiques d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

2.2. Etude histo-anatomique

Pour chercher les spécificités morphologiques et anatomiques de la plante, des coupes histologiques microscopiques au niveau des feuilles, tiges et racines ont été accomplies par la technique de la double coloration (vert de méthyle - rouge Congo) et ce en parallèle avec des observations macroscopiques.

2.2.1. Réalisation des coupes

A l'aide d'un bistouri et d'une lame de rasoir, des coupes transversales très fines des feuilles, tiges et racines d'*Asphodelus tenuifolius* préalablement conservées dans l'alcool ont été réalisées.



Figure 14 : Coupes transversales (à gauche) des racines (A), feuilles (B) et tiges (C) d'*Asphodelus tenuifolius* préalablement conservées dans l'alcool (à droite).

Les coupes sont déposées dans des microplines remplies d'eau distillée afin d'éviter leur séchage et garder les tissus en bon état puis effectuer la double coloration.

2.2.2. Technique de double coloration

-Les coupes histologiques ont été placées dans une solution d'hypochlorite de sodium (eau de javel) pendant 30 minutes afin de les vider de leur contenu cellulaire et de ne garder que les parois squelettiques ;

-Puis, elles ont été lavées à l'eau de robinet plusieurs fois pour enlever l'excès d'hypochlorite de sodium ;

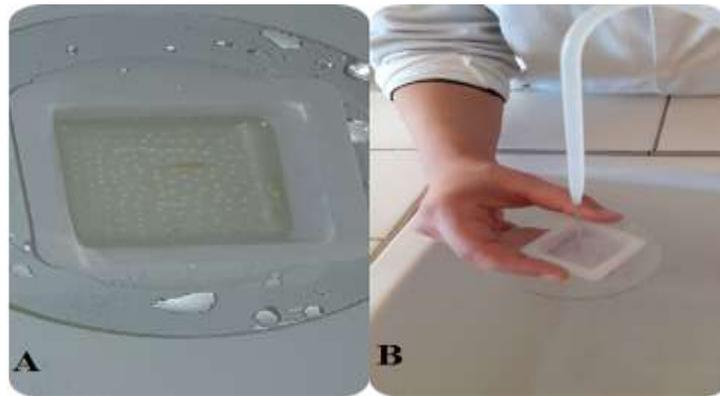


Figure 15 : Coupes mises dans l'eau de javel (A) et leur rinçage à l'eau (B).

-Ensuite elles sont introduites successivement :

- Dans une solution de vert de méthyle (colore les tissus lignifiés et scléreux en vert) pendant 5 minutes, suivi immédiatement par un rinçage à l'eau jusqu'à ce que l'eau de rinçage devienne limpide ;
- Puis, dans une solution de rouge Congo (colore les parois cellulosiques en rose) pendant 2 à 3 minutes, suivi également par un rinçage à l'eau ;
- Les parois subérifiées sont colorées en marron et la cuticule en jaune verdâtre ;

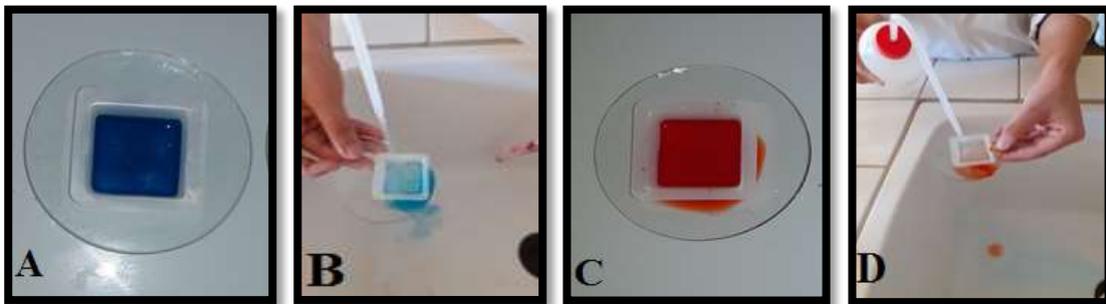


Figure 16 : Coloration au vert de méthyle (A) et rouge Congo (C) des coupes et leur rinçage avec de l'eau (B, D).

-Afin de les conserver et d'éviter leur déshydratation, les coupes ont été mises dans un mélange d'eau et de glycérine ;

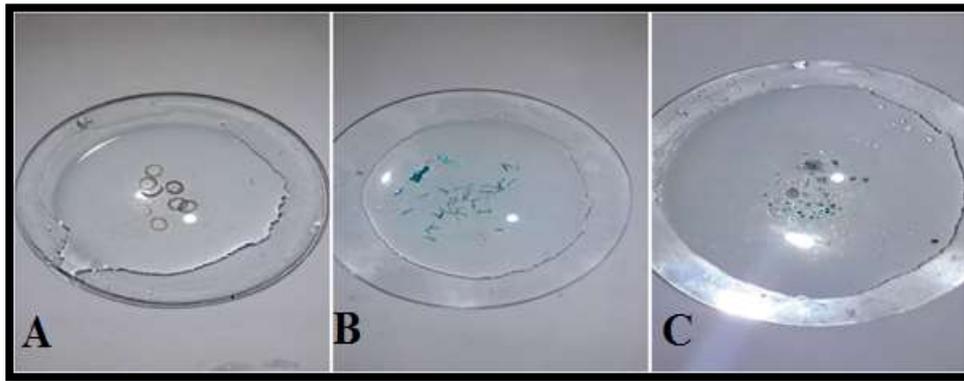


Figure 17 : Conservation des coupes dans le mélange Eau-Glycérine
A- Tiges ; B- Feuilles ; C- Racines.

-Enfin, les coupes ont été déposées entre lame et lamelle avec une goutte d'eau puis observées au microscope optique à différents grossissements.

2.3. Etude de la poudre

Afin de chercher les éléments anatomiques caractéristiques d'*Asphodelus tenuifolius* non mis en évidence par des coupes anatomiques comme certaines cellules ou contenus cellulaires, une étude de la poudre a été effectuée.

Mode opératoire :

Une petite quantité de la poudre a été déposée entre lame et lamelle, à laquelle une goutte de réactif de Gazet a été ajoutée, suivi d'une observation microscopique au grossissement 10X10 puis 40X10. Des photos ont été prises pour les éléments que nous avons pu détecter.



Figure 18 : Préparation des lames pour l'observation microscopique de la poudre d'*Asphodelus tenuifolius*.

3. Etude phytochimique

3.1. Screening phytochimique

Pour une première analyse rapide des composés chimiques présents dans la drogue de la partie aérienne et de la partie racinaire, nous avons effectué le « screening phytochimique » suivant :

3.1.1. Caractérisation des tanins

Principe

Les polyphénols (tanins) ayant la capacité de former des chélates colorés avec des sels de métaux lourds, l'apparition d'une coloration ou la formation d'un précipité noirâtre intense après l'ajout de FeCl_3 à l'extrait d'une drogue indique leur présence.

Mode opératoire

- Introduire 2 g de poudre dans 100 ml d'eau et porter à l'ébullition pendant 2 min ;
- Filtrer.

Identification

- Recueillir 1 ml du filtrat dans un tube à essai ;
- Ajouter quelques gouttes de FeCl_3 à 10% (1g de FeCl_3 dans 10 ml d'eau distillée);
- Observer un précipité noir vert intense qui se développe.

- **Mise en évidence différentielle des tanins condensés et tanins hydrolysables**

Principe

A chaud, en milieu chlorhydrique et en présence du formol, les tanins condensés tendent à se polymériser, et former des macromolécules de haut poids moléculaire qui se précipitent.

Mode opératoire

- Introduire dans un tube à essai 5 ml du filtrat (préparé précédemment) ;
- Ajouter 2 ml de réactif du Stiasny (deux volumes de formol avec un volume d' HCl);
- Placer les tubes à essais au bain-marie 10 à 15 min (90°C maximum) ;
- Observer l'apparition d'un précipité.

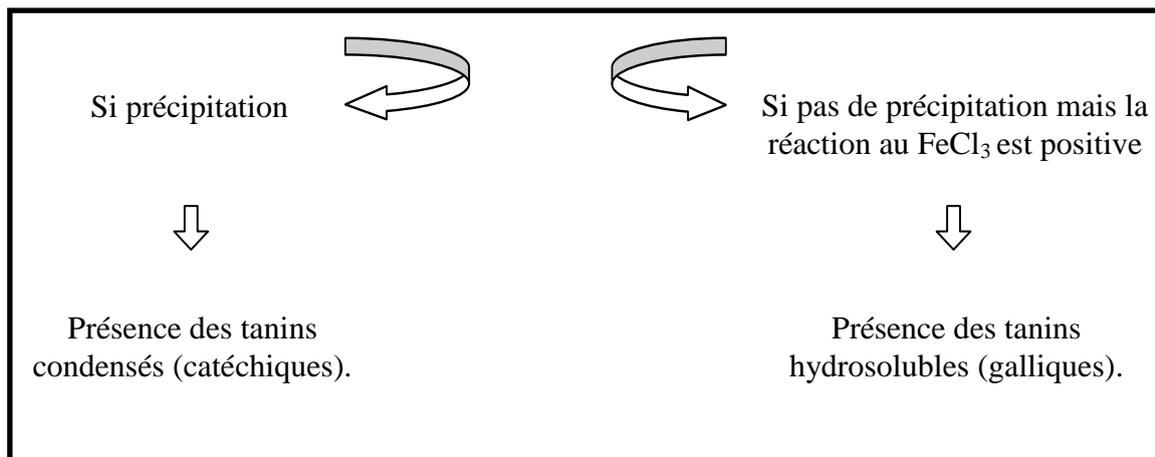


Figure 19 : Schéma de la mise en évidence des tanins catéchiques et galliques.

La présence des tanins galliques peut être confirmée en filtrant la solution traitée par le réactif de Stiasny ;

- Ajouter l'acétate de sodium en excès afin de neutraliser le réactif de Stiasny ;
- Ajouter quelques gouttes de FeCl₃ ;
- Observer l'apparition d'un précipité noir.

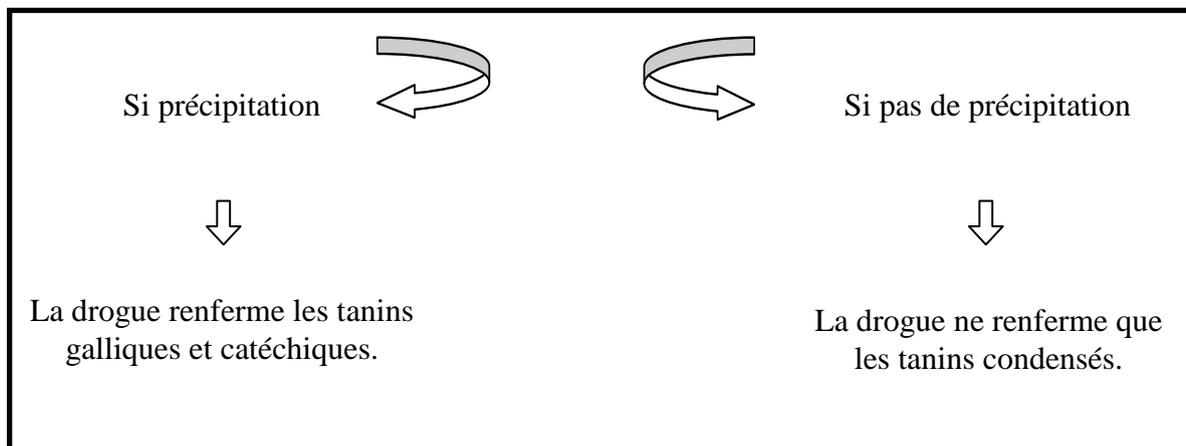


Figure 20 : Schéma de la mise en évidence des tanins galliques.

La présence des tanins catéchiques est caractérisée comme suit :

- Ajouter à 5 ml du filtrat (premier filtrat) 1 ml d'HCl concentré ;
- Porter à l'ébullition pendant 10 min ;
- Observer l'apparition d'un précipité rouge soluble dans l'alcool isoamylique.

3.1.2. Caractérisation des dérivés anthracéniques

La caractérisation des anthracénosides a été réalisée selon la méthode de Mamadou (2011).

Principe

Les dérivés anthracéniques sont présents dans les plantes sous forme de génine (ou aglycones) libre, quinones ou sous forme combinés d'hétérosides anthracéniques. La présence des dérivés anthracéniques est mise en évidence à l'aide de la solution de NH_4OH à 50%, l'apparition d'une coloration rouge plus ou moins intense indique leur présence.

Mode opératoire

Préparation de la solution chloroformique

- Introduire 1g de poudre dans 10 ml de chloroforme (CHCl_3) ;
- Chauffer au bain-marie pendant 3 min ;
- Filtrer à chaud ;
- Conserver le résidu (à ne pas jeter il servira pour la mise en évidence des O- et C-hétérosides).

Mise en évidence des anthracénosides libres (A-L)

- Introduire 1 ml d'extrait chloroformique dans un tube à essai ;
- Ajouter 1 ml de NH_4OH dilué à 50% ;
- Agiter.

Si coloration +/- rouge indique leur présence.

Mise en évidence des O- et C-Hétérosides

- Récupérer le résidu de la poudre épuisée par CHCl_3 précédemment ;
- Ajouter 10 ml d'eau distillée ;
- Rajouter 1 ml d' HCl (c) ;
- Chauffer au bain-marie 15 min ;
- Refroidir sous courant d'eau;
- Puis filtrer ;
- Verser 5 ml du filtrat dans une ampoule à décanter ;
- Ajouter 5 ml de CHCl_3 ;

-Agiter et laisser décanter puis séparer les deux phases.

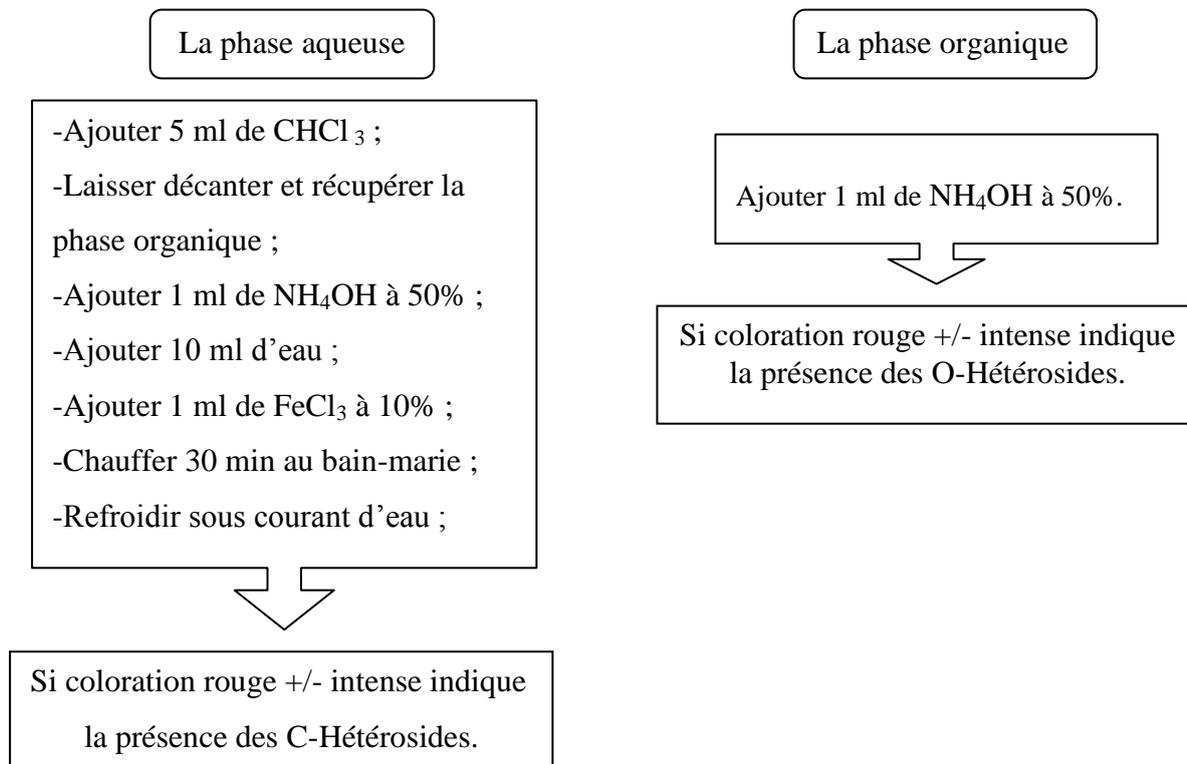


Figure 21 : Schéma de la caractérisation des O et C-Hétérosides.

3.1.3. Caractérisation des alcaloïdes

Principe

La méthode de détection des alcaloïdes consiste en leur précipitation par les réactifs généraux des alcaloïdes (Mayer, Dragendorff et Bouchardât). Ces réactions générales de précipitation sont fondées sur la capacité qu'ont les alcaloïdes de se combiner avec les métaux lourds et les métalloïdes : Bi, Hg, I...elles ont lieu en milieu aqueux acide pour pouvoir apprécier plus facilement les précipités formés.

Les alcaloïdes donnent un précipité blanc avec le réactif de Mayer, brun avec le réactif de Bouchardât et rouge à orange avec le réactif de Dragendorff.

Mode opératoire

Solution à analyser

- Introduire 5 g de poudre dans 25 ml d' H_2SO_4 à 10% dans un erlenmeyer ;
- Boucher l'erlenmeyer ;

- Agiter et laisser macérer 24 h à température ambiante ;
- Filtrer et laver par de l'eau distillée jusqu'à obtention de 25 ml.

Préparation des réactifs

La composition des réactifs utilisés dans la caractérisation est résumée dans le **Tableau 13**.

Tableau 13 : Réactifs de la caractérisation des alcaloïdes.

Réactif de Mayer (solution tétraiodomercurate de potassium)	Chlorure de mercure.....1,36g Iodure de potassium.....25g Eau distillée.....100 ml
Réactif de Dragendorff (solution d'iodobismuthite de potassium)	Nitrate de bismuth.....5g Eau distillée.....50 ml HCl.....10 ml Après cessation d'effervescence ajouter : Iodure de potassium.....25 g Eau distillée.....QSP.....100 ml
Réactif de Bouchardât (solution d'iodo-iodurée)	Iode.....2,5 g Iodure de potassium.....5 g Eau distillée.....100 ml

Caractérisation

- Dans trois tubes à essais on introduit 1 ml de filtrat obtenu précédemment ;
- Ajouter 5 gouttes de réactif de Mayer au premier tube ;
- Ajouter 5 gouttes de réactifs de Dragendorff au deuxième tube ;
- Ajouter 5 gouttes de réactif de Bouchardât au troisième tube.
- Attendre 15 min ;
- Observer l'apparition d'un précipité.

3.1.4. Caractérisation des hétérosides cardiotoniques

L'analyse qualitative des hétérosides cardiotoniques est réalisée selon le protocole d'Amadou (2005).

Principe

La présence d'hétérosides cardiotoniques a été mise en évidence à l'aide de KOH en présence

du réactif approprié. Une coloration orangée avec le réactif de Baljet et une coloration rouge violacée avec le réactif de Kedde indiquent la présence d'hétérosides cardiotoniques.

Mode opératoire

Préparation des réactifs

Tableau 14 : Réactifs de caractérisation des hétérosides cardiotoniques.

Réactif de Baljet	Acide picrique 1 g Ethanol 50° QSP 100 ml
Réactif de Kedde	Acide di-nitrobenzoïque 1 g Ethanol 96° QSP 100 ml

La préparation de l'éthanol à 50° a été faite selon la table de Gay-Lussac (table de dilution des alcools) (voir annexe II).

Solution à analyser

- Introduire 1 g de poudre dans un tube à essai;
- Ajouter 10 ml d'éthanol à 10% ;
- Porter au bain-marie bouillant pendant 10 min ;
- Filtrer sur coton.

Caractérisation

- Agiter le filtrat dans une ampoule à décanter avec 10 ml de chloroforme sans formation d'émulsion ;
- Laisser décanter puis récupérer la phase chloroformique ;
- Partager en deux tubes à essais ;
- Ajouter au premier tube 1 ml de réactif de Baljet et 4 gouttes de KOH à 5% fraîchement préparé ;
- Ajouter au deuxième tube 1 ml de réactif de Kedde et 4 gouttes de KOH à 5% fraîchement préparé ;
- Observer les colorations.

3.1.5. Caractérisation des saponosides

La méthode de Mamadou (2011) a été utilisée pour la caractérisation des saponosides.

Principe

Les saponosides sont des substances très fréquentes chez les végétaux, ils sont caractérisés par leur pouvoir moussant en milieu aqueux qui donne l'indice de mousse.

Mode opératoire

- Préparer un décocté à 1% avec 1g de poudre dans 100 ml d'eau bouillante ;
- Maintenir une ébullition légère pendant 15 min ;
- Filtrer ;
- Introduire dans des tubes à essais successivement de 1 à 10 ml de filtrat en complétant le contenu de chaque tube à 10 ml avec de l'eau distillée ;
- Agiter pendant 15 secondes en raison de 2 agitations/seconde ;
- Laisser reposer 15 min puis mesurer la hauteur de la mousse.

L'indice de mousse (Im) est calculé à partir du numéro du tube (N) dans lequel la hauteur de la mousse est de 1 cm.

$$\mathbf{Im = 1000/N}$$

3.1.6. Caractérisation des flavonoïdes

Selon le protocole de Kanoun (2010), les flavonoïdes ont été mis en évidence.

Principe

Les flavonoïdes en solution alcoolique et en présence d'hydrogène naissant produit par l'action de l'acide chlorhydrique sur le magnésium, développent une coloration rouge ou rose.

Mode opératoire

Préparation de la solution à analyser

- Introduire 10 g de poudre dans un ballon monocol surmonté d'un réfrigérant ;
- Ajouter 60 ml d'éthanol ;
- Porter à reflux pendant une heure, ensuite filtrer.

Caractérisation

- A 5 ml d'extrait éthanolique on ajoute 1 ml d'HCl concentré ;
- Ajouter 0,5 g de tournures de Mg ;
- Observer la coloration après 3 min.

3.1.7. Caractérisation des stérols et triterpènes

La caractérisation des stérols et triterpènes a été réalisée selon la méthode de Nakan (2003).

Principe

En milieu anhydride acétique, les noyaux stérols réagissent avec l'acide sulfurique concentré provoquant ainsi des changements de coloration dus à l'augmentation de la conjugaison des doubles liaisons aux seins des cycles adjacents.

Mode opératoire

Solution à analyser

- Préparer une macération en introduisant 1 g de poudre dans 20 ml d'éther dans un erlenmeyer ;
- Boucher et agiter ;
- Laisser en contact 24 h ;
- Filtrer et compléter à 20 ml par l'éther.

Caractérisation (réaction de Libermann-Buchard)

- Evaporer à sec 10 ml d'extrait dans un tube à essai ;
- Dissoudre le résidu par l'ajout de 1 ml d'acide acétique (ou anhydride acétique) ;
- Ajouter 1 ml de CHCl_3 de préférence dans un tube en verre ;
- Recueillir dans deux tubes à essais, le premier tube servira de témoin ;
- Déposer à l'aide d'une pipette 1 à 2 ml d' H_2SO_4 concentré au fond de deuxième tube contenant l'extrait.

A la zone de contact des deux liquides, s'il y a formation d'un anneau rouge-brunâtre ou violet et la couche surnageante devenant verte ou violette révèlent la présence des stérols et triterpènes.

3.1.8. Caractérisation des coumarines

La méthode de Mamadou (2011) a été adoptée pour la caractérisation des coumarines.

Principe

Les coumarines hydroxylées possèdent une intense fluorescence bleue en lumière ultraviolette. Leur spectre UV est également caractéristique et sert à leur identification. Les propriétés chimiques sont principalement dues à la fonction lactone insaturé, notamment l'ouverture de l'anneau lactonique en milieu alcalin ce qui modifie profondément leur spectre UV (variant du bleu au jaune et au pourpre).

Mode opératoire

Solution à analyser

L'extrait obtenu par la macération qui a servi pour la caractérisation des stérols et triterpènes, a été utilisée pour la caractérisation des coumarines.

Caractérisation

- Evaporer à sec 5 ml d'extrait étheré ;
 - Ajouter 2 ml d'eau distillée chaude ;
 - Ajouter 1 ml de NH_4OH à 25% ;
 - Observer le mélange sous UV à 366 nm ;
- La fluorescence intense indique leur présence.

3.2. Extraction

L'extraction permet la transformation de la matière végétale en un extrait pur de métabolites secondaires, c'est une étape très importante dans leur isolement, aussi bien que dans leur identification.

3.2.1. Extraction par ultrasons

L'extraction par ultrason est une alternative peu coûteuse, simple et efficace aux techniques conventionnelles d'extraction. Elle permet une augmentation de la cinétique et du rendement d'extraction, une réduction de la température de fonctionnement permettant l'extraction des

composés thermolabiles. Ainsi qu'une possibilité d'utilisation de n'importe quel solvant ce qui permet d'intervenir dans l'extraction d'une large variété de composés naturels. Il existe deux conceptions générales des extracteurs assistés par ultrason : les bains ultrasoniques et les extracteurs fermés équipés d'un capteur ultrasonique.

Principe

Les ondes sonores génèrent des vibrations mécaniques dans un solide, un liquide ou un gaz. Elles peuvent propager dans une matière en impliquant des cycles d'expansion et de compression dans le milieu. Les ultrasons dans l'extraction perturbent les parois cellulaires facilitant la libération de leur contenu, elles induisent aussi une plus grande pénétration du solvant dans les matériaux cellulaires et améliorent le transfert de masse.

Mode opératoire

Extraction aux ultrasons

-Introduire 20 g de poudre dans un erlenmeyer ;

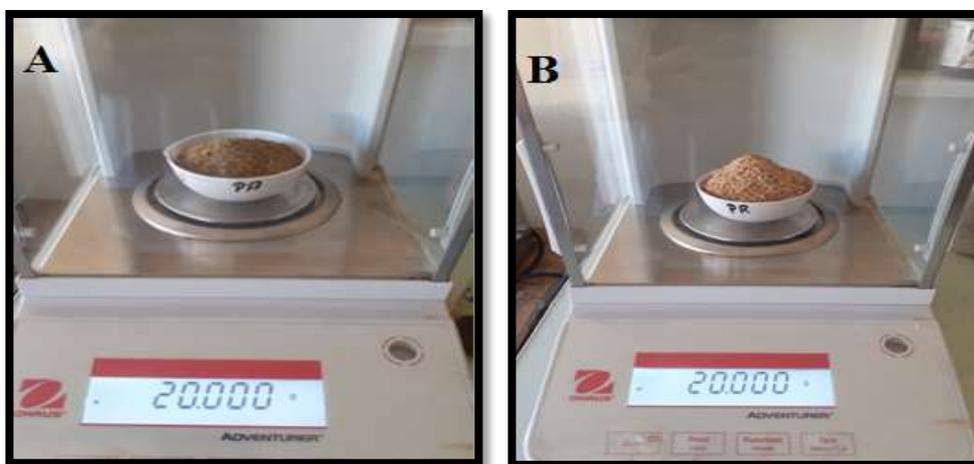


Figure 22 : Pesée de la poudre des deux parties (**A**-PA: partie aérienne / **B**-PR: partie racinaire).

-Ajouter un mélange Eau-éthanol (75 :35) (v /v) ;

-Mettre l'erlenmeyer dans un bain à ultrason de type Fisherbrand® FB15052 pendant 30 min avec agitation chaque 10 min ;



Figure 23 : Extraction au bain ultrason.

- Filtrer et récupérer le filtrat ;
- Refaire l'opération quatre fois, au final nous allons avoir 4 filtrats ;

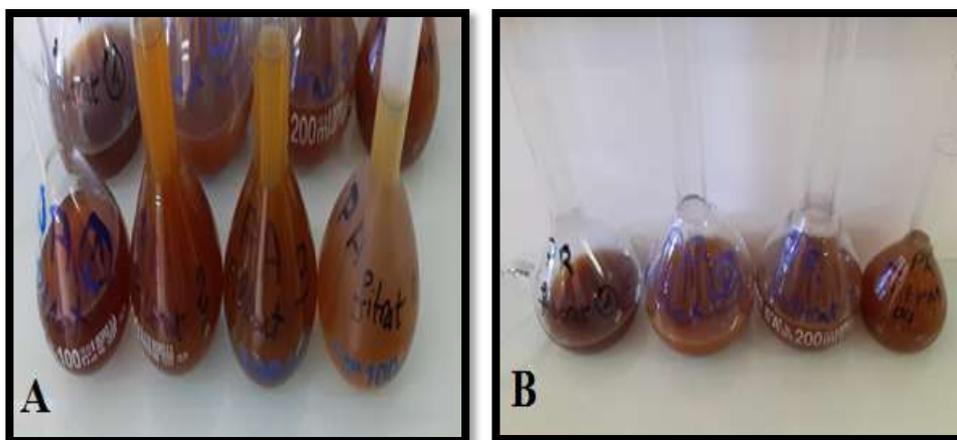


Figure 24 : Filtrats obtenus après les extractions (A : Partie aérienne / B : Partie racinaire).

- Evaporer à sec sous vide chaque filtrat ;
- Récupérer le résidu de chaque filtrat avec un peu d'éthanol ;
- Laisser un peu d'extrait de côté dans des microtubes afin de faire des CCMs pour le contrôle de l'étude phytochimique ;
- Mélanger les 4 extraits obtenus ;
- Evaporer à sec sous vide ;



Figure 25 : Evaporation sous vide à sec (évaporateur rotatif).

Pour la partie aérienne

- Faire d'abord un dégraissage qui est une macération de 20 g de poudre dans 200 ml d'éther de pétrole afin d'éliminer la chlorophylle et les lipides qui ne nous intéressent pas ;
 - Laisser en contact 24 h avec agitation de temps en temps ;
 - Filtrer ;
- Le filtrat sert à calculer la teneur en chlorophylle ;
Le résidu est conservé pour l'extraction.

Pour la chlorophylle

- Récupérer le filtrat ;
- Laisser évaporer à l'air libre (évaporation à sec) ;
- Reprendre avec quelques millilitres d'éthanol ou méthanol ;
- Mettre dans un pilulier et laisser évaporer à sec une deuxième fois ;
- Calculer la teneur en chlorophylle :

$$\mathbf{Tc=100 \text{ Mc / Méch}}$$

Tc : teneur en chlorophylle ;
Mc : masse de la chlorophylle ;
Méch : masse d'échantillon.

3.2.2. Réalisation des CCMs

Principe

La Chromatographie sur Couche Mince (CCM) est une technique qui permet d'identifier les constituants d'un mélange homogène qui sont séparés par entraînement au moyen d'un solvant (nommé éluant ou phase mobile) sur un support (nommé phase fixe ou stationnaire).

Mode opératoire

- Préparation de la cuve à chromatographie : en versant environ 0,5 à 1 cm d'éluant ou solvant de migration (constitué de 70 ml de CHCl_3 , 30 ml du méthanol et 5 ml d' H_2O) dans la cuve à chromatographie que l'on referme avec un couvercle pendant 1h de manière à ce que l'éluant sature la cuve en vapeur ;
- Préparation du support en traçant alors un trait fin appelé ligne de dépôt (ou ligne de base) sur la plaque à chromatographie de manière à ce que ce trait soit au-dessus du niveau de l'éluant ;
- Sur la ligne de base, une petite quantité des 04 extraits à séparer est déposée sur le support (la plaque de chromatographie) en respectant des espaces réguliers entre chaque dépôt ;
- Des espaces limités sont placés à l'endroit de ces dépôts de façon que la migration se fait sous forme de bandes et on les repère par une lettre ou un nom ;
- Séchage de ces dépôts pour bien les fixer sur le support ;
- La plaque est ensuite placée dans la cuve à la verticale et le couvercle est remis en place ;
- L'éluant migre de bas en haut, par capillarité le long du support entraînant ainsi les constituants du mélange c'est le phénomène d'élution ;
- La bande constituée du mélange va migrer vers le haut en se divisant en autant de bandes qu'il y a de constituant ;
- Chaque constituant migre d'une certaine hauteur, caractéristique de la substance. C'est la migration différentielle ;
- La plaque est à enlever lorsque la migration arrive à ~0,5 cm du haut de la plaque ;
- Après séchage de la plaque, les bandes ne sont pas nécessairement visibles. Donc, il est nécessaire de la plonger dans un révélateur qui va les rendre visibles.

Dans notre cas deux révélateurs ont été utilisés à savoir le KOH à 10% comme révélateur des anthraquinones et coumarines, et la vanilline sulfurique (50 ml de vanilline à 1% dans

l'éthanol avec 1 ml d'acide sulfurique) qui est un révélateur universel qui permet de révéler la plupart des composés organiques tels que les saponosides.

Les plaques sont ensuite observées sous la lampe UV à 366 nm afin de distinguer les coumarines, anthraquinones et flavonoïdes (molécules possédant un chromophore).

3.2.3. Opération de partage liquide-liquide

C'est une opération qui sert à éliminer les sucres de notre plante *Asphodelus tenuifolius*.

Mode opératoire

- Préparer dans une ampoule à décanter un mélange de 100 ml de butanol et 100 ml d'eau dans le but de saturer le butanol ;
- Laisser en contact 2 h et récupérer l'eau ;
- Ajouter au résidu d'extraction 100 ml d'eau et le transvaser dans l'ampoule à décanter contenant le butanol saturé d'eau ;
- Attendre la séparation des 2 phases ;
- Récupérer la phase organique (butanolique) et évaporer à sec ;
- Faire un deuxième partage comme le premier ;
- Evaporer à sec sous vide ;
- Récupérer l'extrait pur collé aux parois de la poire avec un peu du méthanol ;
- Mettre dans un pilulier pesé avant ;
- Attendre l'évaporation à sec à l'air libre ou à l'étuve ;
- Calculer le rendement d'extraction.

3.2.4. Taux d'extraction

Le rendement d'extraction est calculé par la formule suivante [110]:

$$R (\%) = 100 M_{ext} / M_{éch.}$$

R : le rendement en % ;

M_{ext} : la masse de l'extrait après évaporation du solvant en mg ;

$M_{éch.}$: la masse sèche de l'échantillon végétal en mg.

4. Dosages des principales classes chimiques

4.1. Dosage des tanins totaux

Principe

Selon Sun et al. (1998) la méthodologie consiste à polymériser les tannins (proanthocyanidines) en milieu acide, et après réaction avec la vanilline, à les transformer en anthocyanidols de couleur rouge facilement analysables à 500 nm.

Mode opératoire

1 ml d'extrait (10 mg/ml du méthanol) a été incubé avec 5 ml d'une solution mélange de vanilline méthanolique à 4% avec de HCl à 37 % (v/v) à l'obscurité pendant 20 min. L'absorbance a été mesurée au spectrophotomètre de type BIOMATE 3 à 500 nm contre le méthanol comme un blanc.



Figure 26 : Spectrophotomètre.

La teneur en tanins a été déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage réalisée avec la catéchine (10-80 $\mu\text{g/ml}$). Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent de catéchine par gramme de la matière sèche (mg EC/g de MS).

4.2. Dosage des polyphénols totaux

Principe

Le dosage des phénols totaux est un test colorimétrique, selon la méthode de Singleton et Rossi. (1965) modifiée avec le réactif de Folin-Ciocalteu. Son principe est basé sur la capacité de réduire ce réactif qui est constitué d'un mélange d'acide phosphotungstique et d'acide phosphomolybdique en mélange d'oxydes bleus de tungstène et de molybdène lors de l'oxydation des phénols.

Mode opératoire

500 µl de l'extrait (5mg/ml) sont incubés à l'obscurité avec 2,5 ml de réactif de Folin-Ciocalteu dilué à (1/10). Après 2 min, on ajoute 2 ml de carbonate de sodium à 75%.

Le mélange réactionnel est gardé à l'obscurité pendant 15 minutes dans un bain marie à 50°C et refroidissement direct dans un bain de glace. Un essai à blanc est préparé dans les mêmes conditions, en absence d'extrait. Ensuite, les densités optiques (DO) sont déterminées à 760 nm. Le dosage est effectué en triple.

En se référant à une gamme d'étalon d'acide gallique (10-80 µg/ml), la quantité des polyphénols totaux présents dans l'extrait est déterminée et exprimée en milligrammes d'équivalent d'acide gallique (AG) par g de matière sèche (mg EAG/g de MS).

4.3. Dosage des flavonoïdes totaux

Principe

La quantification des flavonoïdes a été effectuée par une méthode adaptée par Besbes hlila et al. (2017) avec le trichlorure d'aluminium. Ce dernier forme un complexe jaune avec les flavonoïdes qui absorbe à 430 nm.

Mode opératoire

La méthode du trichlorure d'aluminium ($AlCl_3$) a été adoptée pour quantifier les flavonoïdes dans les différents extraits préparés. On introduit 100 µl d'extrait (10 mg/ml du méthanol) puis 1 ml de la solution méthanolique d' $AlCl_3$ à (0.1 M) a été ajouté, le mélange est incubé à l'obscurité et à température ambiante pendant 10 minutes, l'absorbance est lue à 430 nm contre un blanc préparé sans extrait. La quantification des flavonoïdes est déduite à partir

d'une gamme d'étalonnage établie avec la quercétine (5-40 µg/ml). Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g de MS).

5. Activité biologique

5.1. Activité anti-oxydante

Principe

L'activité de piégeage des radicaux (anti-radicalaire) a été déterminée in vitro en utilisant la méthode de DPPH (1,1-diphényl-2-picrylhydrazyle) selon Hatano et al. (1988). C'est une méthode fréquemment utilisée pour sa simplicité et sa rapidité. Elle est basée sur le piégeage du radical libre stable DPPH• violet en solution, cette couleur disparaît rapidement et devient jaune lorsque le DPPH est réduit par un capteur de radicaux libres qui entraîne la formation de la forme non radicalaire DPPH-H. On peut résumer cette réaction par l'équation suivante



L'activité anti-radicalaire des extraits est exprimée en concentration efficace du substrat qui cause la perte de 50% de radical DPPH (IC₅₀).

Mode opératoire

Préparation du réactif DPPH

- 2 mg de DPPH sont dissous complètement dans le méthanol dans une fiole de 100 ml ;
- Cette solution est mise dans le frigo (elle doit être protégée de l'air et de la lumière) ;
- Avant son utilisation, il est nécessaire d'effectuer un contrôle en mesurant sa DO à 517 nm qui doit être proche de 0,999.

Préparation des extraits

- Une solution mère est préparée en faisant dissoudre 4 mg et 8 mg dans 1 ml de méthanol des extraits purs de la partie aérienne et racinaire respectivement ;
- Pour chaque extrait à analyser, on prépare plusieurs solutions à différentes concentrations (5-100 µg/ml pour la partie aérienne et 10-200 µg/ml pour la partie racinaire) ;
- Dans des flacons protégés de la lumière et de l'air, 100 µl de chaque solution d'extrait sont mélangés avec 3,9 ml de la solution DPPH et une solution contrôle (essai blanc) contenant

100 µl de méthanol et 3,9 ml de DPPH est aussi préparée ;

-Les mélanges sont gardés à l'obscurité pendant 30 minutes. Puis, on mesure la densité optique (DO) de chaque solution à 517 nm ;

-La courbe donnant la variation du pourcentage d'inhibition (%) du radical DPPH en fonction des concentrations (µg/ml) des différentes solutions est ensuite tracée.

Le pourcentage d'inhibition est exprimé par la relation suivante [113] :

$$I \% = 100(A_0 - A_t) / A_0$$

Avec :

I % : Pourcentage d'inhibition ;

A₀ : Absorbance du contrôle (DPPH) ;

A_t : Absorbance de l'extrait.

A partir de la courbe, on détermine la concentration efficace IC₅₀ relative au PI= 50% qui sera comparée avec les antioxydants de référence (la Vitamine C).



***RESULTATS &
DISCUSSIONS***

1. Etude botanique de la plante

1.1. Description botanique de la plante ou étude organographique

Asphodelus tenuifolius Cav. est une herbe annuelle dressée monocotylédone, elle mesure de 15 à 50 cm de longueur.



Figure 27 : *Asphodelus tenuifolius* Cav. dans son biotope.

La racine est fasciculée de couleur jaune.

Les feuilles sont nombreuses de couleur vert vif, toutes basales, simples, parallélinerves, cylindriques, creuses, minces, acuminées.



Figure 28 : Photographie des racines (à gauche) et feuilles (à droite) d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

La tige semblant s'élever en "grappe" du sol, elle présente plusieurs ramifications dichotomiques simples et éparées (dispersées) dans la région supérieure, robustes, de 3 mm de diamètre, jusqu'à 50 cm de long.



Figure 29 : Photographie de la tige d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Les fleurs sont dialytépale, blanches avec une bande rose ou violette, les bractées et les pédicelles peuvent être articulées, le périanthe composé de six tépales pourtant six étamines, la floraison progresse vers le haut de l'inflorescence, l'ovaire simple et supère, à trois carpelles, à trois loges.

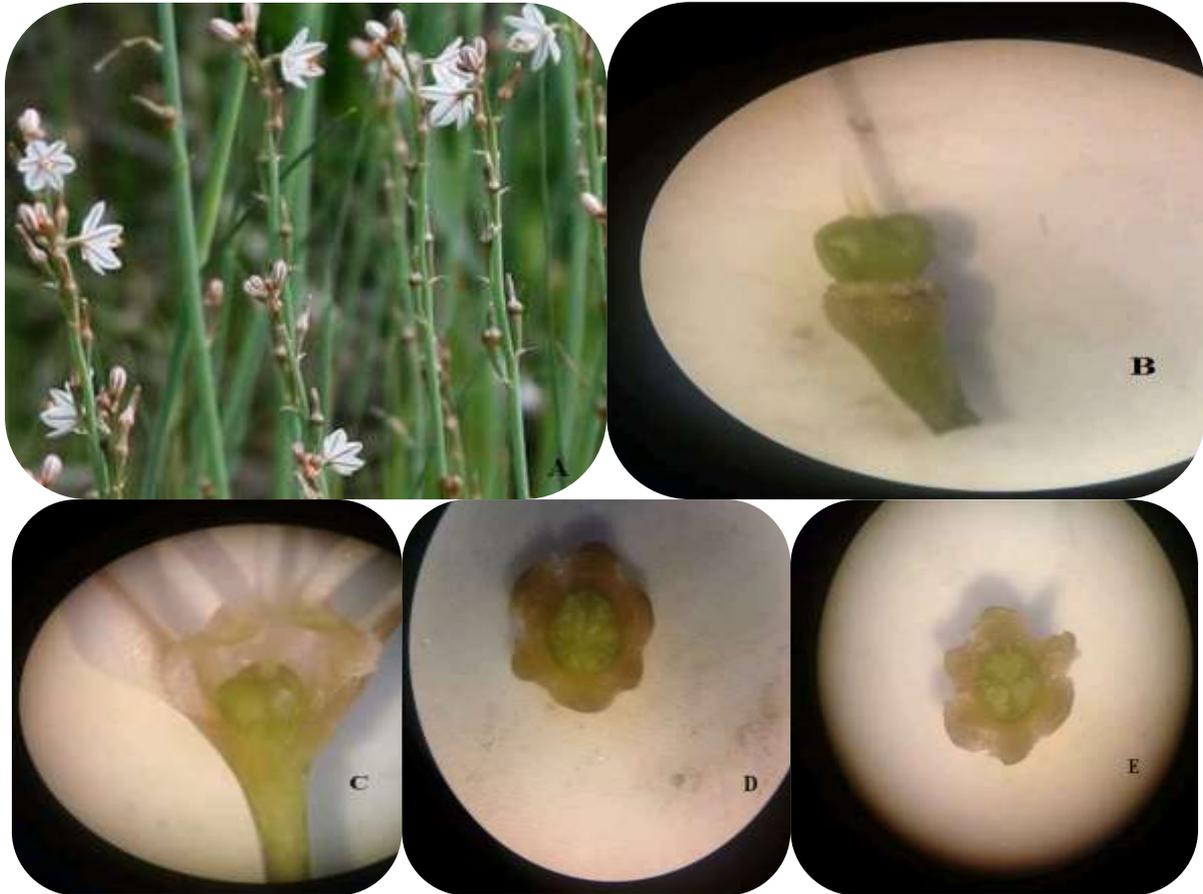


Figure 30 : Fleurs (A) et ovaire (B-C-D-E) d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Le fruit est une capsule globulaire à 3 valves, se détachant au niveau des cloisons de la cavité, plissé transversalement, environ 3 mm de long, contenant 6 graines à 3 angles, noirâtre, texture finement caillouteuse, bosselures profondes et irrégulières sur la face et le dos.

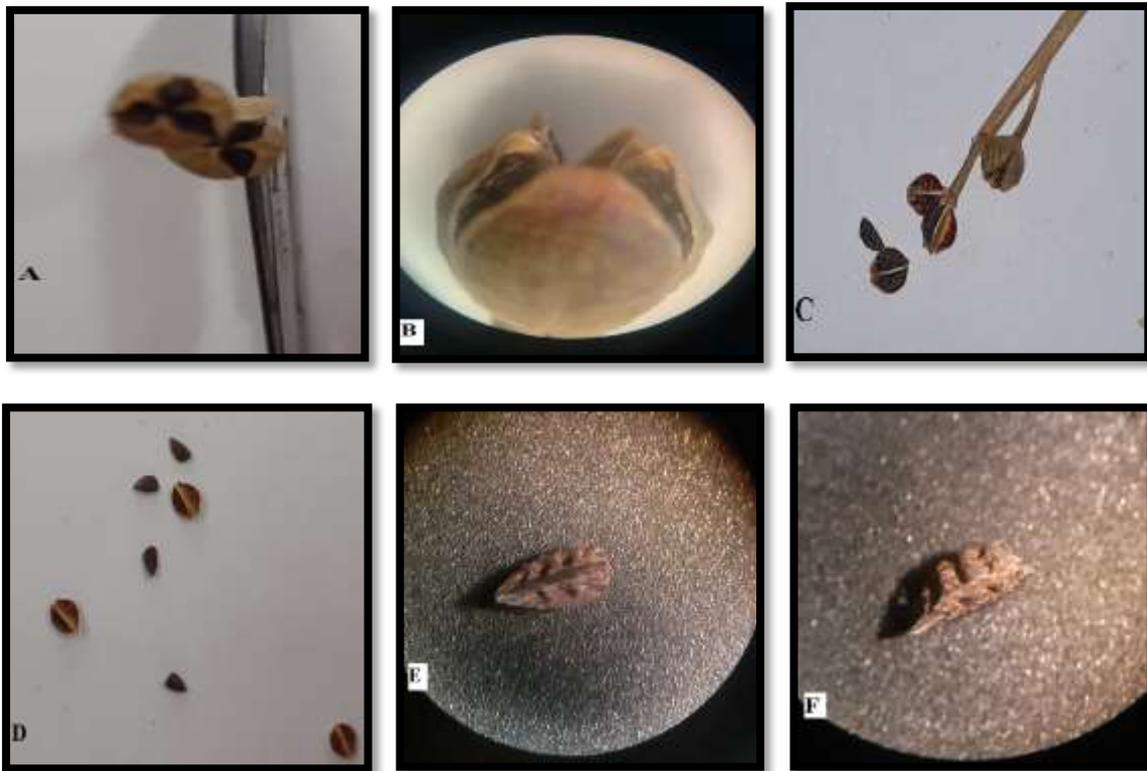


Figure 31 : Capsule (A-B-C) et graines (D-E-F) de fruit d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

1.2. Étude histo-anatomique d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Coupes transversales de la racine d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Sur une coupe transversale de la racine (**Figure 32**), un organe à symétrie axiale et à section ronde, a pu être observé, de la périphérie vers le centre :

- Un rhizoderme composé d'une assise pilifère avec de nombreux poils absorbants;
- Un exoderme composé d'une assise subéroïde séparant le parenchyme cortical du rhizoderme ;
- Le parenchyme cortical présent de grands méats entre les cellules (**Figure 33**) ;
- Un cylindre central (**Figure 34**) où on observe :
 - Un endoderme constitué essentiellement de cellules en U avec épaissement des parois (subérine) sur trois côtés et par la présence de quelques cellules à parois non épaissies appelées cellules de passage (**Figure 35**) ;

- Le péricycle limité vers l'extérieur par l'endoderme et vers l'intérieur par les tissus conducteurs, phloème et xylème, distribués en alternance ;
 - Les faisceaux cribrovasculaires sont plus nombreux, supérieur à 8, entourant un parenchyme médullaire lignifié constituant la moelle;
- Absence de formation secondaire.

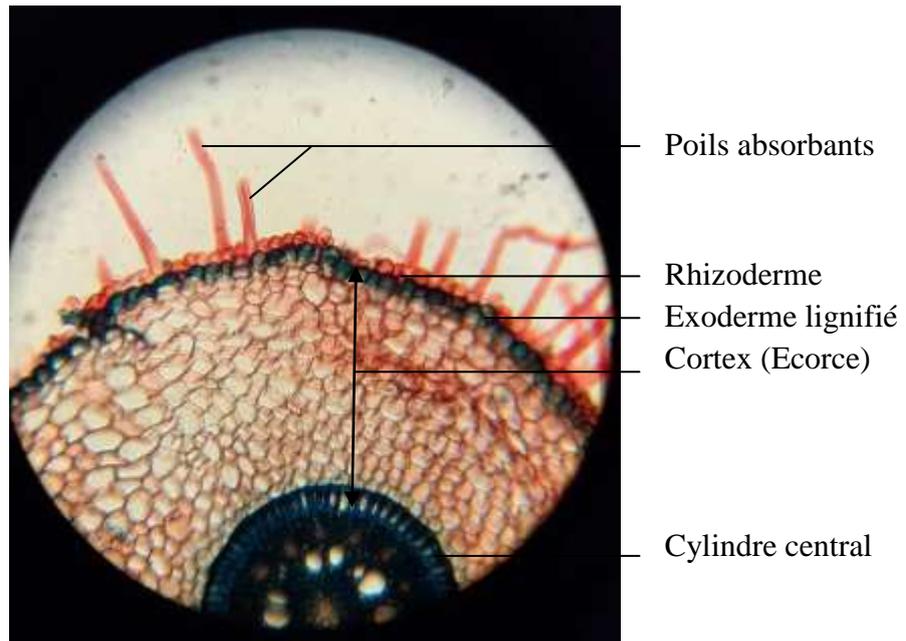


Figure 32 : Observation d'une coupe transversale de la racine d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. au microscope optique (G 10X10).

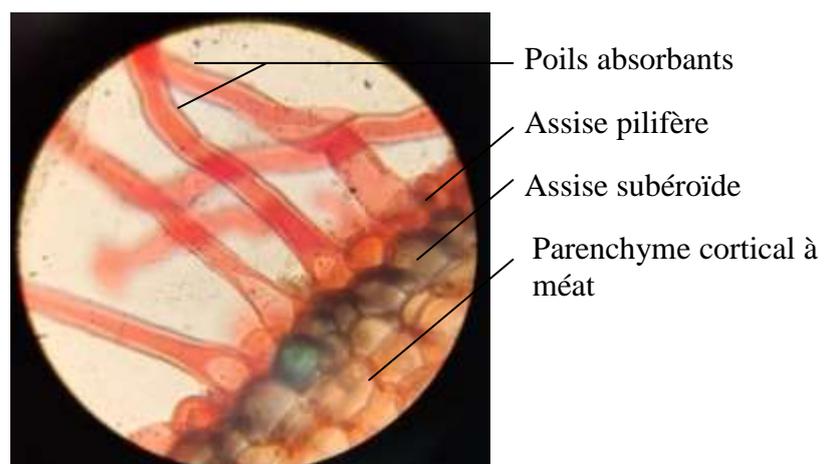


Figure 33 : Observation du tissu de revêtement de la racine d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. au microscope optique (G 40X10).

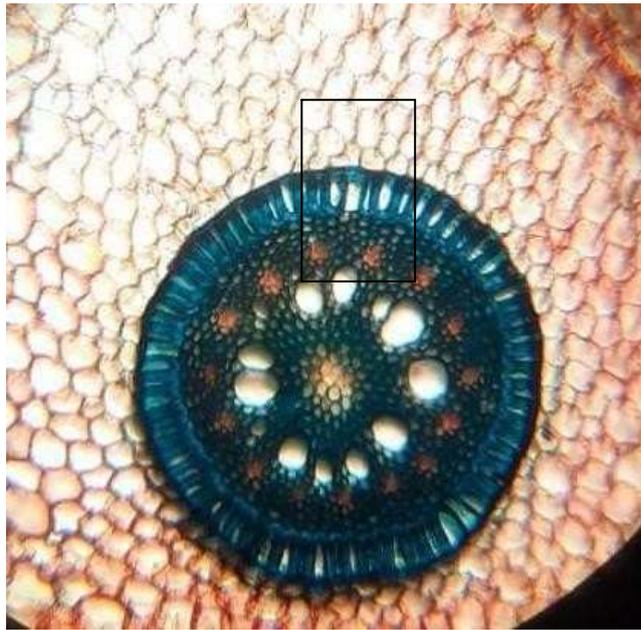


Figure 34 : Cylindre central (stèle) en coupe transversale de la racine d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. au microscope optique (G 4X10).

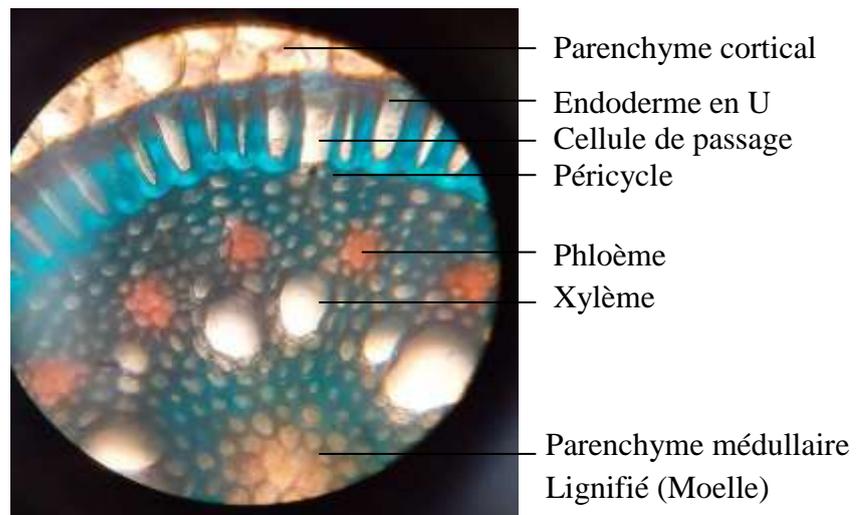


Figure 35 : Observation microscopique en détail du cylindre central en coupe transversale de la racine d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. (G 40X10).

Coupes transversales de la tige d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Sur cette coupe transversale (**Figure 36**) on peut observer de l'extérieur vers l'intérieur:

- Un épiderme à stomates à la surface de l'organe ;
- Un parenchyme cortical chlorophyllien très réduit ;

- Un endoderme séparant le parenchyme cortical du sclérenchyme.
- Un cylindre central, qui occupe la plus grande partie de la tige avec un espace creux au centre de la tige (moelle résorbée);
- A l'intérieur du cylindre central sont dispersés un grand nombre de faisceaux cribrovasculaires, qui deviennent de plus en plus gros à mesure que l'on s'approche du centre;
- Un anneau de sclérenchyme qui entoure le cercle externe des faisceaux ;
- Des faisceaux cribrovasculaires constitués de phloème primaire centripète et de xylème primaire centrifuge en forme de V, les deux étant superposés (**Figure 37**) ;
- Un parenchyme central ou médullaire ;
- Le cambium est absent (pas de structures secondaires).

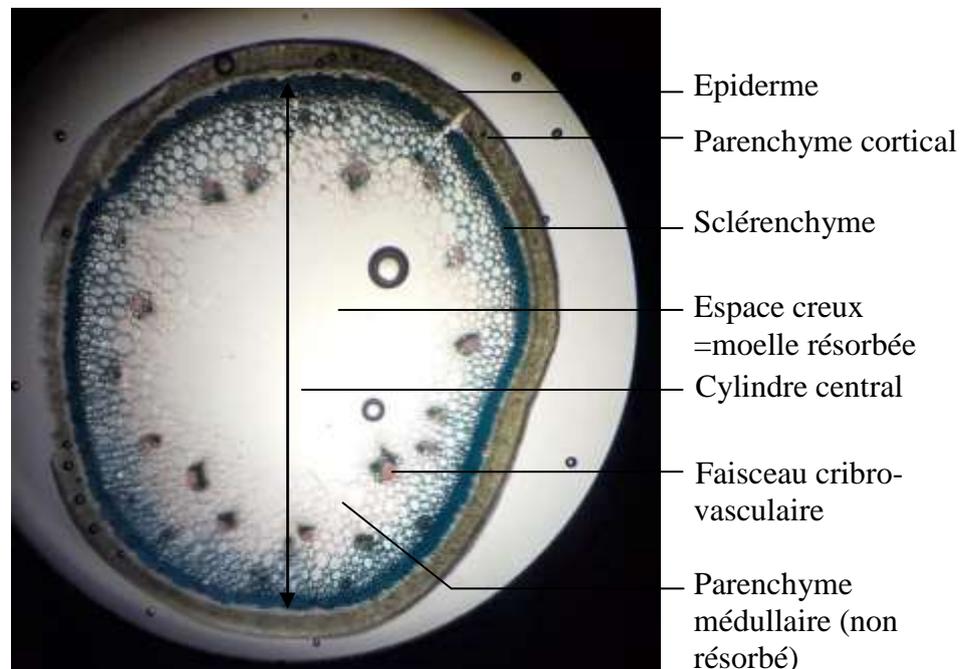


Figure 36 : Observation d'une coupe transversale de la tige d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. au microscope photonique (G 10X10).

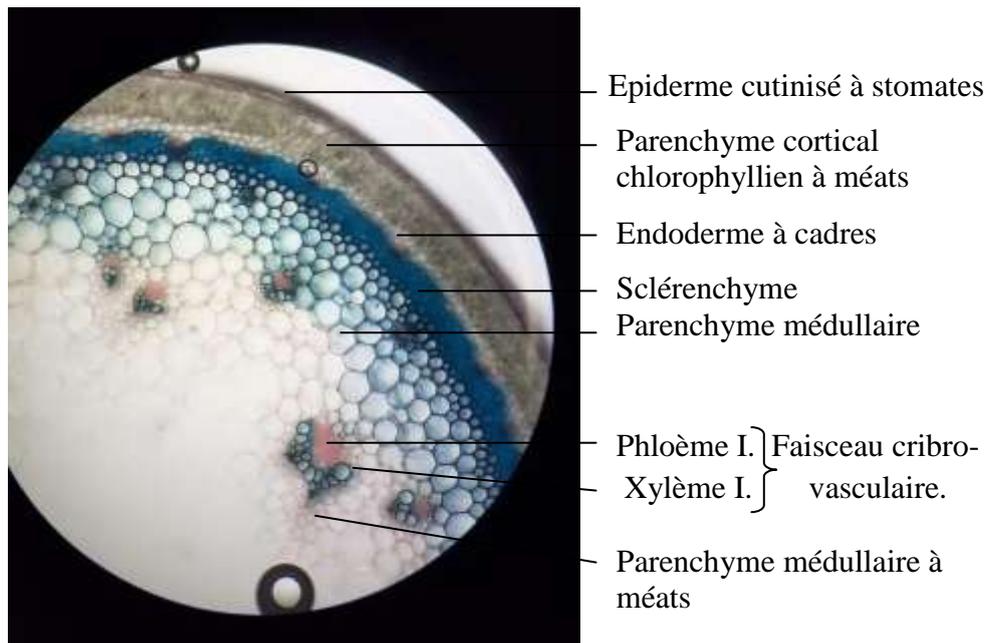


Figure 37 : Observation d'une partie de la coupe transversale de la tige d'*Asphodelus tenuifolius* Cav au microscope photonique (G 40X10).

Coupes de la feuille d'*Asphodelus tenuifolius* Cav.

Sur les coupes de la feuille réalisées, organe à symétrie bilatérale, cylindrique et vide à l'intérieur, on observe de l'extérieur vers l'intérieur :

- Un épiderme à la surface de l'organe cutinisé en principe (**Figure 39 et 40**) ;
- Des stomates (**Figure 40**) ;
- Un parenchyme dit mésophylle est homogène (**Figure 38**) ;
- Un système vasculaire, qui correspond aux nervures, composé de xylème primaire ventral et de phloème primaire dorsal (**Figure 40**) ;
- Les nervures des feuilles sont parallèles, de différentes tailles (**Figure 39**) ;
- Un sclérenchyme périvasculaire entourant les tissus conducteurs (**Figure 40**).

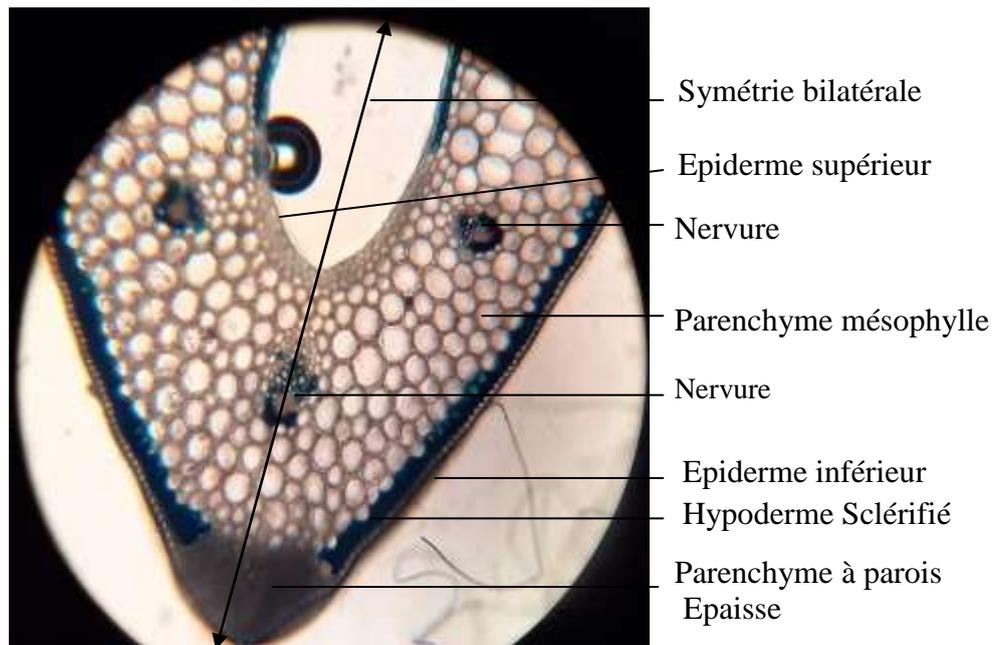


Figure 38 : Observation d'une coupe transversale de la feuille d'*Asphodelus tenuifolius* Cav au microscope photonique (G 10X10).

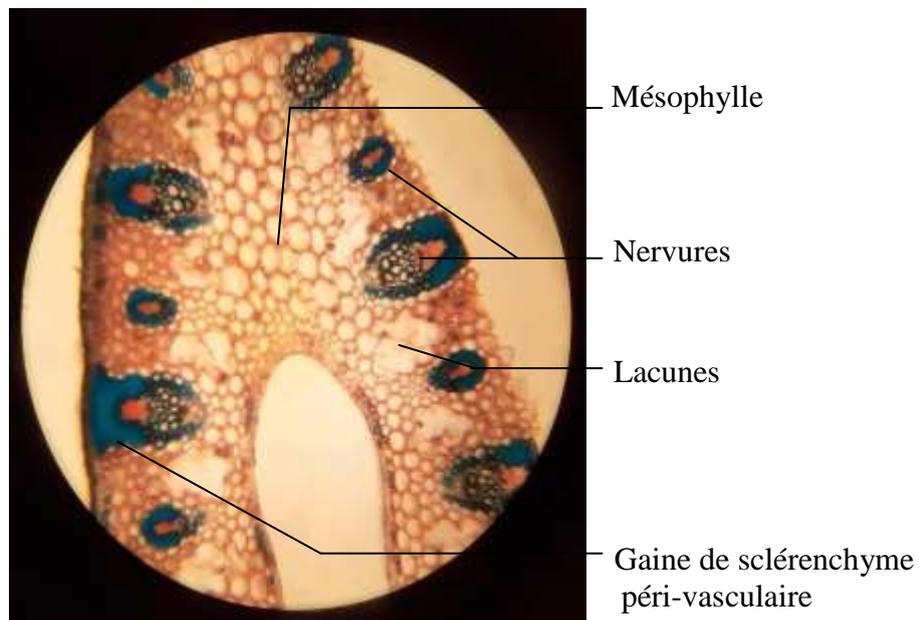


Figure 39 : Observation d'une partie de la coupe de la feuille d'*Asphodelus tenuifolius* Cav au microscope optique (G 10X10).

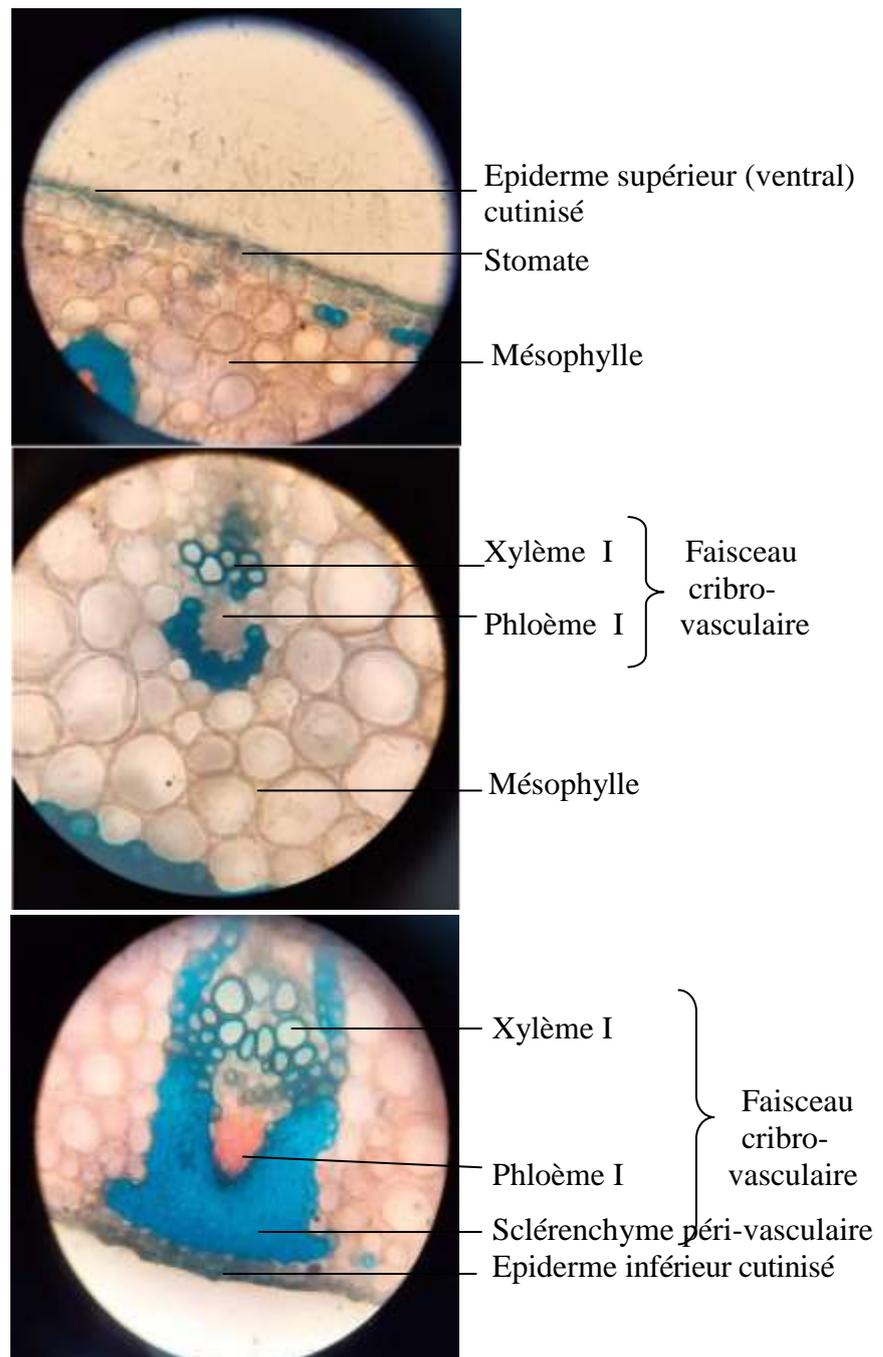


Figure 40 : Observation de plusieurs parties de la coupe de la feuille d'*Asphodelus tenuifolius* Cav. au microscope optique (G 40X10).

1.3. Etude de la poudre

L'observation microscopique montre que:

La poudre de la partie aérienne renferme des fragments de vaisseaux ponctués (**Figure 41- A**), réticulés (**Figure 41-B**) et spiralés (**Figure 41-C et E**), des fragments d'épiderme riche en cire (**Figure 41-D**) et de nombreux stomates entourés de 4 cellules annexes dont certains contiennent des grains d'amidon (**Figure 41- F**).

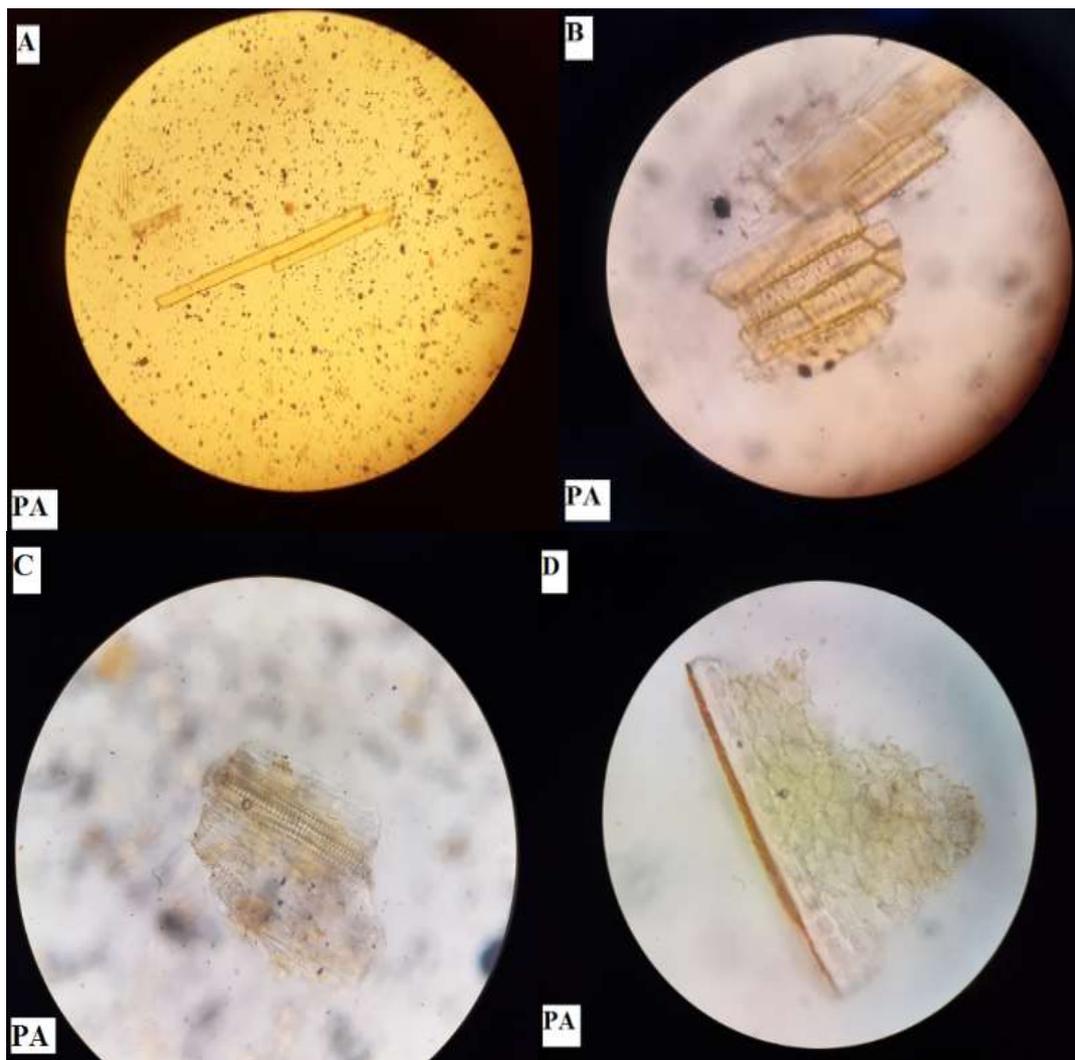


Figure 41 : Eléments constitutifs de la poudre de la PA de l'*Asphodelus tenuifolius*.

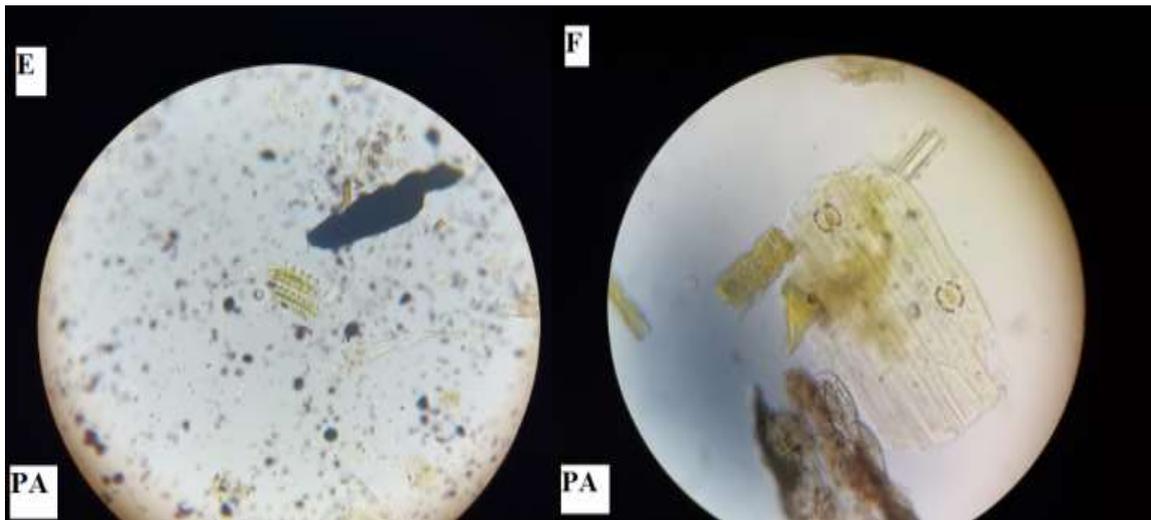


Figure 41 : Eléments constitutifs de la poudre de la PA de l'*Asphodelus tenuifolius*.

- Pour la partie racinaire c'est essentiellement des vaisseaux ligneux ponctués (**Figure 42- A**), réticulés (**Figure 42-B**) et spiralés (**Figure 42-C**).

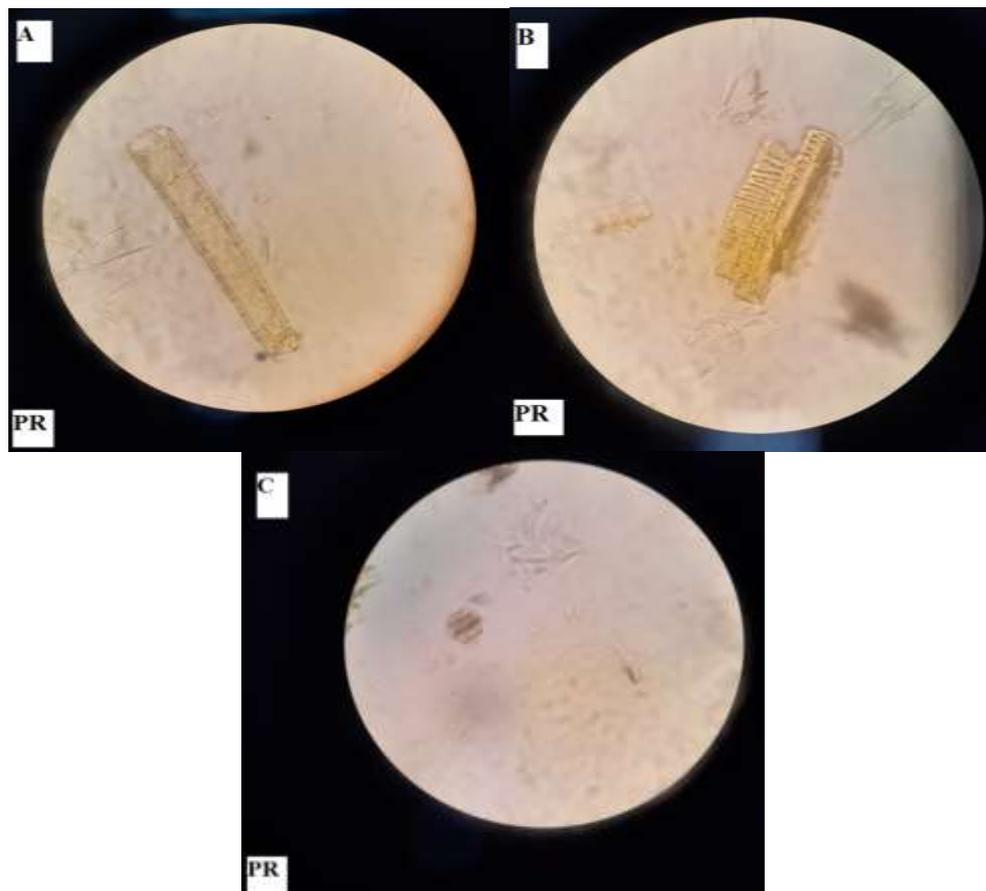


Figure 42 : Eléments constitutifs de la poudre de la PR de l'*Asphodelus tenuifolius*.

Les résultats d'étude organographique et anatomique ainsi que l'étude de la poudre révèlent la présence d'éléments évocateurs rappelant les caractères généraux des monocotylédones et en particulier le genre *Asphodelus*. En comparant ces résultats avec les résultats obtenus par Jubase et al (2019), morphologiquement *Asphodelus tenuifolius* ressemble à *Asphodelus fistulosus*, tandis que Ughade et al (2018) apporte dans son étude qu'*Asphodelus tenuifolius* est une variété d'*Asphodelus fistulosus* mais selon Ruiz Rejon et al (1990) génétiquement, morphologiquement et biologiquement ce sont deux espèces différentes.

2. Screening phytochimique

Le screening phytochimique de l'*Asphodelus tenuifolius* a révélé la présence de nombreux métabolites secondaires à savoir les tanins, anthracénosides, flavonoïdes, stérols et triterpènes, coumarines, saponosides, alcaloïdes et une absence d'hétérosides cardiotoniques. Les résultats de l'étude sont résumés dans le **Tableau 15**.

Tableau 15 : Screening phytochimique des parties aérienne et racinaire d'*Asphodelus tenuifolius*.

Métabolites		Partie aérienne	Partie racinaire
Tanins	Catéchiques	++	+
	Galliques	-	-
Anthracénosides	Libres	-	+
	O-hétérosides	+/-	+
	C-hétérosides	+	-
Alcaloïdes		+/-	+/-
Hétérosides cardiotoniques		-	-
Saponosides		+/-	+/-
Flavonoïdes		++	++
Stérols et triterpènes		++	++
Coumarines		+/-	+/-

++ : Présence en abondance, + : Présence de composé,
- : Absence de composé, +/- : Présence en faible quantité.

Tanin : l'apparition d'un précipité de couleur noir vert intense après l'ajout de FeCl_3 indique la présence des tanins totaux dans les parties aérienne et sous terrainne de la plante.



Figure 43 : Mise en évidence des tanins totaux dans la PR (à gauche) et PA (à droite) par la réaction au FeCl_3 .

La réaction au FeCl_3 s'est avérée positive, ce qui nous a amené à réaliser la réaction de Stiasny afin de différencier les tanins catéchiques et galliques. L'apparition d'un précipité nous a permis de conclure la présence des tanins catéchiques dans les deux parties de la plante (voir **Figure 44**).



Figure 44 : Mise en évidence des tanins catéchiques par la réaction de Stiasny.

Afin de confirmer la présence des tanins catéchiques nous avons réalisé une réaction à l'alcool isoamylique. Il est apparu un précipité rouge (**Figure 45 à gauche**) soluble dans ce dernier comme le montre la **Figure 45 à droite**.



Figure 45 : Réaction à l'alcool isoamylique (à gauche avant et à droite après l'ajout de l'alcool isoamylique).

L'absence d'un précipité après l'ajout de FeCl_3 à la solution de Stiasny (après filtration) traitée par l'acétate de sodium, permet de confirmer l'absence des tanins galliques dans la partie aérienne et racinaire de la plante (voir **Figure 46**).



Figure 46 : Absence des tanins galliques.

Antracénosides : l'apparition d'une coloration rouge après l'ajout de NH_4OH (dilué à 50%) à l'extrait chloroformique indique la présence des antracénosides libres dans la partie racinaire, tandis que la partie aérienne n'en renferme pas (**Figure 47**).



Figure 47 : Mise en évidence des antracénosides libres.

L'apparition de la coloration rouge après l'ajout de NH_4OH (dilué à 50%) à la phase aqueuse révèle la présence des C-Hétérosides dans la partie aérienne et son absence dans la partie racinaire indique que cette dernière ne renferme pas de C-Hétérosides comme illustré ci-dessous :



Figure 48 : Caractérisation des C-hétérosides.

L'apparition d'une coloration rouge après l'ajout de NH_4OH (dilué à 50%) à la phase organique indique la présence des O-Hétérosides dans la partie racinaire, tandis que la partie aérienne en renferme à faible quantité (voir **Figure 49**).



Figure 49 : Mise en évidence des O-Hétérosides.

Alcaloïdes : L'apparition d'un précipité après l'ajout de réactif de Dragendorff et Bouchardât et son absence avec le réactif de Mayer permet de conclure la présence, à faible quantité, des alcaloïdes dans les deux parties de la plante.



Figure 50 : Caractérisation des alcaloïdes.

Hétérosides cardiotoniques : l'absence d'une coloration rouge violacée avec le réactif de Kedde et orangée avec le réactif de Baldjet indique l'absence d'hétérosides cardiotoniques dans les deux parties de la plante.



Figure 51 : Caractérisation des hétérosides cardiotoniques.

Saponosides : les saponosides sont présents dans les deux parties de la plante à des faibles quantités, cette faible présence est confirmée par la hauteur de la mousse non négligeable mais inférieure à 1 cm, raison pour laquelle l'indice de mousse n'était pas calculé.



Figure 52 : Mise en évidence des saponosides.

Flavonoïdes : la présence des flavonoïdes en abondance dans les deux parties de la plante appréciée par une coloration rouge cerise après l'ajout des tournures de magnésium.



Figure 53 : Caractérisation des flavonoïdes.

Stérols et triterpènes : la formation de l'anneau rouge brunâtre et coloration de la couche surnageante en vert ou violet révèlent la présence des stérols et triterpènes dans les deux parties de la plante.



Figure 54 : Caractérisation des stérols et triterpènes (PR à gauche /PA à droite).

Coumarines : les résultats de caractérisation des coumarines pour les deux parties de la plantes étaient douteux car sont présent à des très faibles quantités raison pour laquelle elles ne sont pas visibles sous UV, mais la CCM après évaporation sous vide (extrait concentré) les a révélées (fluorescence bleue intense à 366 nm qui est absente lors de la caractérisation).

L'examen phytochimique réalisé sur la partie aérienne et racinaire d'*Asphodelus tenuifolius* a révélé la présence des tanins catéchiques, des anthracénosides, des flavonoïdes et des stérols et triterpènes en quantités importantes ; alcaloïdes, saponosides et coumarines en quantités moins importantes. Cependant, nous observons l'absence d'hétérosides cardiotoniques. Ces résultats sont confirmés par ceux obtenus par Laouini et al. (2015). Mais sur le plan qualitatif nous notons que la composition de cette plante est identique entre la partie aérienne et racinaire.

Le potentiel d'une plante médicinale est attribué à l'action de ses constituants phytochimiques. Ils sont produits comme métabolites secondaires, en réponse au stress environnemental (le cas des flavonoïdes) ou pour assurer un mécanisme de défense aux agressions provoquant des maladies chez les végétaux (comme les tanins).

Selon Ouedraogo et al. (2001) les composés ainsi identifiés sont des composés non nutritifs mais biologiquement actifs, confèrent des propriétés pharmacologiques diverses. Ce qui justifierait l'utilisation multiple d'*Asphodelus tenuifolius* en tradi-thérapeutique.

3. Rendement d'extractions et teneur en chlorophylle

Les rendements d'extractions obtenus pour les deux parties de la plante et la teneur en chlorophylle sont récapitulés dans le **Tableau 16**, ils sont calculés par la loi suivante :

$$R (\%) = 100 \text{ Mext} / \text{Méch}$$

Mext = Poids du pilulier contenant l'extrait – Poids du pilulier vide ;

Mech = 20 mg.

Tableau 16 : Rendements d'extraction des deux parties et la teneur en chlorophylle de la plante.

	PA	PR	chlorophylle
Poids du pilulier avec extrait	18,197	12,112	120,507
Poids du pilulier vide	17,831	11,935	119,685
R(%)	1,83	0,885	4,11

On remarque que les rendements des extractions augmentent en passant de la partie racinaire à la partie aérienne, la partie aérienne contient 1,83% de métabolites secondaires tandis que la partie racinaire contient 0,885%.

En réalité il est inutile de comparer nos résultats avec ceux de la littérature, car le rendement d'extraction est tributaire de plusieurs facteurs, il varie en fonction de la méthode et des conditions dans lesquelles l'extraction a été effectuée, de l'espèce et l'origine géographique de la plante, des conditions et durée du stockage et de la période de la récolte [3] mais aussi il n'y avait pas d'études antérieures comparatives entre la partie aérienne et racinaire de la plante.

4. Chromatographie sur couche mince

La **Figure 55** laisse apparaître les résultats d'analyse par chromatographie sur couche mince des 4 extraits totaux de la partie aérienne et racinaire d'*Asphodelus tenuifolius* après révélation à la vanilline.

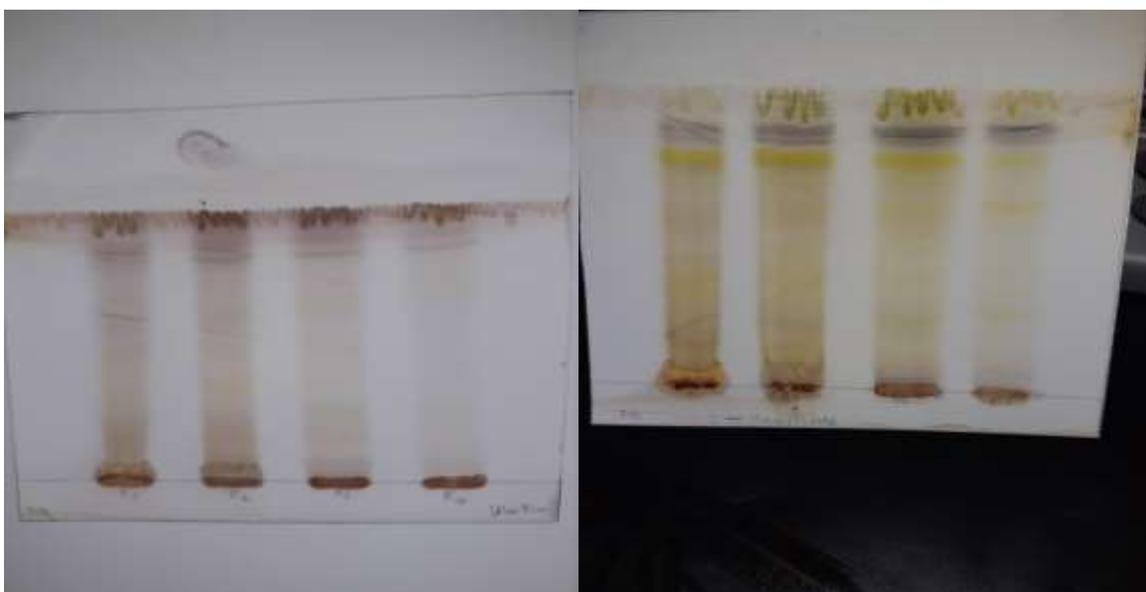


Figure 55 : Révélation à la vanilline (PR : à gauche / PA : à droite).

Les résultats des CCMs réalisées confirment la richesse de la plante en métabolites secondaires qui ont migré à des distances différentes, selon leur polarité, on distingue les composés polaires qui ont migré plus haut comme les saponosides, flavonoïdes (en bandes jaunes), etc. Les composés ayant une polarité intermédiaire au milieu de la plaque, tandis que les apolaires sont retenus par la phase stationnaire à savoir les tanins (bandes marron au point du dépôt).

Les **Figures 56** et **57** montrent les résultats de révélation au KOH et leur observation sous UV à 366 nm respectivement.

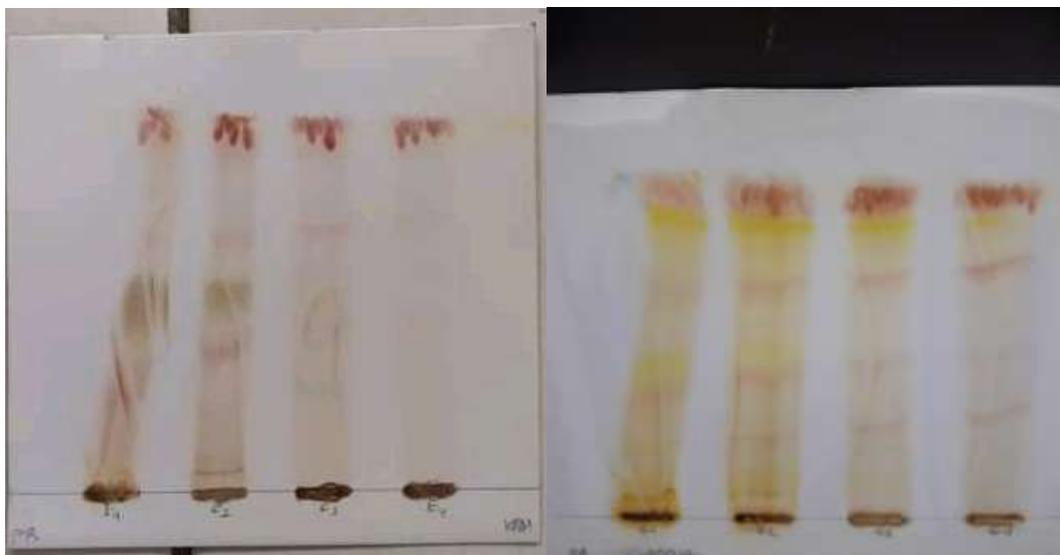


Figure 56 : Révélation au KOH (PR : à gauche / PA : à droite).

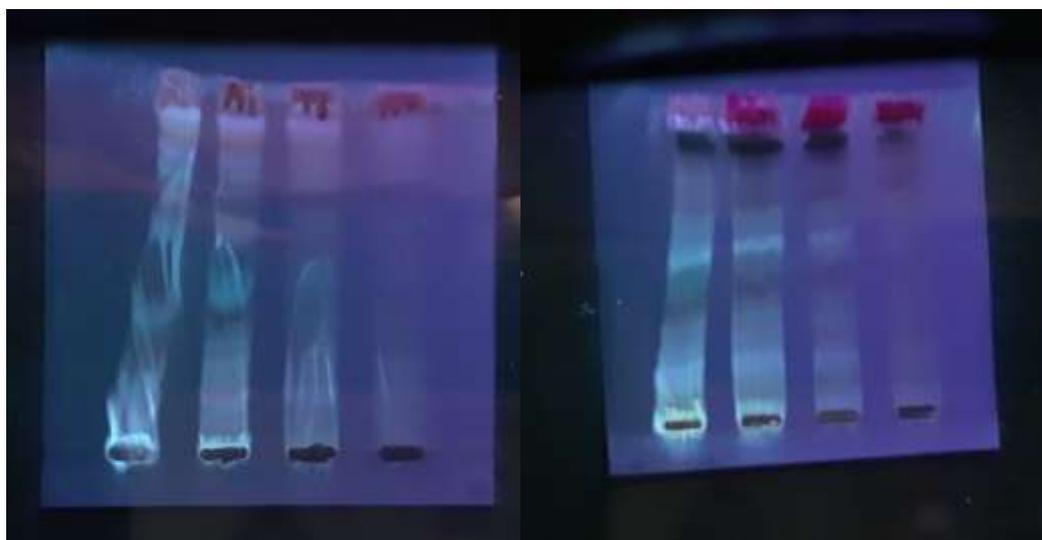


Figure 57 : Observation à l'UV à 366 nm.

Sous UV les anthraquinones sont mises en évidence par la fluorescence rouge-brun suite à la présence du noyau chromone et la fluorescence bleue confirme la présence des coumarines non révélés par les réactions colorimétriques.

5. Dosage des principales classes chimiques

Les résultats du dosage des tanins, polyphénols et flavonoïdes sont récapitulés dans le **Tableau 17**.

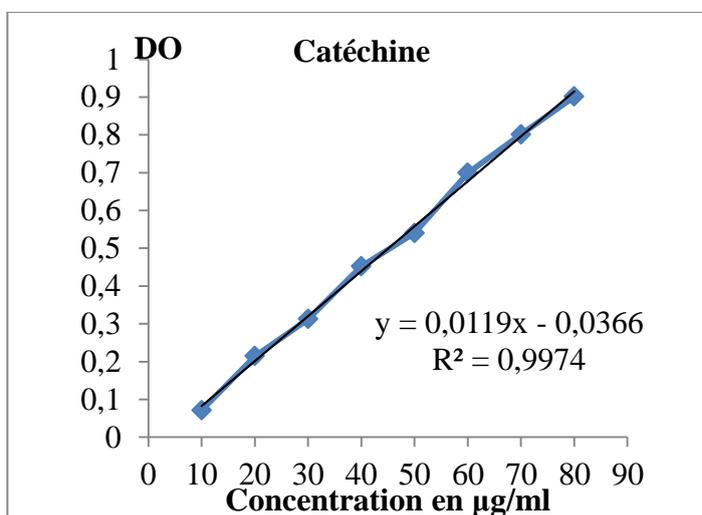
Tableau 17 : Résultats de dosage.

	Tanins (mg EC/g MS)	Polyphénols (mg EAG/g MS)	Flavonoïdes (mg EQ/g MS)
Partie aérienne	139,16	74,83	584,94
Partie racinaire	88,91	80,94	75,34

Tanins : la teneur en tanins a été déterminée à partir d'une courbe d'étalonnage réalisée avec la catéchine. Les résultats sont exprimés en milligrammes d'équivalent de catéchine par gramme de la matière sèche (mg EC/g de MS). Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

Tableau 18: Variation de la DO en fonction des concentrations de la catéchine.

Concentration en $\mu\text{g/ml}$	Densité optique
10	0,071
20	0,214
30	0,312
40	0,452
50	0,54
60	0,699
70	0,801
80	0,901



Courbe 1: Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la catéchine.

Le **Tableau 17** montre la présence en quantité importante des tanins dans la partie aérienne qui est d'ordre de 139,16 mg EC/ g MS, ces résultats sont supérieurs à ceux obtenus par Laouini et al (2015).

Cette variation peut s'expliquer par le fait que l'extraction des tanins condensés, dépend de leur nature chimique, du solvant utilisé, et des conditions opératoires [119] mais aussi ça dépend de la quantité de la matière utilisée et de la méthode d'extraction.

La partie racinaire contient 88,91 mg EC/g MS mais on ne peut pas la comparer avec les données de la littérature vu qu'il n'y a pas d'étude antérieures faites sur la partie racinaire.

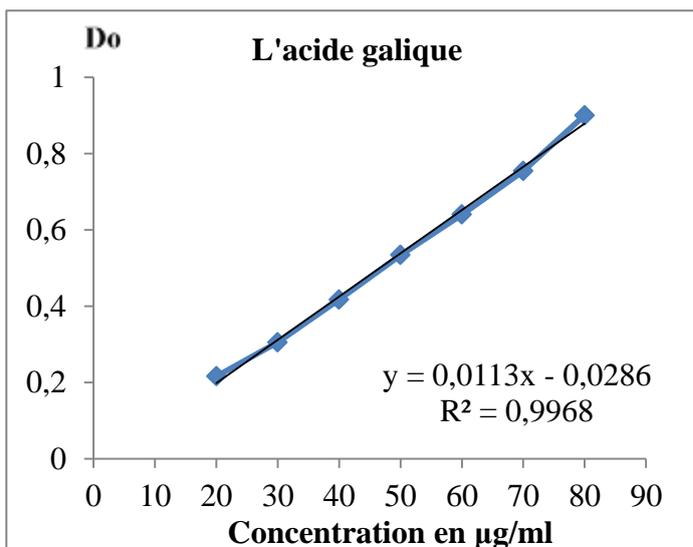
Selon notre étude, les taux des tanins condensés sont plus importants chez l'extrait de la partie aérienne (139,16 mg EC/g MS) que celui des racines (88,91 mg EC/g MS). Cette différence pourrait être expliquée par le fait que la partie aérienne est plus exposée que les racines aux attaques des parasites et aux risques de la prolifération des micro-organismes.

La présence des tanins suggère la capacité de notre plante à jouer un rôle majeur en tant qu'agent antimicrobien et antioxydant [120].

Polyphénols : les teneurs en phénols totaux contenus dans les différents extraits ont été déterminées en utilisant la courbe d'étalonnage de l'acide gallique et exprimées en milligrammes d'équivalent d'acide gallique par gramme de matière sèche (mg EAG/g de MS). Les résultats obtenus sont illustrés ci-dessous :

Tableau 19: Variation de la DO en fonction des concentrations de l'acide gallique.

Concentration en $\mu\text{g/ml}$	Densité optique
20	0,216
30	0,305
40	0,417
50	0,534
60	0,64
70	0,754
80	0,9



Courbe 2: Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de l'acide gallique.

D'après les résultats du **Tableau 17**, la partie racinaire d'*Asphodelus tenuifolius* contient plus de polyphénols totaux (80,94 mg EAG/g MS) que la partie aérienne qui renferme 74,83 mg EAG/g MS. Ces résultats montrent que les composés polyphénoliques sont présents dans les deux parties à des quantités proches.

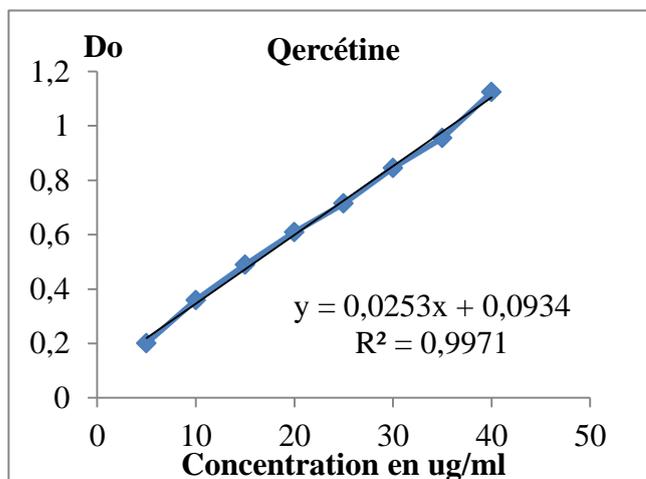
On ne peut pas comparer les résultats de la partie racinaire avec ceux de la littérature vu qu'il n'y avait pas d'étude sur cette partie mais les résultats obtenus concernant la partie aérienne sont inférieurs à ceux obtenus par Laouini et al. (2015).

Ceci pourrait être lié à la quantité de matière utilisée, la distribution des métabolites secondaires, qui peut changer pendant le développement de la plante; aussi aux conditions climatiques dures (la température élevée, exposition solaire, sécheresse, salinité), qui stimulent la biosynthèse des métabolites secondaires tels que les polyphénols [110]. En plus, l'organe à analyser, la région et la date de la récolte, la méthode d'extraction et les solvants qui sont utilisés peuvent aussi influencer sur cette teneur. La méthode de quantification peut également influencer l'estimation de la teneur des phénols totaux [121].

Flavonoïdes : le contenu en flavonoïdes a été déterminé en utilisant une courbe standard de la densité optique en fonction de la concentration ($DO = f(C)$) est préparée avec la quercétine, et il est exprimé en milligrammes d'équivalent de quercétine par gramme de matière sèche (mg EQ/g MS). Les résultats obtenus sont présentés ci-dessous :

Tableau 20 : Variation de la DO en fonction des concentrations de la quercétine.

Concentration en $\mu\text{g/ml}$	Densité optique
5	0,201
10	0,359
15	0,489
20	0,609
25	0,714
30	0,845
35	0,955
40	1,124



Courbe 3 : Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la quercétine

Les résultats du dosage quantitatif des flavonoïdes (**Tableau 17**) révèlent que l'extrait de la partie aérienne est le plus riche en flavonoïdes (584,94 mg EQ/ g MS). Les résultats obtenus sont supérieurs à ceux obtenus par Laouini et al. (2015). L'extrait de la partie racinaire de l'*Asphodelus tenuifolius* contient une bonne quantité, mais très faible par rapport à celle de la partie aérienne, la teneur est de l'ordre de 75,34 mg EQ / g MS.

Ceci pourrait être expliqué par une augmentation du métabolisme phénolique de la plante; en plus, l'existence d'une liaison avec les conditions climatiques défavorables et les conditions de collections telles que les températures élevées, la durée d'exposition solaire, la nature du sol et la saison de croissance [122].

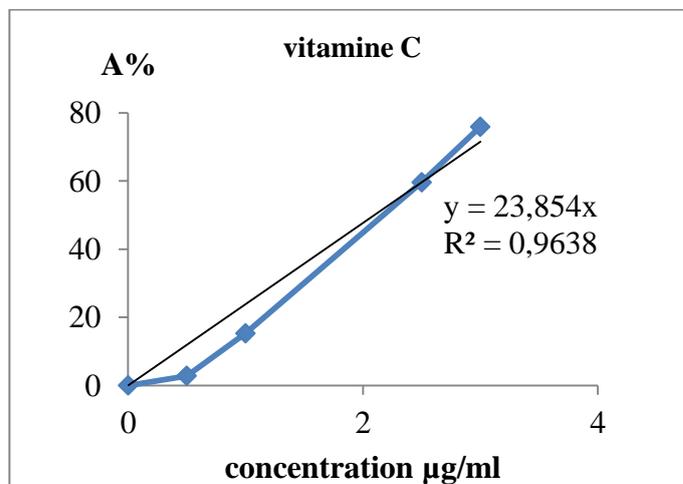
Les résultats obtenus par l'étude phytochimique ont donné une bonne prévision concernant l'activité biologique de la plante, bien qu'elle soit générale et imprécise, elle reste encourageante surtout que ces composés phytochimiques dont on a prouvé la présence sont connus par leurs effets pharmacologiques et leur implication dans de nombreuses activités biologiques.

6. Activité antioxydante

La détermination du pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction de la concentration en acide ascorbique (substance de référence) a été effectuée à partir de la courbe illustrée dans le **Tableau 21** :

Tableau 21: Variation de la DO en fonction des concentrations de la vitamine C.

Concentrations µg/ ml	Activité %
0	0
0,5	2,812
1	15,313
2,5	59,625
3	75,938



Courbe 4: Courbe de variation de la DO en fonction des concentrations de la vitamine C.

La valeur de l'IC₅₀ trouvée pour l'acide ascorbique est égale à 2,09 µg/ml.

La détermination du pourcentage d'inhibition du radical libre DPPH en fonction des extraits testés a été effectuée à partir des courbes illustrées par la **Figure 58**.

Les valeurs de l'IC₅₀ de la partie aérienne est de 55,54 µg/ml, cette valeur est proche de celle obtenue par Laouini et al. (2015).

La partie racinaire présente une IC₅₀ de 82,44 µg/ml, vu le manque d'études antérieures faites sur la partie racinaire du genre *Asphodelus*, on ne peut pas se référer à la littérature.

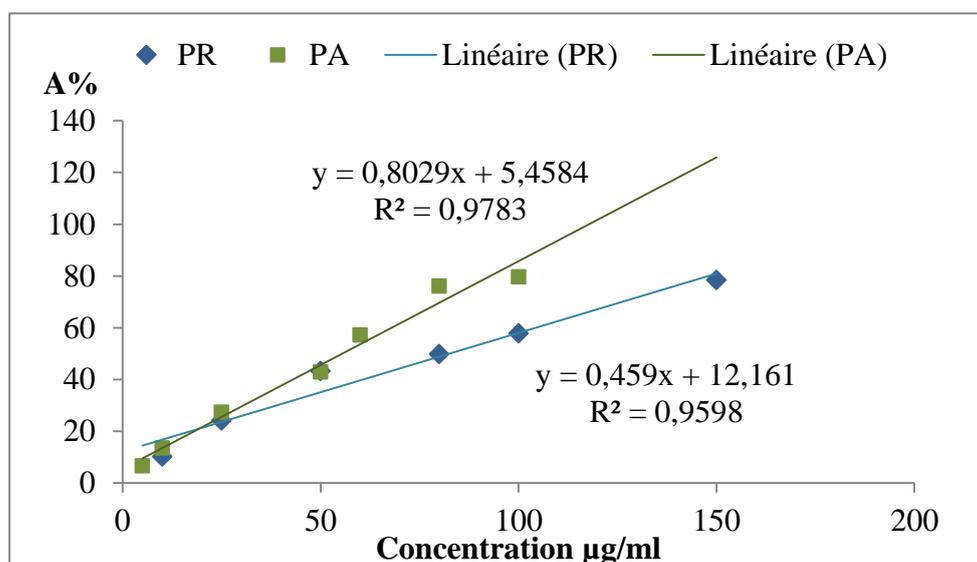


Figure 58 : Pourcentage d'inhibition du radical DPPH (A%) en fonction de la concentration des extraits de la partie racinaire et aérienne.

L'activité antioxydante de l'extrait éthanolique d'*Asphodelus tenuifolius* a été évaluée par son action inhibitrice sur une solution méthanolique du DPPH, les résultats sont comparés avec le standard qui est l'acide ascorbique (vitamine C).

Selon les résultats enregistrés, l'extrait éthanolique de la partie aérienne est doté d'une activité antioxydante importante, son IC₅₀ est de 55,54 µg/ml, mais relativement faible que celle d'acide ascorbique dont la valeur est de l'ordre de 2,09 µg/ml.

L'extrait éthanolique de la partie racinaire d'*Asphodelus tenuifolius* est aussi doté d'une activité antioxydante importante, son IC₅₀ est de 82,44 µg/ml, mais elle est plus faible que la valeur d'acide ascorbique qui est de l'ordre de 2,09 µg/ml.

Aussi, nous avons remarqué que l'extrait de la partie aérienne est doté d'une activité inhibitrice plus forte que celle de l'extrait racinaire de notre plante. Cette différence peut être due à la différence de teneur en antioxydants (les polyphénols et les flavonoïdes) des deux parties.

Selon Besbes hlila et al. (2017) l'activité anti-radicalaire des extraits est donc relativement dépendante de la teneur en polyphénols totaux et en flavonoïdes. Selon cette étude il y a une corrélation entre la présence des composés phénoliques et l'activité antioxydante des différents organes d'une plante.



***CONCLUSION
GENERALE***

La phytothérapie traditionnelle, était et reste actuellement sollicitée par la population ayant confiance aux usages populaires et n'ayant pas les moyens de supporter les conséquences de la médecine moderne. Ceci sans omettre l'important retour actuel vers la médecine douce.

La région de la Kabylie, comme toute l'Algérie, a une longue histoire de la médecine traditionnelle, cette dernière continue à jouer un rôle important, elle reste une pratique encore largement utilisée par la population locale pour le traitement de nombreuses maladies, malgré le développement socioéconomique, en particulier dans les zones rurales et les régions où les gens ont un accès limité aux systèmes de soins de santé modernes.

L'enquête ethnobotanique réalisée dans la wilaya de Tizi Ouzou a révélé pas moins de 110 plantes recensées, réparties sur 53 familles et présumées possédant des propriétés thérapeutiques diverses.

A l'issue de ce travail, il en ressort que la majorité des enquêtés acquièrent ont leur connaissances sont transmises généralement de génération en génération (héritage). Les familles des Lamiaceae et des Asteraceae demeurent les plus utilisées cependant l'inule visqueuse reste la plante la plus citée. La majorité de ces plantes sont récoltées après floraison (printemps) dans les montagnes. Les feuilles représentent la partie de plante la plus utilisée, la décoction et la voie orale sont respectivement les méthodes de préparation et d'administration les plus fréquentes. Le nombre le plus élevé de plantes médicinales intervenait dans le traitement des maladies digestives, suivies par les maladies respiratoires et dermatologiques. Elles sont utilisées fréquemment seules et dans le but de guérison.

Ainsi cette enquête a permis de convertir le savoir ancestral oral en savoir transcrit, elle constitue un début pour une recherche scientifique des nouveaux principes actifs ayant des effets thérapeutiques pour des maladies bénignes voire même incurables ; donc ce genre d'études, d'inventaire et de recensement doivent être encouragés.

Le danger de l'utilisation au hasard de cette thérapie pose un véritable problème de santé allant d'effets secondaires plus ou moins néfastes et pouvant dans certains cas entraîner la mort. Cela nécessite des études complémentaires notamment sur le plan pharmaceutique et toxicologique mais aussi une réglementation stricte, dans ce domaine, doit être instaurée.

Notre enquête a été complétée par une étude phytochimique ainsi de l'activité antioxydante de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav. de la famille des Asphodelaceae récoltée dans le Sahara algérien à Ghardaïa au printemps.

L'étude botanique de cette plante prouve son appartenance aux monocotylédones.

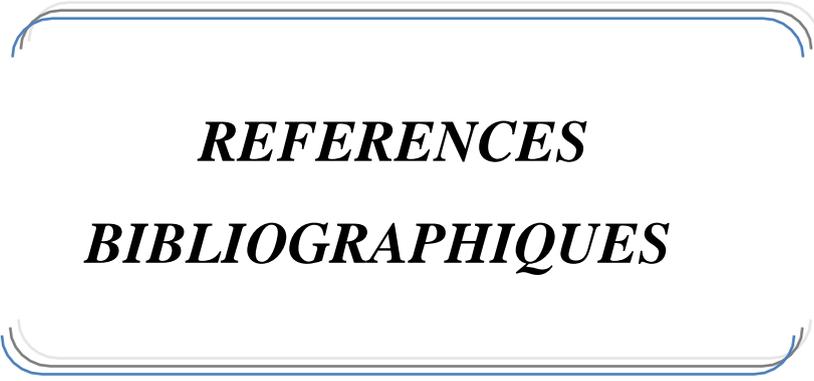
Le screening phytochimique révèle la présence dans les deux parties de la plante des : tanins, anthracénosides, flavonoïdes, saponosides, coumarines, alcaloïdes, stérols et triterpènes et absence d'hétérosides cardiotoniques. Le profil général des CCMs réalisées confirme cette richesse en métabolites secondaires. L'extrait brut destiné au dosage phytochimique et à l'étude de l'activité antioxydante, est préparé par une méthode d'extraction aux ultrasons, démontre que la partie aérienne contient une teneur importante en métabolites secondaires.

Le dosage phytochimique des tanins, flavonoïdes et polyphénols effectué par des méthodes colorimétrique, montre l'abondance des tanins, flavonoïdes dans la partie aérienne et l'abondance des polyphénols dans la partie racinaire.

L'activité antioxydante de cette plante a été évaluée par la méthode de piégeage du radical libre DPPH, elle indique que l'extrait de la partie aérienne possède une activité antioxydante plus importante que la partie racinaire mais qui reste faible par rapport à la substance de référence (vitamine C).

Notre étude a montré que la plante médicinale *Asphodelus tenuifolius* Cav. est très riche en différents composés métaboliques et présente une bonne activité antioxydante qui pourrait être utilisée dans le domaine pharmaceutique et pourquoi ne pas envisager des recherches sur d'autres activités biologiques notamment antifongique et anti microbienne, etc.

L'ensemble de ces résultats obtenus in vitro ne constitue qu'une première étape dans la recherche de substances d'origine naturelle biologiquement actives, une étude in vivo est souhaitable, pour obtenir une vue plus approfondie sur les activités antioxydante de cette plante.



REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] Salla B. Prise en charge des symptômes douloureux par la médecine traditionnelle haïtienne : résultats d'une enquête réalisée dans le quartier de Martissant à Port-au-Prince. Douleurs : Évaluation - Diagnostic - Traitement Oct 2017. 18(5) : 223-33.
- [2] Lazli A, Beldi M , Ghouri L & Nouri N. Étude ethnobotanique et inventaire des plantes médicinales dans la région de Bougous (Parc National d'El Kala,- Nord-est algérien). Bulletin de la Société Royale des Sciences de Liège, 2019 ; 88 : 22 – 43.
- [3] Haddouchi F, Chaouche TM, Halla N. Screening phytochimique, activité antioxydante et pouvoir hémolytique de quatre plantes sahariennes d'Algérie. Phytothérapie. 2016 Dec.
- [4] Zbadi R, Mohti H, Moussaoui F. Stress oxydatif : évaluation du pouvoir antioxydant de quelques plantes médicinales. Médecine translationnelle. 2018; 24(2): 134-41
- [5] Negahban A, Maleki M, Abbassian A. Elements of Integrating Traditional and Complementary Medicine into Primary Healthcare : A Systematic Review. Journal of Clinical and Diagnostic Research. 2018 Dec. 12(12): 05-11.
- [6] Henry Omoregie E, Jemilat Aliyu I, Chakji Danjuma K, Oluyemisi Folashade K. Integrating Traditional Medicine Practice into the Formal Health Care Delivery System in the New Millennium –The Nigerian Approach : A Review. International Journal of Life Sciences. 2015. 4(2): 120-8.
- [7] Borokini TI, Lawal IO. Traditional medicine practices among the Yoruba people of Nigeria: a historical perspective. Journal of Medicinal Plants Studies 2014; 2(6): 20-33.
- [8] Benarba B. Medicinal plants used by traditional healers from South-West Algeria: An ethnobotanical study. Journal of Intercultural Ethnopharmacology. Aug 22, 2016. 5(4):320-30.
- [9] Cheriti A, Belboukhari N, Hacini S. Savoir Traditionnel Et Valorisation Des Plantes Médicinales Du Sud Ouest Algérien. Annales de l'Université de Bechar N°1. Jan 2005. p.4-8.
- [10] Hamza N, Berke B, Umar A, Cheze C, Gin H, Moore N. A review of Algerian medicinal plants used in the treatment of diabetes, Journal of Ethnopharmacology. 2019
- [11] Meddour R, Meddour-Sahar O. Medicinal plants and their traditional uses in Kabylia (Tizi Ouzou, Algeria). Arabian Journal of Medicinal & Aromatic Plants. Jan 2015, p.137-51.
- [12] Payyappallimana U. Role of Traditional Medicine in Primary Health Care: An Overview of Perspectives and Challenges. Yokohama Journal of Social Sciences. January 2010. 14(6): 57-77.
- [13] Karunamoorthi K, Jegajeevanram K, Vijayalakshmi J, Mengistie E. Traditional Medicinal Plants: A Source of Phytotherapeutic Modality in Resource-Constrained Health Care Settings. Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine. Aug 13, 2012, 18(1): 67-74.

- [14] Falzon CC, Balabanova A. An Introduction to Herbal Medicine. *Phytotherapy*. 2017. p. 217-27.
- [15] Firenzuoli F, Gori L. Herbal Medicine Today: Clinical and Research Issues. *eCAM* 2007; 4(S1): 37-40.
- [16] Carvalho Lopes CM, Lazzarini JR, Soares Júnior JM, Baracat EC. Phytotherapy: yesterday, today, and forever? *REV ASSOC MED BRAS* 2018; 64(9): 765-8.
- [17] Lardy JM, Haberkorn V. L'aromathérapie et les huiles essentielles. *Kinesither Rev* 2007; 61:14-7.
- [18] Narendra Babu P, Shankar M, Niranjana Babu M. Complementary And Alternative Medicine An Overview. *American Journal of Oral Medicine and Radiology*. 2016; 3(3):134-45.
- [19] Lamassiaude-Peyramaure S. Nouvelles thérapeutiques à l'officine Homéopathie et aromathérapie. *Actualités pharmaceutiques Juin* 2008, n° 475. p. 27-8.
- [20] Andriane P. La gemmothérapie : passé, présent et avenir. *Phytothérapie* 2008 ; 6:29-32.
- [21] Babulka P. Plantes médicinales du traitement des pathologies rhumatismales : de la médecine traditionnelle à la phytothérapie moderne. *Phytothérapie*. 2007; 5:137-45.
- [22] Thaler K, Kaminski A, Chapman A, Langley T, Gartlehner G. Bach Flower Remedies for psychological problems and pain: a systematic review. *BMC Complementary and Alternative Medicine*. 26 May 2009; 9(16):1-12.
- [23] Rivas-Suarez SR, Aguila-Vazquez J, Suarez-Rodriguez B, Vazquez-Leon L, Casanova-Giral M, Morales-Morales R, Rodriguez-Martin BC. Exploring the Effectiveness of External Use of Bach Flower Remedies on Carpal Tunnel Syndrome: A Pilot Study. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*. 2017; 22(1): 18-24.
- [24] Vlachogianni T, Loridas S, Fiotakis K, Valavanidis A. From the Traditional Medicine to the Modern Era of Synthetic Pharmaceuticals. *Pharmakeftiki*. 2014, 26(1): 16-30.
- [25] Létard JC, Canard JM, Costil V, Dalbiès P, Grunberg B, Lapuelle J, et al. Phytothérapie - Principes généraux. *Hegel*. Feb 2015, 5(1): 29-35.
- [26] Chattopadhyay N, Maurya R. Herbal Medicine. Reference Module in Biomedical Research. 2015
- [27] Okigbo RN, Mmeka EC. An Appraisal Of Phytomedicine In Africa. *Kmitl Sci. Tech. J*. Jul – Dec 2006; 6(2): 83-94.
- [28] Jamshidi-Kia F, Lorigooini Z, Amini-Khoei H. Medicinal plants: Past history and future perspective. *J Herbmed Pharmacol*. 2018; 7(1): 1-7.

- [29] Lamassiaude-Peyramaure S. Nouvelles thérapeutiques à l'officine Phytothérapie et micronutrition. Actualités pharmaceutiques. Juillet-Août 2008, n° 476 ; p. 41-2.
- [30] Bouzabata A. Les médicaments à base de plantes en Algérie : réglementation et enregistrement. *Phytothérapie*. 2017; 15:401-8.
- [31] Basheti IA, Elayeh ER, Al Natour DB, El Hait SS. Opinions of pharmacists and herbalists on herbal medicine use and receiving herbal medicine education in Jordan. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research* Mar 2017; 16(3): 689-96.
- [32] Rivera JO, Loya AM, Ceballos R. Use of Herbal Medicines and Implications for Conventional Drug Therapy *Medical Sciences. Altern Integ Med* 2013, 2(6):1-6.
- [33] Khalid H, Muhammad Tahir M, Zhari I, Amirin S, Pazilah I. Traditional and complementary medicines : Quality assessment strategies and safe usage. *Apr* 2009 ; 2(1):19-23.
- [34] Msomi NZ, Simelane MBC. Herbal Medicine. In: Builders PF. *Herbal Medicine*. IntechOpen. p. 215-227.
- [35] Ashok K Pandey and YC Tripathi. Ethnobotany and its relevance in contemporary research. *Journal of Medicinal Plants Studies* 2017; 5(3): 123-9.
- [36] K. Choudhary, M. Singh and U. Pillai. Ethnobotanical Survey of Rajasthan - An Update. *American-Eurasian Journal of Botany*. 2008. 1(2) : 38-45.
- [37] Erinoso and Aworinde. Current outlook and future promise of ethnobotany in Nigeria: A review and personal observation. *Afr. J. Plant Sci.* Apr 2018 ; 12(4) : 73-80.
- [38] Portères Roland. L'ethnobotanique : Place - Objet - Méthode - Philosophie. In: *Journal d'agriculture tropicale et de botanique appliquée*. Avril-mai 1961 ; 8(4-5) : 102-9.
- [39] Kemassi A. et al. Recherche et identification de quelques plantes médicinales à caractère hypoglycémiant de la pharmacopée traditionnelle des communautés de la vallée du M'Zab (Sahara septentrional Est Algérien) .*Journal of Advanced Research in Science and Technology*. 2014; 1(1) : 1-5.
- [40] Houéhanou et al. Approches Méthodologiques Synthétisées Des Études D'ethnobotanique Quantitative En Milieu Tropical. *Annales des Sciences Agronomiques - spécial Projet Undesert* – 2016; 20 : 187-205.
- [41] Kushwaha A, Jain S, Bhojwani K, Kalyani G. Concise Synopsis on Quantitative Ethnobotanical Tools for Medicinal Plant Analysis. *Int. J. Pharm. Sci. Rev. Res.*, Jan - Feb 2018; 48(1) :128-132.
- [42] Hamilton AC, Shengji P, Kessy J, Khan Ashiq A, Lagos-Witte S, Shinwari ZK. The purposes and teaching of Applied Ethnobotany. *People and Plants working paper 11*. WWF, Godalming, UK.

- [43] Senouci F, Ababou A, Chouieb M. Ethnobotanical Survey of the Medicinal Plants used in the Southern Mediterranean. Case Study: The Region of Bissa (Northeastern Dahra Mountains, Algeria). *Pharmacog J.* 2019;11(4):647-59.
- [44] Benarba B, Belabid L, Righi K, Bekkar AA, Elouissi M, Khaldi A, Hamimed A. Ethnobotanical study of medicinal plants used by traditional healers in Mascara (North West of Algeria). 2015.
- [45] Hammiche V, Maiza K. Traditional medicine in Central Sahara : Pharmacopoeia of Tassili N'ajjer. *Journal of Ethnopharmacology* 105 (2006) 358–367.
- [46] Bellifa N, Toumi H, Benhaddou I. Ethnobotanical Survey of Some Plants Used in Tessala Region, Algeria. *An International Journal.* 2019. ISSN: 2619-9645 | e-ISSN: 2667-5722.
- [47] Pires JC, Maureira IJ, Givnish TJ, Sytsma KJ, Seberg O, Petersen G et al. Phylogeny, Genome Size, And Chromosome Evolution Of Asparagales. *Rancho Santa Ana Botanic Garden*, 2006, 22 : 287–304.
- [48] Madrigal Y, Alzate JF, Pabón-Mora N. Evolution and Expression Patterns of TCP Genes in Asparagales. *Frontiers in Plant Science.* Jan 2017 ; 8 : 1-17.
- [49] Klopper RR, Wyk AE, Smith GF. Phylogenetic relationships in the family Asphodelaceae (Asparagales). *Biodiversity & Ecology* 3. 2010 ; p. 9-36.
- [50] El Shabrawy MOA, Marzouk MM, Kawashty SA, Hosni HA, El Garf IA, Saleh NAM. A chemosystematic study of *Asphodelus aestivus* Brot. (Asphodelaceae) in Egypt. *Egyptian Pharmaceutical Journal*, Sep-Dec 2018. 17 (3): 150-4.
- [51] Abdel-Mogib M. Two new naphthalene and anthraquinone derivatives from *Asphodelus tenuifolius*. *Pharmazie*, 2004 ; 57(4) : 286-7.
- [52] Khalfaoui A, Chini MG, Bouheroum M, Belaabed S, Lauro G, Terracciano S et al. Glucopyranosylbianthrone from the Algerian *Asphodelus tenuifolius*: Structural Insights and Biological Evaluation on Melanoma Cancer Cells. *J. Nat. Prod.* 2018, 81, 1786–94.
- [53] THE ANGIOSPERM PHYLOGENY GROUP. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 2016, 181 : 1–20.
- [54] Razik A, Adly F, Lahlou FA, Hmimid F, Fahde S, Moussaid M et al. Antioxidant Anti-Inflammatory And Antibacterial Activities Of *Asphodelus Microcarpus*. *World Journal of Pharmaceutical Research.* 2016; 5 (9): 666-73.
- [55] Rashed Majeed K. Morphological And Anatomical Study Of *Asphodelus Microcarpus*. *Bull. Iraq Nat. Hist. Mus.* 2014; 13 (1): 61-66.
- [56] Malmir M, Serrano R, Caniça M, Silva-Lima B, Silva O. A Comprehensive Review on the Medicinal Plants from the Genus *Asphodelus*. *Plants.* 2018 ; 7(20) : 1-17.

- [57] Peksel A, Imamoglu S, Kiymaz NA, Orhan N. Antioxidant and radical scavenging activities of *Asphodelus aestivus* Brot. extracts. International Journal of Food Properties. 2013; 16:1339-50.
- [58] Lazarova I, Zengin G, Sinan KI, Aneva I, Uysal S, Picot-Allain MCN et al. Metabolomics profiling and biological properties of root extracts from two *Asphodelus* species: *A. albus* and *A. aestivus*, Food Research International. 2020
- [59] Sánchez-Ken JG. Asphodelaceae Juss. Flora Del Valle De Tehuacán- Cuicatlán. 2010; 79: 1-8.
- [60] Dioguardi M, Campanella P, Cocco A, Arena C, Malagnino G, Sovereto D et al. Possible Uses of Plants of the Genus *Asphodelus* in Oral Medicine. Biomedicines. 2019; 7(67) : 1-12.
- [61] Aslam N, Janbaz KH. Studies on antidiarrheal and laxative activities of aqueous-ethanol extract of *Asphodelus tenuifolius* and underlying mechanisms. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2019; 19(307): 1-10.
- [62] Aslam N, Janbaz KH, Jabeen Q. Hypotensive and diuretic activities of aqueous-ethanol extract of *Asphodelus tenuifolius*. Bangladesh J Pharmacol 2016; 11: 830-7.
- [63] Laouini SE, Ladjel S, Ouahrani MR. In vitro Assays of the Antibacterial and Antioxidant Properties of Extracts from *Asphodelus tenuifolius* Cav and its Main Constituents: A Comparative study. International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research. 2015; 7(2): 119-25.
- [64] Younis W, Alamgeer Schini-Kerth VB, Junior AG, Majid M. Cardioprotective effect of *Asphodelus tenuifolius* cav. On blood pressure and metabolic alterations in glucose-induced metabolic syndrome rats-an ethnopharmacological approach. Journal of Ethnopharmacology. 2018; 214 : 168-78.
- [65] Safder M, Mehmood R, Ali B, Mughal UR, Malik A, Jabbar A. New Secondary Metabolites from *Asphodelus tenuifolius*. Helvetica Chimica Acta. 2012; 95: 144-51.
- [66] Safder M, Imran M, Mehmood R, Malik A, Afza N, Iqbal L et al. Asphorodin, a potent lipoxygenase inhibitory triterpene diglycoside from *Asphodelus tenuifolius*. Journal of Asian Natural Products Research. Nov 2009; 11(11):945–50.
- [67] Safder M, Riaz N, Imran M, Nawaz H, Malik A, Jabbar A. Phytochemical Studies on *Asphodelus tenuifolius*. J.Chem.Soc.Pak. 2009; 31(1):122-25.
- [68] Boual Z, Kemassi A, Michaud P, Ould El Hadj MD. Caractérisation partielle des polysaccharides hydrosolubles des feuilles d'*Asphodelus tenuifolius* Cavan (Liliaceae): effet prébiotique des oligosaccharides issus de l'hydrolyse des polysaccharides. Algerian journal of arid environment. Déc 2011 ; 1(2):52-60.
- [69] Reynaud J, Flament MM, Lussignol M, Becchi M. Flavonoid content of *Asphodelus ramosus* (Liliaceae). Can. J. Bot. 1997; 75: 2105-07.

- [70] Chimona C, Karioti A, Skaltsa H, Rhizopoulou S. Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology (2013): Occurrence of secondary metabolites in tepals of *Asphodelus ramosus* L., Plant Biosystems - An International Journal Dealing with all Aspects of Plant Biology: Official Journal of the Societa Botanica Italiana,
- [71] Adinolfi M, Corzaro MM, Lanzetta R, Parrilli M, Scopa A. A Bianthrone C- Glycoside From *Asphodelus Ramosus* Tubers. Phytochemistry. 1989; 28(1):2848.
- [72] Di Petrillo A, Fais A, Pintus F, Santos-Buelga C, González-Paramás AM, Piras V et al. Broad-range potential of *Asphodelus microcarpus* leaves extract for drug development. BMC Microbiology. 2017; 17(159):1-9.
- [73] Di Petrillo A, González-Paramás AM, Era B, Medda R, Pintus F, Santos-Buelga C et al. Tyrosinase inhibition and antioxidant properties of *Asphodelus microcarpus* extracts. BMC Complementary and Alternative Medicine. 2016; 16(453):1-9.
- [74] El-Seedi HR. Antimicrobial Arylcoumarins from *Asphodelus microcarpus*. J. Nat. Prod. 2007; 70:118-20.
- [75] Ghoneima MM, Ma G, El-Helad AA, Mohammad AEI, Kottobd S, El-Ghaly S et al. Biologically Active Secondary Metabolites from *Asphodelus microcarpus*. Natural Product Communications. 2013 ; 8(8):1117-9.
- [76] Ghoneim MM, Elokely KM, El-Hela AA, Mohammad AEI, Jacob M, Radwan MM et al. Asphodosides A-E, anti-MRSA metabolites from *Asphodelus microcarpus*. Phytochemistry. 2014; 105:79–84.
- [77] Ghoneim MM, Elokely KM, El-Hela AA, Mohammad AEI, Jacob M, Cutler SJ et al. Isolation and characterization of new secondary metabolites from *Asphodelus microcarpus*. Med Chem Res. 2014;23:3510-15.
- [78] Mohammed AE, Musa A, Abu-Bakr MS, Abbass HS. Anti-eczematic and molecular modeling of anthraquinones isolated from the seeds of *Asphodelus microcarpus* Salzm. Viv. growing in Egypt. Phcog Mag 2019;15:586-91.
- [79] Abd El-Fattah H. Chemistry Of *Asphodelus Fistulosus*. International Journal of Pharmacognosy. 1997 ; 35(4) :274-7.
- [80] Salhi N, Mohammed Saghir SA, Terzi V, Brahmi I, Ghedairi N, Bissati S. Antifungal Activity of Aqueous Extracts of Some Dominant Algerian Medicinal Plants. BioMed Research International. 2017; 2017:1-6.
- [81] Fahmy DM, Sidkey NM, Elkawaga MY, Zaid DS. Antimicrobial And Antioxidant Potentials Of Endophytic Actinomycetes Isolated From Leaves Of *Asphodelus Tenuifolius* (Cav.) (Marsa Matrouh, Egypt). Egyptian J. Desert Res. 2016; 66(2):373-86.
- [82] Laouini SE, Khelef A, Ladjel S, Ouahrani MR. A comparative study of the phytochemical, antioxidant and anti-inflammatory properties of ethyl acetate extract of

Asphodelus tenuifolius Cav recovered by different extraction techniques. Annales des Sciences et Technologie. Mai 2015; 7(1):43-52.

[83] Mayouf N, Charef N, Saoudi S, Baghiani A, Khenouf S, Arrar L. Antioxidant and anti-inflammatory effect of *Asphodelus microcarpus* methanolic extracts. Journal of Ethnopharmacology. 2019; 239 : 111914

[84] Hosni H, Bellaoui FZ, Bounihi A, Cherrah Y, Alaoui K. Acute Toxicity And Anti-Inflammatory Activity Of *Asphodelus Microcarpus*. World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences. 2019; 8(4):1405-19.

[85] Hosni H, Taghzouti K, Bounihi A, Cherrah Y, Alaoui K. Analgesic Activity Of *Asphodelus Microcarpus* Leaves Extract. 2019; 8(1):297-306.

[86] Hosni H, Salama A, Abudunia A, Cherrah Y, Ibrahim A, Alaoui K. Toxicité aiguë, cytotoxicité et effet antiradicalaire de l'extrait méthanolique des feuilles de l'asphodèle, *Asphodelus microcarpus*. Phytothérapie. 2019.

[87] Alam MM, Al-Fahad AJ, Nazreen S. In vitro antioxidant, antimicrobial and antiprotozoal activities of ethanolic extract and its various fractions from *Asphodelus fistulosus* seeds. Asian Journal of Biological and Life Sciences. Sep-Dec, 2018; 7(3) : 81-6.

[88] Fafal T, Yilmaz FF, Birincioğlu SS, Hoşgör-Limoncu M, Kivçak B. Fatty acid composition and antimicrobial activity of *Asphodelus aestivus* seeds. 2016; 8(2):103-7.

[89] Ould El Hadj Md, Hadj-Mahammed M, Zabeirou H, Chehma A. Importance des plantes spontanées médicinales dans la pharmacopée traditionnelle de la région de Ouargla (Sahara septentrional – Est algérien). Sciences & Technologie, Déc 2003, 20 : 73-78.

[90] Kadri Yasser, Moussaoui Abdallah, Benmebarek Abdelmadjid. Etude ethnobotanique de quelques plantes médicinales dans une région hyper aride du Sud-ouest Algérien «Cas du Touat dans la wilaya d'Adrar». Journal of Animal & Plant Sciences, 2018. 36(2) : 5844-57.

[91] Chehma A et Djeba MR. Les espèces médicinales spontanées du Sahara septentrional algérien : distribution spatio-temporelle et étude ethnobotanique. Revue Synthèse, Janvier 2008. N° 17 : 36-45.

[92] Alaoui Msb, Satrani B, Boussoula E Et Ghanmi M. Etude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans les provinces du Sahara marocain. International Journal of Innovation and Applied Studies. Sep 2018. 24(2) : 789-801.

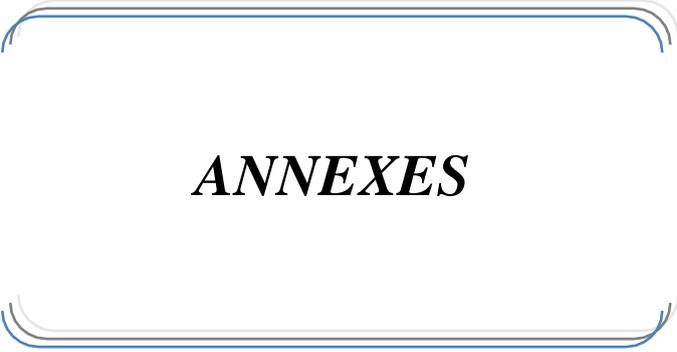
[93] Benkhniq O, Ben Akka F, Salhi S, Fadli M, Douira A et Zidane L. Catalogue des plantes médicinales utilisées dans le traitement du diabète dans la région d'Al Haouz-Rhamna (Maroc). Journal of Animal & Plant Sciences, 2014. 23(1) : 3539-68.

[94] El Hassani M, Douiri EM, Bammi J, Zidane L, Badoc A, Douira A. Plantes médicinales de la Moyenne Moulouya (Nord-Est du Maroc). Ethnopharmacologia, juillet 2013. 50 : 39-53.

- [95] Rhaffari U, Zaid A. Pratique de la phytothérapie dans le sud-est du Maroc (Tafilalet). Un savoir empirique pour une pharmacopée rénovée. Origine des pharmacopées traditionnelles et élaboration des pharmacopées savantes. 2002. p. 293-318.
- [96] Kefifa A, Saidi A, Hachem K, Mehalhal O. An Ethnobotanical Survey and Quantitative Study of Indigenous Medicinal Plants Used in the Algerian Semi-arid Region. *Phytothérapie*.
- [97] Qureshi R, Maqsood M, Arshad M And Chaudhry Ak. Ethnomedicinal Uses Of Plants By The People Of Kadhi Areas Of Khushab, Punjab, Pakistan. *Pak. J. Bot.*, 2011 43(1): 121-33.
- [98] Bamm J et Douira A. Les Plantes Medicinales Dans La Foret De L'achach (Plateau Central, Maroc). *Acta Botanica Malacitana*. 2002 ; 27: 131-145.
- [99] Meddour R, Mellal H, Meddour-Sahar O, Derridj A. La flore médicinale et ses usages actuels en Kabylie (wilaya de Tizi Ouzou), quelques résultats d'une étude ethnobotanique. *Revue des Régions Arides*. 2010, May. ISSN 0330-7956:181-201.
- [100] Sari M, Sarri Dj, Hendel N Et Boudjelal A. Ethnobotanical study of therapeutic plants used to treat arterial hypertension in the hodna region of Algeria. *Global J Res. Med. Plants & Indigen. Med.* 2012Sept. Volume 1, Issue 9 :411–417
- [101] Boughrara B, et Belgacem L. Ethnobotanical study close to the population of the extreme north east of Algeria: The municipalities of El Kala National Park (EKNP). *Industrial Crops and Products*. 2016.
- [102] Bouallala M, Bradai L Et Abid M. Diversité et utilisation des plantes spontanées du Sahara septentrional algérien dans la pharmacopée saharienne. Cas de la région du Souf. *Revue ElWahat pour les Recherches et les Etudes*. 2014. ISSN : 1112-7163. Vol.7n°2: 18- 26
- [103] Ngbolua K.N, Inkoto C.L, Mongo N.L, Ashande C.M, Masens Y.B Et Mpiana P.T. Étude ethnobotanique et floristique de quelques plantes médicinales commercialisées à Kinshasa, République Démocratique du Congo. *Rev. Mar. Sci. Agron. Vét.* 2019. 7 (1): 118-128
- [104] Ramdane F, Hadj Mahammed M, Ould Hadj M, Chanai A, Hammoudi R, Hillali N, Mesrouk H, Bouafia I et Bahaz C. Ethnobotanical study of some medicinal plants from Hoggar, Algeria. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2015. August. Vol. 9(30), pp. 820-827,
- [105] Chermat S et Gharzouli R. Ethnobotanical Study of Medicinal Flora in the North East of Algeria - An Empirical Knowledge in Djebel Zdim (Setif). *Journal of Materials Science and Engineering A* 5 (1-2) (2015) 50-59
- [106] Azzi R, Djaziri R, Lahfa F, Sekkal FZ, Benmehdi Het Belkacem N. Ethnopharmacological survey of medicinal plants used in the traditional treatments of diabetes mellitus in the north western and south western Algeria. *Journal of Medicinal Plants Research*. 2012. March Vol. 6(10), pp. 2041-2050

- [107] Béné K, Camara Dj, Fofie N, Kanga Y, Yapi A, Yapo Y, Ambe S Et Zirihi G. Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le Département de Transua, District du Zanzan (Côte d'Ivoire). Journal of Animal & Plant Sciences, 2016. Vol.27, Issue 2: 4230-4250.
- [108] Mikou K, Rachiq S, Jarrar Oulidi A et Beniaich G. Étude ethnobotanique des plantes médicinales et aromatiques utilisées dans la ville de Fès au Maroc. Phytothérapie. 2015.
- [109] Ould El Hadj M. Didi, Hadj-Mahammed M., Zabeirou H. Place des plantes spontanées dans la médecine traditionnelle de la région de ouargla (sahara septentrional Est). Courrier du Savoir – N°03, Janvier 2003, pp. 47-51
- [110] Falleh H, Ksouri R, Chaieb K, Karray-Bouraoui N, Trabelsi N, Boulaaba M, Abdelly C. Phenolic composition of *Cynara cardunculus* L. organs, and their biological activities. C. R. Biologies (2008). 331:372–379.
- [111] Sun B, Ricardo-da-Silva JM, Spranger I. Critical Factors of Vanillin Assay for Catechins and Proanthocyanidins. J. Agric. Food Chem. 1998, 46, 4267-4274.
- [112] Singleton V L, Rossi J A Jr. Colometry of total phenolics with phosphomolybdic phosphotungstic acid reagents. Amer. J. Enol. Viticult. 1965.16:144-58.
- [113] Besbes Hlila M, Ben Saad A, Ben Jannet H, Aouni M, Mastouri M, Selmi B. Etude chimique et biologique des extraits de la plante halophyte *Halocnemum strobilaceum* (Pall.) Bieb. Journal of Bioresources Valorization. 2017. ISSN 2490-4392.2 (1): 42-48.
- [114] Hatano T, Kagawa H, Yusuhara T, Okuda T. Two new flavonoids and other constituents in Licorice Root: Their relative astringency and radical scavenging effects. chem pharm bull. 1988.36(6): 2090-2097.
- [115] Jubase N, Renteria J.L, Maphisa D, Van Wyk E. *Asphodelus fistulosus* L., a newly discovered plant invader in South Africa: Assessing the risk of invasion and potential for eradication. Bothalia - African Biodiversity and Conservation. 2019. 49(1), a2372.
- [116] Ughade Br, Khilare Vc, Sangale Dm, Korhale Ga, Ingle P, Tathe Ae, Patil R, Khedkar Gd. A definitive method for distinguishing cultivated onion from its weedy mimic, *Asphodelus fistulosus*, at multiple developmental stages. Weed Research. 2018.
- [117] Ruiz Rejon C, Blanca G, Cueto M, Lozano R, Ruiz Rejon M. *Asphodelus tenuifolius* and *A. fistulosus* (Liliaceae) are morphologically, genetically, and biologically different species. Plant systematics and evolution. 1990. 169, 1-12.
- [118] Ouedraogo Y., Nacoulma O., Guissou I.P., Guede Guina F. Evaluation in vivo et in vitro de la toxicité des extraits aqueux d'écorces de tige et de racines de *Mitragyna inermis* (willd).o.ktz (rubiaceae). Pharm. Méd. Trad. Vol. 2001. (11). 13-29.
- [119] Tepe B, Sokmen M, Akpulat HA, Sokmen A, "Screening of the antioxidant potentials of six *Salvia* species from Turkey" .Food Chem. 2006. Vol. (95). page : 200.

- [120] Deba F, Dang Xuan T, Yasuda M, Tawata S. "Chemical composition and antioxidant, antibacterial and antifungal activities of the essential oils from *Bidens pilosa* Linn. var. *Radiata*". Food Control. 2008. Vol. (19), page : 346.
- [121] Lee K W, Kim Y J, Lee H J et Lee C Y. Cocoa Has More Phenolic Phytochemical And A Higher Antioxidant Capacity Than Theas And Red Wine. Journal Of Agriculture And Food Chemistry. 2003. Vol (51): 7292-7295.
- [122] Djeridane A, Yousfi M, Nadjmi B, Boutassouna D, Stocker P, Vidal N. antioxidant activity of some Algerian medicinal plants extracts containing phenolic compounds. Food Chemistry. 2006.



ANNEXES

Annexe I : Fiche questionnaire d'enquête ethnobotanique.

Université Mouloud Mammeri Tizi-Ouzou.

Faculté de Médecine.

Département de Pharmacie.

Laboratoire de Botanique médicale.

☞ Fiche d'enquête ethnobotanique ☞

Fiche n° :

☞ Identification de l'informateur

- Age : 20-40 ans 40-60 ans
 60-80 ans > 80 ans
- Sexe : Féminin Masculin
- Niveau d'étude : Néant Primaire Moyen
 Secondaire Universitaire
- Profession :
- Région :

☞ Identifications de la plante

- Plante utilisée :
- Nom latin :
- Nom vernaculaire :
- Famille :
- Partie utilisée :
 - Plante entière. Ecorce. Feuilles. Fleurs. Fruits.
 - Graines. Racine. Résine. Rhizome. Tige.
 - Partie aérienne Bulbe.
- Lieu de récolte : Montagne Forêt Jardin Sahara
 Produit importé Autres :
- Période de récolte : Plante jeune. Avant la floraison.
 Pendant la floraison. Après la floraison.
- Saison de récolte : Printemps Eté Automne
 Hiver Toute l'année

Annexe I : Fiche questionnaire d'enquête ethnobotanique.

Mode de préparation et d'administration

- Mode de préparation : Décoction Infusion
 Macération Fumigation
- Véhicule utilisé : Eau Lait Huile
 Miel Autres :
- Usage : Interne Externe
- Mode d'administration : Voie orale Mastication Application locale
 Inhalation Bain de bouche Autres :
- Forme pharmaceutique : Soluté aqueux Soluté l'huileux
 Cataplasme Autres :
- La préparation est destinée à : Enfant Adulte
 Femme enceinte Autre :
- Quantité utilisée : -Plante : Pincée Poignée
 Cuillères () Autres
-Véhicule : Cuillères () Verre () Autres
- Dose par prise : Cuillère () Tasse Autres
- Fréquence de la prise : 1fois /jour 2 fois /jour
 Indéterminée Autre :
- Modalités de prise : Avant les repas Pendant les repas
 Après les repas
- Durée de traitement : Jour () Mois () jusqu'à guérison
- Association : Avec une autre plante Avec un médicament
 Plante seule
- Si association, citez le médicament ou la plante associée :

Annexe I : Fiche questionnaire d'enquête ethnobotanique.

✍ *Indication thérapeutique :*

- Maladies traitées :

- But de traitement : Prévention Guérison
 Amélioration Stabilisation

- D'où vous avez eu l'information de l'usage de cette plante ?
 Médecin Pharmacien Herboriste
 Héritage Autre :

- Effet physiologique (thérapeutique) :

- Effets secondaires :

- Incompatibilité :

✍ *L'Asphodèle*

- Utilisez-vous une plante du genre *Asphodelus* ? Oui Non

Si oui :

- Pour quelle maladie ?

- Comment l'utilisez-vous ?

Annexe I : Fiche questionnaire d'enquête ethnobotanique.

Table pour la dilution de l'alcool (Table de Gay-Lussac) appelée aussi Table de mouillage de l'alcool

		Concentration initiale													
		100	99	98	97	96	95	90	85	80	75	70	65	60	50
Concentration finale	95	6,5	5,15	3,83	2,53	1,25									
	90	13,25	11,83	10,43	9,07	7,73	6,41								
	85	20,54	19,05	17,58	16,15	14,73	13,33	6,56							
	80	28,59	27,01	25,47	23,95	22,45	20,95	13,79	6,83						
	75	37,58	35,9	34,28	32,67	31,08	29,52	21,89	14,48	7,2					
	70	47,75	45,98	44,25	42,54	40,85	39,18	31,05	23,14	15,35	7,64				
	65	59,37	57,49	55,63	53,81	52	50,22	41,53	33,03	24,66	16,37	8,15			
	60	72,82	70,80	68,8	65,85	64,92	63	53,65	44,48	35,44	26,47	17,58	8,76		
	55	88,6	86,42	84,28	82,16	80,06	77,99	67,87	57,9	48,07	38,32	28,63	19,02	9,47	
	50	107,44	105,08	102,75	100,44	98,15	95,89	84,71	73,90	63,04	52,43	41,73	31,25	20,47	
	45	130,26	127,67	125,11	122,57	120,06	117,57	105,34	93,30	81,38	69,54	57,78	46,09	34,46	11,41
	40	158,56	155,68	152,84	150,02	147,22	144,46	130,8	117,34	104,01	90,76	77,58	64,48	51,43	25,55
	35	194,63	191,39	188,19	185,01	181,85	178,71	163,28	148,01	132,88	117,82	102,84	87,93	73,08	43,59
	30	242,38	238,67	234,99	231,33	227,70	224,08	206,22	188,57	171,05	153,61	136,04	118,94	101,71	67,45
	25	308,9	304,52	300,18	295,86	291,56	287,28	266,12	245,15	224,3	203,61	182,83	162,21	141,65	100,73
	20	408,5	403,13	397,79	392,47	387,17	381,9	355,8	329,84	304,01	278,26	252,58	226,98	201,43	150,55
15	574,75	567,43	560,53	553,55	546,59	539,66	505,27	471	436,85	402,81	368,83	334,91	301,07	233,64	
10	907,09	896,73	886,4	876,1	865,15	855,15	804,5	753,65	702,89	652,21	601,6	551,06	500,50	399,85	

Les chiffres en noir indiquent la quantité d'eau en mL à ajouter à 100mL d'alcool de concentration initiale x (en bleu) pour obtenir la concentration désirée.

Résumé

Dans le cadre de la contribution à l'étude de la phytothérapie traditionnelle dans la région de Tizi-Ouzou et à l'étude d'*Asphodelus tenuifolius* Cav., nous avons réalisé une enquête ethnobotanique au cours de l'année 2020 au niveau de la wilaya de Tizi-Ouzou, dans le but de recueillir le maximum d'informations liées à l'utilisation des plantes médicinales par la population locale. 110 plantes recensées appartenant à 53 familles dont la famille des Lamiaceae est la plus représentée. La feuille était la partie de plante la plus utilisée. La décoction et la voie orale sont les méthodes de préparation et d'administration respectivement les plus fréquentes. Un nombre élevé de plantes médicinales intervenait dans le traitement des maladies digestives et respiratoires. L'étude de la plante *Asphodelus tenuifolius* Cav. qui a pour objectifs de contribuer à son étude phytochimique et d'évaluer son activité antioxydante, révèle sa richesse en métabolites secondaires à savoir les tanins, flavonoïdes, anthracénosides, stérols et triterpènes. Les extraits purs des parties aérienne et racinaire obtenus par extractions aux ultrasons montrent l'abondance des tanins et flavonoïdes dans la partie aérienne dont les teneurs sont 13,91 mg EC/g MS et 117,08 mg EQ /g MS respectivement tandis que la partie racinaire contient 8,89 mg EC/ g MS de tanin et 15,07 mg EQ/ g MS de flavonoïde. Quant aux polyphénols la teneur est proche entre la partie racinaire (8,04 mg EAG/g MS) et la partie aérienne (7,44 mg EAG/g MS). La capacité de piégeage du radical libre DPPH démontre que l'activité antioxydante de la partie aérienne est relativement importante ($IC_{50} = 55,54 \mu\text{g/ml}$) par rapport à la partie racinaire ($IC_{50} = 82,44\mu\text{g/ml}$) mais qui reste faible devant la vitamine C ($IC_{50} = 2,09 \mu\text{g/ml}$).

Mots clés : Médecine traditionnelle, enquête ethnobotanique, plante médicinale, maladies, *Asphodelus tenuifolius*, phytochimie, métabolites, antioxydante.

Abstract

As part of the contribution to the study of traditional herbal medicine and to the study of *Asphodelus tenuifolius* Cav, an ethnobotanical survey was carried out during the year 2020 at the level of the wilaya of Tizi-Ouzou, with the aim of collecting as much information as possible related to the use of medicinal plants by the local population. 110 registered plants belonging to 53 families of which the Lamiaceae family is the most represented. The leaf was the most used part of the plant. The decoction and oral route were the most common methods of preparation and administration respectively. A large number of medicinal plants were used in the treatment of digestive and respiratory diseases. As well as the study of the *Asphodelus tenuifolius* Cav. plant, which aims to contribute to the phytochemical study and to evaluate its antioxidant activity, reveals its richness in secondary metabolites, namely tannins, flavonoids, anthracenosides, sterols and triterpenes. The pure extracts of the aerial and root part obtained by ultrasonic extraction show the abundance of tannins and flavonoids in the aerial part, whose contents are 13.91 mg EC/g DM and 117.08 mg EQ/g DM respectively, while the root part contains 8.89 mg EC/g DM of tannin and 15.07 mg EQ/g DM of flavonoid. In contrast to polyphenols, the content of which is close between the root part (8.04 mg EAG/g DM) and the aerial part (7.44 mg EAG/g DM). The scavenging capacity of the free radical DPPH demonstrates the relatively important antioxidant activity of the aerial part ($IC_{50} = 55.54 \mu\text{g/ml}$) compared to the root part ($IC_{50} = 82.44 \mu\text{g/ml}$) but remains low in front of vitamin C ($IC_{50} = 2.09 \mu\text{g/ml}$).

Key words: Traditional medicine, ethnobotanical survey, medicinal plant, diseases, *Asphodelus tenuifolius*, phytochemistry, metabolites, antioxidant.