



**MEMOIRE DE FIN D'ETUDES POUR
L'OBTENTION DU DIPLOME DE DOCTEUR EN PHARMACIE**

THÈME :

Les plantes antilithiasiques de l'Afrique du Nord : Revue et enquête auprès de la population algérienne

Présenté par :
MEZIANE Abdelhadi
SAYAH Aicha

Soutenu le
25/06/2023

Jury

Président :

Pr DALI YAHIA Mustapha Kamel

Maître de conférence classe A en Pharmacognosie

Membres :

Dr HASSAINE Sarah

Maître assistante en Pharmacognosie

Dr CHERIF Nassima

Maître assistante en Botanique médicale et
cryptogamie

Encadrant :

Dr HELALI Amal

Maître assistante en pharmacognosie

Nous tenons à remercier le bon Dieu puissant de nous avoir donné la santé et la volonté d'entamer ce mémoire et toutes les personnes qui ont contribué au succès de notre stage.

À notre encadrante

Dr. Helali amal
Maître-assistante en Pharmacognosie

Nous vous sommes très sincèrement reconnaissants du grand honneur que vous avez fait en acceptant de nous confier ce travail riche d'intérêt et nous guider dans chaque étape de sa réalisation. Nous vous remercions infiniment pour votre patience, votre rigueur, votre disponibilité, vos encouragements, votre gentillesse, votre bonne humeur et vos judicieux conseils tout au long de notre internat et en même temps nous avons apprécié votre grand humanisme. Vous nous avez toujours réservé le meilleur accueil. Nous saisissons cette occasion pour vous exprimer notre profonde gratitude tout en vous témoignant notre respect.

À notre président de jury

Pr. DALI YAHIA
Professeur en Pharmacognosie

Nous sommes profondément reconnaissants de l'honneur que vous nous faites en acceptant de présider ce jury et de nous faire part de vos remarques pertinentes, vos conseils qui vont contribuer au perfectionnement du présent travail. Nous vous exprimons toute notre estime et admiration pour vos nombreuses qualités scientifiques et humaines.

Aux membres du jury

Dr HASSAINE Sara
Maître-assistante en Pharmacognosie

Nous vous sommes très reconnaissants pour la qualité de votre enseignement que l'on a eu à apprécier durant notre cursus universitaire. Nous vous remercions également d'avoir accepté de faire partie du jury de ce mémoire.

Dr CHERIF Nassima
Maître-assistante en Botanique médicale et cryptogamie

Veillez accepter docteur nos vifs remerciements pour l'intérêt que vous avez porté à ce travail en acceptant de faire partie de nos juges de mémoire de fin d'étude. Veuillez trouver ici l'assurance de nos sentiments respectueux et dévoués

Du profond de mon cœur, je dédie ce travail à tous ceux qui me sont chers,

À ma chère mère

Quoi que je fasse ou que je dise, je ne saurai point te remercier comme il se doit. Ton affection me couvre, ta bienveillance me guide et ta présence à mes côtés a toujours été ma source de force pour affronter les différents obstacles.

Je vous remercie pour tout le soutien et l'amour que vous me portez depuis mon enfance et j'espère que votre bénédiction m'accompagne toujours. Que ce modeste travail soit l'exaucement de vos vœux tant formulés, le fruit de vos innombrables sacrifices. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie.

***À mes chers frères : Abdelmounaim, Habib, Abdelaziz
Et mon adorable sœur : Nour elhouda***

Aucune dédicace ne peut exprimer mon amour et ma gratitude de vous avoir toujours à côté de moi. En témoignage de mon affection fraternelle, de ma profonde tendresse et reconnaissance, je VOUS souhaite une vie pleine de bonheur et de succès. Que Dieu, le tout puissant, vous protège et vous garde.

*À tous les membres de la famille MEZIANE et HABIBI
Que ce travail soit le témoin de toute mon affection et mon attachement.*

À la mémoire de MON CHER AMI YASSINE ZAKARIA MERABTI

Je dédie ce travail à la mémoire de mon ami et mon partenaire d'études disparu trop tôt. Cet humble geste comme preuve de reconnaissance de la part de ton binôme. Puisse Dieu, le tout puissant, vous accepter en paradis.

À mes très chers amis et confrères IBRAHIM, FAROUK, ABDELHALIM et MOHAMED, Votre bonne humeur, votre joie de vivre Merci à vous d'avoir été présents dès le début de ces longues études, de m'avoir supporté dans les moments difficiles.

À ma binôme AICHA, travailler à tes côtés a été une chance. Nous avons partagé beaucoup de moments ensemble de joie et bonheur même dans les circonstances difficiles.

À ma chère promotion de pharmacie et enseignant de la faculté nous avons passé des moments inoubliables qui resteront gravés dans ma mémoire à jamais. Je vous dis merci et je vous souhaite bonheur, réussite et prospérité et bonne continuation inchallah.

MEZIANE ABDELHADI

À la mémoire de mon père

Ce travail est dédié à mon père disparu trop tôt (24/04/2023), qui m'a toujours poussé et motivé dans mes études. J'aurais aimé que tu sois là pour apprécier le fruit du travail de plusieurs années, me voir Docteur en Pharmacie. Le sentiment de manque et la douleur sont omniprésents et m'accompagneront toute ma vie. Que votre âme repose en paix et que DIEU vous accepte dans son vaste paradis.

À ma chère maman

Aucune dédicace ne saurait exprimer l'amour, l'estime, le dévouement et le respect que j'ai toujours eu pour vous. Rien au monde ne vaut les efforts fournis jour et nuit pour mon éducation et mon bien être. Puisse Dieu, le Très Haut, vous accorder santé, bonheur et longue vie et faire en sorte que jamais je ne vous déçoive.

À mes chères sœurs : Zahra, Amaria et Khadîdja et mon adorable petit frère Mohamed Ali

Qui m'ont toujours encouragé moralement tout au long de mon parcours et à qui je dois tout l'amour, avec tous mes vœux de les voir réussir dans leurs vies.

À ma grande mère chérie

Qui m'a accompagné par ses prières, douceur, puisse Dieu leur prêter une longue vie et beaucoup de santé.

À tous mes oncles, mes tantes et toute ma famille Sayah et Ben baier

Et plus particulièrement à mes chères tantes : Nacira et Halima. Veuillez trouver dans ce modeste travail l'expression de mon affection et ma gratitude.

À mes deux petits adorables neveux Sid Ahmed et Anes

À tous mes amis

Plus particulièrement : H. Sarah, A. Imene, B. Nordjihane, S. Hadjer, H. Nadjjet, H. Sanae. En témoignage de l'amitié qui nous uni et des souvenirs de tous les moments que nous avons passés ensemble. Mes meilleures années étaient avec vous sœurette. Merci.

À mon binôme Abdelhadi, travailler à tes cotés a été une chance.

À tous mes enseignants qui m'ont initié aux valeurs authentiques, en signe d'un profond respect et d'un profond amour.

SAYAH AICHA

Remerciements	I
Dédicace	II
Tableaux de matière	IV
Liste des tableaux	VII
Liste des figures	VIII
Liste des abréviations	IX
INTRODUCTION	1
Partie pratique	6
1. Objectifs de l'étude.....	7
1.1. Objectif principal :.....	7
1.2. Objectif secondaires :.....	7
2. But de l'étude.....	7
Revue de littérature	8
I. Matériel et méthodes.....	9
1. Recherche bibliographique des données.....	9
2. Stratégie de recherche.....	9
3. Critères d'inclusion et d'exclusion.....	9
a) Critères d'inclusion.....	9
b) Critères d'exclusion.....	9
4. Extraction des données :.....	10
a) Informations relatives à l'article :.....	10
b) Informations relatives aux plantes médicinales décrites dans l'article :.....	10
II. Résultats.....	11
1. Répartition des études retenues selon leur type :	12
2. Répartition des études retenues selon le pays :	12
3. Répartition des études retenues selon l'année de publication.....	13
4. Plantes antilithiasique :	14
Enquête ethnobotanique	63
I. Matériel et méthodes.....	64
1. Type d'étude :	64
2. Zone d'enquête :	64
3. Démarche de l'enquête :	64
4. Analyse statistique des données :	65
5. Aspect éthique :	65
II. Résultats.....	66
1. L'enquête ethnobotanique.....	66

1.1.	Description de la population.....	66
a)	Âge et sexe.....	66
b)	Répartition des participant selon la zone d’habitat.....	67
c)	Niveau d’instruction.....	67
d)	Revenue mensuel.....	68
1.2.	La maladie (lithiase urinaire)	68
1.3.	Traitement et efficacité.....	69
a)	Utilisation des plantes pour le traitement de la lithiase urinaire.....	70
b)	Association entre le traitement médical et les plantes médicinales.....	71
1.4.	Traitement par les plantes.....	72
c)	Les espèces les plus citées :	76
b)	Les parties de plantes utilisées :	76
c)	Mode de préparation.....	77
d)	Posologie.....	77
e)	La durée de traitement.....	78
f)	Personne conseillant les plantes.....	79
g)	Raison d'utilisation.....	79
	Discussion	80
1.	Limites et difficultés rencontrées :	81
2.	Revue de la littérature.....	82
2.1.	Les enquêtes ethnobotaniques.....	82
2.2.	Études <i>in vitro</i>	82
2.2.1.	<i>Herniaria hirsuta L.</i>	82
2.2.2.	<i>Zea mays L.</i>	84
2.2.3.	<i>Ammi visnaga L.</i>	84
2.2.4.	<i>Hordeum vulgare</i>	85
2.2.5.	<i>Cynodon dactylon L.</i>	85
2.2.6.	<i>Urtica dioica L.</i>	86
2.2.7.	<i>Pituranthos scoparius</i>	86
2.2.8.	<i>Parietaria officinalis L.</i>	86
2.2.9.	<i>Punica granatum L.</i>	87
2.2.10.	<i>Paronychia argentea</i>	87
2.2.11.	Autres :	87
3.3.	Études <i>in vivo</i> :	88
3.3.1.	<i>Herniaria hirsuta L.</i>	88
3.3.2.	<i>Paronychia argentea</i>	88

3.3.3.	<i>Cynodon dactylon L</i>	88
3.3.4.	<i>Ziziphus lotus L</i>	89
3.3.5.	<i>Trigonella foenum graecum L</i>	89
3.3.6.	<i>Citrus aurantium L</i>	90
3.3.7.	<i>Citrus sp</i>	90
3.3.8.	<i>Hordeum vulgare</i> et <i>Avena sativa</i>	90
3.3.9.	<i>Nigella sativa</i>	91
4.	Les plantes utilisée par la population Algérienne contre la lithiase urinaire :.....	91
4.1.	Les caractères sociodémographiques de la population :.....	92
4.2.	Traitement médical :	92
4.3.	Utilisation des plantes médicinales :	92
4.4.	Les plantes médicinale le plus utilisées:	93
	Conclusion	96
	RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES	98
	Annexes	104

Tableaux I : Plantes à activité antilithiasique citées dans les articles retenus.....12

Tableaux II : liste des plantes utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire.....86

Figure 01 : Diagramme de flux de la recherche documentaire et de sélection des études.....	09
Figure 02 : Répartition des études retenues selon le type.....	10
Figure 03 : Répartition des études selon le pays.....	11
Figure 04 : Répartition des études retenues selon la date de publication.....	11
Figure 05 : Répartition des participants selon le sexe.....	80
Figure 06 : Répartitions des participants selon l'âge.....	80
Figure 07 : Répartition des participant selon la zone de vivent	81
Figure 08 : Répartition des participants selon leur niveau d'instruction.....	81
Figure 09 : Répartition des participants selon leur revenu mensuel	82
Figure 10 : Répartition de la population étudiée selon le sexe.....	82
Figure 11 : Répartition des malades selon la tranche d'âge et le sexe.....	83
Figure 12 : Répartition des patients selon le traitement suivi.....	84
Figure 13 : Répartition des avis selon l'efficacité du traitement.....	84
Figure 14 : Répartition des malades selon le recours à la phytothérapie.....	85
Figure 15 : La répartition des malades entre association et non association de traitement médicale et traitement par les plantes.....	85
Figure 16 : Répartition des plantes les plus citées.....	90
Figure 17 : Fréquence d'usage des différentes parties des plantes.....	90
Figure 18 : Répartition des plantes selon leur mode de préparation.....	91
Figure 19 : Répartition des plantes selon le nombre de prises quotidiennes.....	91
Figure 20 : Répartition des patients selon la durée du traitement.....	92
Figure 21 : Répartition des personnes conseillant la phytothérapie.....	93
Figure 22 : Répartition des patients selon la raison d'utilisation la phytothérapie.....	93
Figure 23 : Mécanisme d'action de dissolution des calculs de cystine par les molécules bioactive	101
Figure 24 : Questionnaire d'enquête sur les plantes antilithiasique utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire par la population algérienne.....	121

COM :	whewellite, calcium oxalate monohydrate
COD :	weddellite, calcium oxalate dihydraté
EG :	éthylène de glycol
Ca ²⁺ :	Calcium
Mg ²⁺ :	Magnesium
MDCK :	madin-darby canine kidney
NM :	Non mentionné
PH :	Potentiel d'hydrogène
PA :	Principe actif
F :	Fraction
ml :	millilitre
mg :	milligramme
h :	heure
DFG :	Débit de filtration glomérulaire

INTRODUCTION

Introduction

La lithiase urinaire est l'une des plus anciennes maladies humaines et parmi les troubles les plus fréquents des voies urinaires. C'est une pathologie hautement récidivante devenant une pandémie dans certains pays industrialisés (**Kaboré et al. 2013**).

Le plus ancien calcul rénal a été décrit en 1905 par le professeur S.G.Shattock dans une tombe égyptienne d'environ 4400 ans avant Jésus-Christ (**Modlin, 1980**). Avec la révolution industrielle et le développement économique des populations, la lithiase urinaire connaît une perpétuelle évolution (**ABAGO,Balaka et al., 2021**).

Le mot lithiase est un mot qui dérive du grec « *lithos* » qui signifie pierre et du latin « *calculus* » qui signifie calcul d'où son ancien nom « Maladie de la pierre » et qui désigne la formation des calculs de nature différentes dans les reins ou dans les voies excrétrices urinaires (**Daudon et al., 2008**).

D'un point de vue clinique, les calculs urinaires sont des calcifications pathologiques multifactorielles qui peuvent être dues à de nombreuses causes métaboliques, nutritionnelles, infectieuses ou médicamenteuses (**Djelloul Zidane, 2015**). Ces agglomérations de cristaux sont la résultante d'un processus appelé « lithogénèse ». Ce processus comporte deux phases :

- La cristallogénèse correspondant à l'ensemble des étapes aboutissant à la formation des cristaux à partir des substances dissoutes dans les urines, en revanche cette phase ne constitue pas en soi un phénomène pathologique (**Daudon et al., 2012**).
- L'évolution des cristaux pendant leur séjour dans le tractus urinaire (**Daudon et al., 2012**).

Le processus de la lithogénèse peut être décomposé en plusieurs étapes qui se succèdent ou s'entremêlent au cours de la formation d'un calcul (**Daudon et al., 2008**) :

1) saturation urinaire :

La saturation traduit l'excès de concentration d'une substance dissoute dans les urines par rapport à son solvant, elle constitue l'élément fondamental qui conditionne le risque de formation des cristaux (**Daudon et al., 2012**)

2) germination cristalline :

Le niveau de sursaturation à partir duquel les cristaux se forment rapidement, définit un seuil de risque désigné sous le terme de produit de formation, À partir de ce seuil peuvent se manifester toutes les conséquences de la cristallisation(**Daudon et al., 2012**).

3) Croissance cristalline :

Les cristaux formés par la forte sursaturation des urines sont très petits, qui vont ensuite grossir par la captation de nouvelles substances sursaturées dans les urines aboutissant à des particules plus grosses dont la taille dépend des espèces cristallines et la composition des urines (**Daudon et al., 2008, 2012**).

4) Agrégation des cristaux :

L'agrégation cristalline met en jeu des phénomènes d'attraction électrostatique en fonction de la charge superficielle des cristaux. Elle peut de ce fait engendrer des particules volumineuses dans un délai très court (**Daudon et al., 2008, 2012**).

5) Agglomération cristalline :

L'agglomération des cristaux implique des macromolécules urinaires chargées négativement essentiellement de nature protéique qui se fixent à la surface des cristaux contribuant à l'architecture du calcul (**Daudon et al., 2008**).

6) Rétention des particules cristallines

Cette étape est considérée comme la première étape du processus lithogène, à partir de laquelle les particules cristallines préalablement formées au cours de la phase de cristallogenèse vont croître pour former un calcul (**Daudon et al., 2008**).

7) Croissance du calcul :

Le rythme de croissance du calcul dépend du niveau de la sursaturation des urines, donc c'est étroitement liée aux anomalies métaboliques existantes (**Daudon et al., 2008**).

D'un point de vue constitution, il existe plusieurs types de calculs urinaires : calculs d'oxalate de calcium pur, d'oxalate de calcium et de phosphate, de phosphate de calcium pur, de struvite, d'acide urique ou de cystine (**Reggio et al., 2019**) :

- 1. Calcul calcique :** sont constituées de l'oxalate de calcium, représentant le constituant le plus fréquent qui existe essentiellement sous deux formes cristallines (**Berthélémy, 2016; Said et al., 2019**). Une hypercalciurie importante induira classiquement la formation de calculs d'oxalate de calcium dihydratés (weddelite), alors qu'une hyperoxalurie sera plus fréquemment associée à des calculs d'oxalate de calcium monohydratés (whewellite) qui sont plus denses (**TRAXER O, 2007**).
- 2. Calcul d'acide urique :** sa formation est favorisée par un pH urinaire trop acide (**Berthélémy, 2016**). La proportion de lithiases uriques peut atteindre 10 % (**Vandervaeren & Kirsch, 2008**).
- 3. Calcul phosphatique :** composées de phosphate ammoniac-magnésien, son apparition peut être favorisée par une infection urinaire ou à une augmentation du pH urinaire (**Berthélémy, 2016**).
- 4. Calcul de cystine :** est la présentation clinique de la cystinurie, la consanguinité est un facteur favorisant la cystinurie (**Bousslama et al., 2016**) car c'est une affection héréditaire à transmission autosomique récessive ou incomplètement récessive (**Daudon et al., 2008**).
- 5. Les cristaux de struvite :** appelés également phosphate ammoniacomagnésiens sont retrouvés majoritairement en cas d'infection par des germes ayant une activité uréasique (**MOHIM et al., 2021**) : *Proteus*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus* et *epidermidis*, *Pseudomonas*, *Providencia spp*, *Serratia marescens*.

Introduction

En ce qui concerne l'épidémiologie, la prévalence de la lithiase urinaire a progressivement augmenté au cours des dernières années, en raison de nombreux facteurs contribuant à la formation des calculs rénaux (**Romero et al., 2010; Said et al., 2019; Said et al., 2019; Berthélémy, 2016**).

Actuellement, la lithiase urinaire devient un réel problème de santé publique, elle est de plus en plus fréquente, répandue dans le monde entier et touche environ 15 % de la population mondiale (**Reggio et al., 2019**). Elle affecte 4 à 12% des populations des pays industrialisés et touche plus les hommes que les femmes ainsi que la tranche d'âge entre 20 et 50 ans (**Said et al., 2019**).

À ce jour, les données épidémiologiques sur la maladie en Algérie sont limitées et restent insuffisantes (**Djelloul Zidane, 2015**) et c'est aussi le cas du reste des pays de l'Afrique du Nord (**Said et al., 2019**).

Quelques études épidémiologiques effectuées à petite échelle sur des effectifs limités, ont montré que la prévalence de la lithiase urinaire chez les enfants est de 0.83% au Maroc et que son incidence est estimée à 0,1 cas/10 000 enfants/an en 2007 en Tunisie (**El Lekhlifi et al., 2016**) (**Alaya et al., 2012**).

Alors qu'une étude réalisée en Algérie sur 1354 calculs urinaires provenant de patients des hôpitaux des quatre grandes villes de l'Ouest algérien a montré que les calculs urinaires sont plus fréquents chez les hommes que chez les femmes (**Djelloul Zidane et al., 2015**) et que la prévalence de la lithiase urinaire est plus augmenté au sud Algérien comparé aux autres régions du pays (**Goumri et al., 2015**).

La lithiase urinaire peut aller d'une forme asymptomatique peu préoccupante découverte fortuitement à un trouble douloureux et récurrent chez les patients souffrant d'une forme symptomatique présentent généralement des douleurs lombaire et/ou une hématurie macroscopique (**Ang et al., 2020; Thongprayoon et al., 2020**), le symptôme le plus évocateur est la colique néphrétique survenant lors de mobilisation du calcul dans le tractus urinaire (**Marie, s. d 2004.**).

Une fois le diagnostic de la lithiase urinaire est établi, l'objectif initial est de faciliter le passage ou l'élimination des calculs, tout en contrôlant les symptômes. Une fois l'épisode aigu résolu, la prise en charge s'oriente vers la réduction des risques de récurrence à long terme (**Ang et al., 2020**). Le traitement médical est privilégié en première intention. En cas d'échec du traitement médical ou suite à des complications, des méthodes chirurgicales sont utilisées (**Berthélémy, 2016**).

Divers facteurs tels que la taille des calculs, la gravité des symptômes, le degré d'obstruction, la fonction rénale, la localisation du calcul et la présence ou l'absence d'une infection associée conditionnent le choix thérapeutique (**Berthélémy, 2016; Butterweck & Khan, 2009**).

Introduction

D'une façon générale, les malades de la lithiase urinaire ne sont pas satisfaits des traitements médicaux. Ces derniers ont d'une part un cout élevé et d'autre part un effet limité avec des effets secondaires à l'instar des diurétiques et des anti-inflammatoires. De ce fait, les patient perdent confiance en leur médecins et c'est la raison pour laquelle ils préfèrent utiliser les plantes (**Amar et al., 2010**).

L'usage des plantes n'est pas réservé au traitement de la lithiase urinaire, selon les estimations de O.M.S, plus de 80 % de la population mondiale, notamment dans les pays en voie de développement (Afrique, Asie ...), ont recours aux traitements traditionnels pour satisfaire leurs besoins en matière de santé et de soins primaires (**Farnsworth et al., 1985**). Les plantes médicinales ont toujours étaient considérées comme une source riche en principes actifs et pendant longtemps, les pharmaciens et les phytochimistes se sont intéressés à l'étude de leurs activités biologiques. De nombreuses espèces végétales sont décrites dans les pharmacopées traditionnelles de plusieurs pays sont utilisées comme remède contre la lithiase urinaire (**González-Tejero et al., 2008**). Certaines de ces espèces ont fait l'objet de recherches sur des modèles expérimentaux *in vitro* ou *in vivo* et de publications scientifiques visant à évaluer leur activité antilithiasique.

Afin de valoriser l'apport de la phytothérapie pour le soin et le bien être des malades souffrant de lithiase urinaire, ce travail se veut comme objectif principal la recherche et l'identification des plantes utilisées dans la médecine traditionnelle par les populations locales Nord-Africaines contre la lithiase urinaire ainsi que celles ayant fait l'objet d'une expérimentation *in silico*, *in vitro* ou *in vivo* visant à évaluer leur pouvoir antilithiasique et de comprendre l'efficacité de ces plantes dans la réduction ou la prévention de la formation de calculs rénaux.

Partie pratique

1. Objectifs de l'étude

1.1. Objectif principal :

L'objectif principal de cette étude est de rechercher et identifier les plantes utilisées dans la médecine traditionnelle Nord-Africaine contre la lithiase urinaire ainsi que celles ayant fait l'objet d'une étude expérimentale publiée visant à évaluer son activité antilithiasique.

1.2. Objectif secondaires :

- Inventorier les plantes médicinales utilisées dans la médecine traditionnelle algérienne pour traiter la lithiase urinaire.
- Comprendre le mécanisme expliquant l'efficacité des plantes dans la réduction ou la prévention de la formation de calculs rénaux.

2. But de l'étude

Contribuer à la valorisation des plantes médicinales nord-africaines et valoriser l'apport de la phytothérapie pour le soin et le bien être des malades souffrant de lithiase urinaire.

Revue de littérature

I. Matériel et méthodes

1. Recherche bibliographique des données

Les bases de données utilisées sont : Google Scholar, PubMed, Science Direct. La recherche bibliographique et le téléchargement des articles ont été effectués durant la période allant du 15 Novembre 2022 au 20 Janvier 2023.

2. Stratégie de recherche

Dans un premier temps, les mots clés de l'équation de recherche ont été saisis dans les moteurs de recherche des bases de données utilisées. Nous nous sommes servis des mots clés anglais et français en lien avec la phytothérapie tel que : "*Kidney stones*", "*Herbal medicinal*", "*Medicinal plants*", "*antiurolithiatic activity*", "*plante antilithiasique*", et en lien avec la zone géographique : "*North Africa*", "*Algeria*", "*Egypt*", "*Morroco*", "*Tunisia*", "*Libyia*."

3. Critères d'inclusion et d'exclusion

a) Critères d'inclusion

Les articles que nous avons inclus dans le projet de recherche répondaient aux critères suivants :

- ✓ Article ou thèse de Doctorat.
- ✓ Tout design d'étude : étude *in vitro*, étude *in vivo*, enquête ethnobotanique, revue de littérature.
- ✓ Sans distinction selon la date de publication.
- ✓ Articles réalisés dans la région nord-africaine seulement.

b) Critères d'exclusion

Ont étaient exclus de l'étude :

- ✓ Les mémoires (Master, Magister.)
- ✓ Article écrit dans une langue autre que le français ou l'anglais
- ✓ Étude portant sur l'activité antilithiasique non associée à une plante.

4. Extraction des données :

a) Informations relatives à l'article :

Après téléchargement des articles considérés, une lecture approfondie s'est avérée nécessaire pour classer les articles et relever les informations suivantes :

- L'année de publication.
- Le pays.
- Le type de l'étude.

b) Informations relatives aux plantes médicinales décrites dans l'article :

- Les noms scientifiques des espèces.
- Les noms vernaculaires (arabes, français et anglais).
- Les familles botaniques.
- Les parties utilisées des plantes.
- Les modes de préparation ou types d'extraits.
- La durée des traitements.

Les données recueillies ont été ensuite reportées sur des Sheets Excel® et les résultats convertis en tableaux et graphes pour faciliter leur analyse.

II. Résultats

Au total, 1174 articles ont été identifiés suite à la recherche dans les trois bases de données : Google scholar, PubMed et Science Direct. La **figure 1** présente un résumé du processus de sélection des études. 108 articles ont été sélectionnés en fonction du titre et du résumé, les études sélectionnées consistent essentiellement sur les études *In vitro*, *In vivo* et les enquêtes ethnobotaniques. Nous avons également exclu les mémoires de Master et Magister et même les études *In vivo*, *In vitro* et les enquêtes ethnobotaniques réalisées en dehors de la région Nord Africaine. Après la suppression des doublons, le nombre d'articles retenus était de 69. À cette étape, les textes intégraux ont été téléchargés et évalués et après exclusion de 29 articles pour inéligibilité, 40 articles ont été retenues dans notre étude.

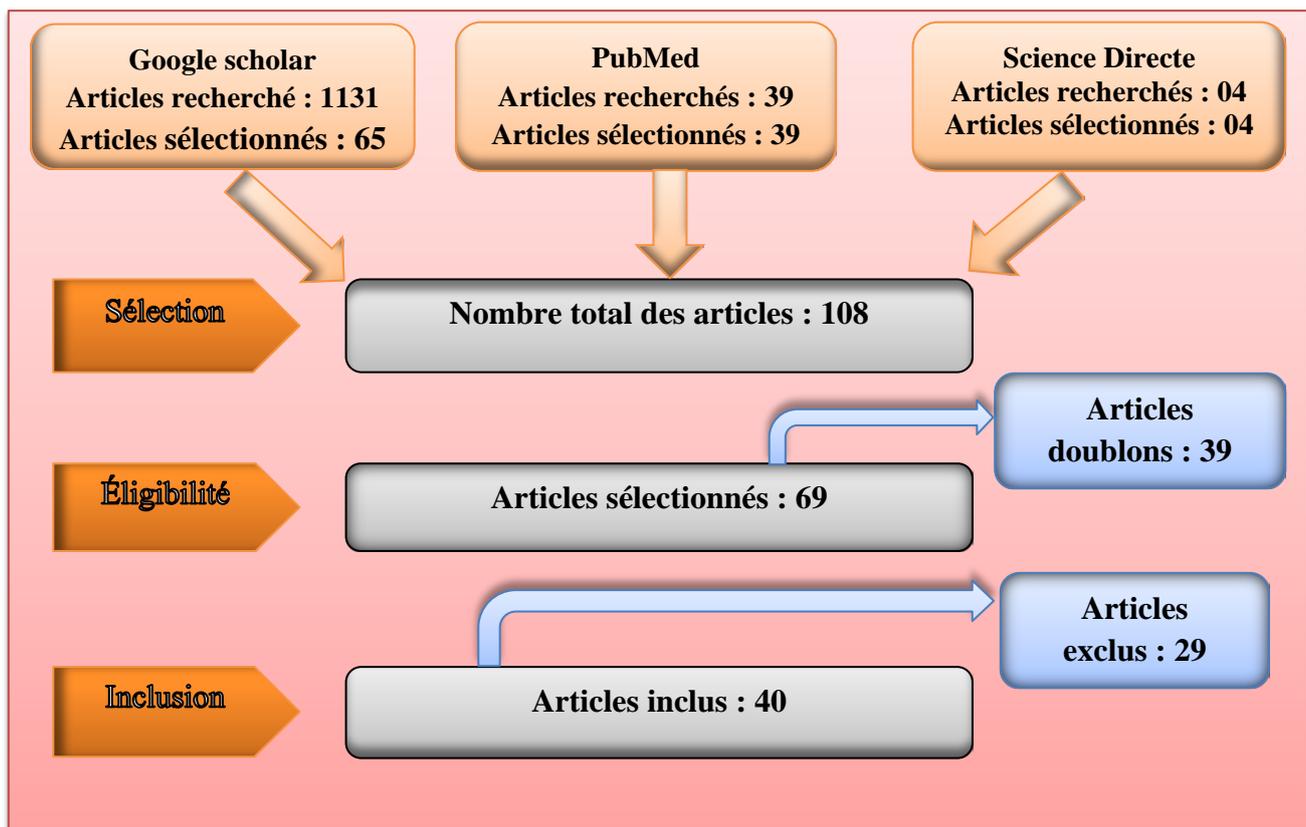


Figure 01 : Diagramme de flux de la recherche documentaire et de sélection des études.

Résultats

1. Répartition des études retenues selon leur type :

La plupart des études retenues portaient sur l'étude de l'effet antilithiasique des plantes médicinales par des méthodes *in vitro* avec un pourcentage de 45% (19 études), 22 % par des méthodes *in vivo* (09 études) et 13 (31%) enquêtes ethnobotaniques et une seule revue de littérature (Figure 02).

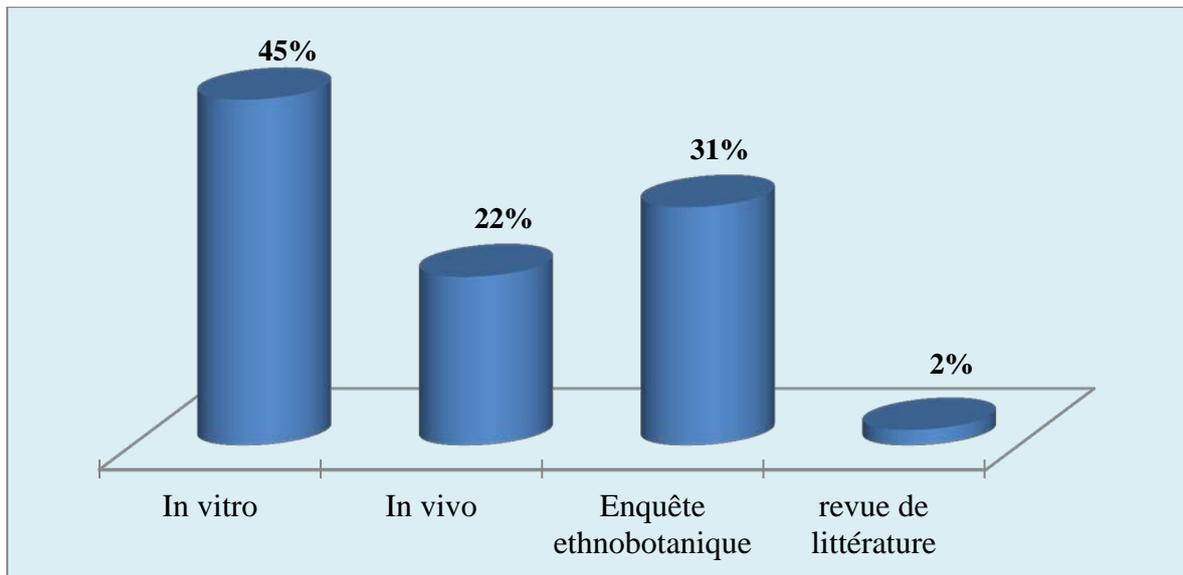


Figure 02 : Répartition des études retenues selon le type.

2. Répartition des études retenues selon le pays :

Les pays nord africains produisant le plus de publications concernant l'effet antilithiasique des plantes médicinales sont respectivement le Maroc (56%) et l'Algérie (37%). L'Égypte est classée en 3ème position avec un pourcentage de 7%, alors que pour le reste des pays (Sahara occidentale, Mauritanie, Tunisie et Libye) aucune thèse ou article n'ont été retrouvés (Figure 03).

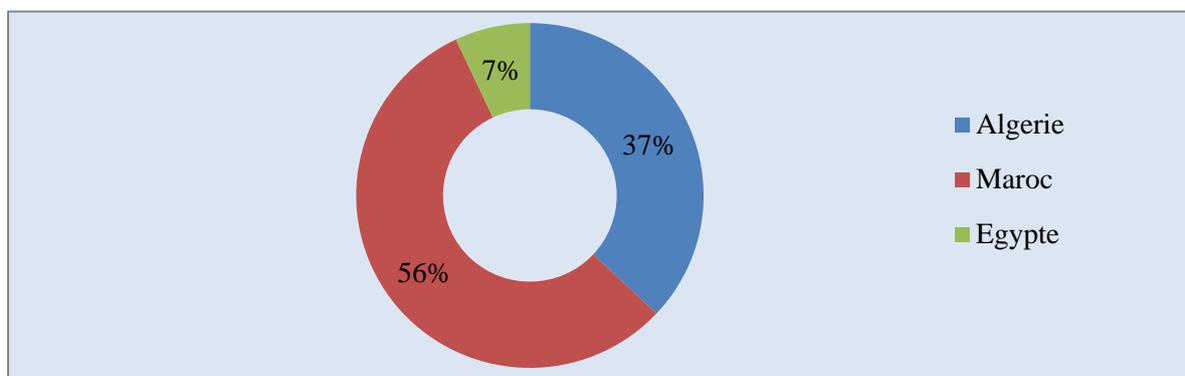


Figure 03 : Répartition des études selon le pays.

3. Répartition des études retenues selon l'année de publication

Toutes les études *In vitro*, *In vivo* et les enquêtes ethnobotaniques portant sur les plantes médicinales agissant contre la lithiase urinaire ont été réalisées dans le nord de l'Afrique sur une période allant de l'an 2000 à 2022. 2000 représente l'année de l'apparition de la première publication, il est aussi intéressant de noter que le nombre d'études publiées semble se stabiliser avec des fluctuations légères durant les 20 ans qui suivent la première publication. Cependant un pic marqué est constaté en 2020 et 2021 avec 7 études pour chaque année, suivi par 5 études en 2022.

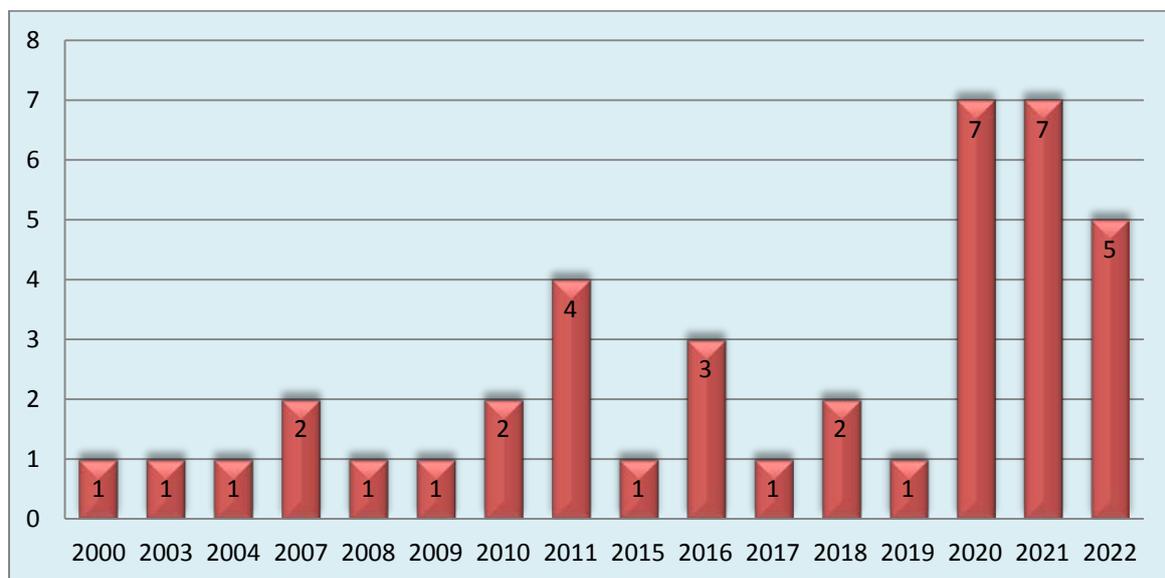


Figure 04 : Répartition des études retenues selon la date de publication.

Résultats

4. Plantes antilithiasique :

La lecture approfondie et le recueil des données à partir des 40 articles (études ethnobotanique, des études *in vitro* et *in vivo*) retenus dans notre étude, nous a permis d'inventorier 192 espèces réparties sur 62 familles botaniques.

Notre étude vise à recenser les plantes antilithiasiques utilisées par la population nord africaine, qu'elles soient spontanées dans la région ou non.

Le **Tableau I** regroupe les plantes à activité antilithiasique citées dans les études retenues. Ces plantes sont classées par ordre alphabétique de famille botanique, il comprend également les noms scientifiques des espèces, les noms vernaculaires arabes, français, ou anglais, le type d'étude ou de l'article, la partie de la plante utilisée, le type d'extrait utilisé avec la durée du traitement (si elle est mentionnée) ainsi que la référence de l'étude.

Tableau I : Plantes à activité antilithiasique citées dans les articles retenus.

Famille botanique	Nom scientifique	Nom vernaculaire	Nom français ou anglais	Type d'étude	Type d'extrait	Partie utilisée	Durée du traitement	Référence
Aloeaceae	<i>Aloe barbadensis</i>	صبار	NM	Enquête ethnobotanique	Macération	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Aloe vera</i>	ألوفيرا	Aloe vera	Enquête ethnobotanique	NM	Gel	Deux mois	(Khouchlaa, et al., 2017)
Amarantaceae	<i>Aerva javaninica</i> batt	مخميلة	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Tiges	NM	(Sekkoum, et al., 2011)

Résultats

	<i>Dysphania ambrosioides</i>	مخبينة	Mexican tea	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction, infusion	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Amaryllidaceae	<i>Allium cepa L.</i>	البصل	Onion Oignon	Enquête ethnobotanique	Cru	NM	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction ou cru	Bulbe	Un verre trois fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction ou jus	Bulbe	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Bulbe	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Allium porrum L.</i>	البورو	Poireau	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Bulbe ou plante entière	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Bulbe	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Allium sativum L.</i>	الثوم	Garlic Ail	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Bulbe	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction ou cru	Bulbe	Un verre trois fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Bulbe	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Cru	NM	NM	(Orch et al., 2020)
Anacardiaceae	<i>Pistacia atlantica</i> Desf.	بطمة	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Pistacia lentiscus</i> L.	المسكة الحرة، تزو	Mastic tree	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chaachouay, et al., 2020)
					Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM
	<i>Rhus tripartita</i>	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
Apiaceae	<i>Ammi visnaga</i> L.	خلة، بوشنيخة	Toothpick-plant	<i>In vitro</i>	Extrait méthanol	Graine	NM	(Kachkoul et al., 2018)
					Aqueux et hydro-éhanol	Graine	NM	(Ammor, Mahjoubi, Bousta, Elhabbani, & Chaqroune, 2020)
					Aqueux par infusion	Graine	NM	(El Habbani et al., 2021)

Résultats

					Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Meiouet, El Kabbaj, & Daudon, 2011)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou cru en poudre	Graine	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Cru	Fruit	NM	(Sekkoum et al., 2011)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Fruit, graine	NM	(Chakit et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Fruit, graine, feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Graines	NM	(Orch et al., 2020)
						Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM
	<i>Ammodaucus leucotrichus</i>	الكمون السوفي	<i>Ammodaucus</i>	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)

Résultats

				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021a)
					Extrait aqueux par Décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020a)
					Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par Décoction	Graine	NM	(Idm'hand et al., 2019)
	<i>Ammoides pusilla</i> (Brot.) Breistr	النوخة	Ptychotis, Ammoïdes	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Anethum graveolens</i> L.	شبيث	Dill	Enquête ethnobotanique	Cru ou en poudre	Graine	Un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Apium graveolens</i> L.	كرافس	Céleri	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Tige feuilletée	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Extrait aqueux par décoction ou infusion					Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)	
Extrait aqueux par décoction					Feuille, tige	NM	(Khouchlaa et al., 2017)	

Résultats

					Extrait aqueux par décoction ou cru	Partie aérienne	Un verre 3 fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021b)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille, fleur	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Carum carvi</i> L.	الكروية	Carvi	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Conium maculatum</i>	شوكران	NM	Enquête ethnobotanique	Cataplasme	Feuille	NM	(Chaachouay et al., 2020)
	<i>Coriandrum sativum</i>	القصبير	Coriander, Coriandre	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021a)
					Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille et tige	Jusqu'au moment de la libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)

Résultats

					Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Cuminum cyminum</i>	الكمون	Cumin	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021a)
	<i>Daucus carota</i>	الجزر، خيزو	Wild carrot, Carotte	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit et graine	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.	البسباس، النافع	Fennel, Fenouil	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Graine et feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)
					Macération	Graine	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Levisticum officinale</i>	لنجبار	Livèche	Enquête ethnobotanique	Macération	Graine	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Petroselinum</i>	المعدنوس،	Parsley,	Enquête	NM	NM	NM	(Guerrouj et al., 2021)

Résultats

	<i>crispum</i> (Mill.) Fus	البقدونس	Persil	ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	Extrait aqueux par décoction				Tige feuilletée	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)	
	Extrait aqueux par infusion ou cru				Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)	
	Extrait aqueux par décoction ou infusion				Partie aérienne	NM	(Ammor et al, 2020)	
	Extrait aqueux par décoction				Feuille	NM	(Chaachouay et al., 2020)	
	Extrait aqueux par décoction ou infusion				Feuille et racine	Jusqu'à libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)	
	Extrait aqueux par décoction				Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)	
	Extrait aqueux par décoction				Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)	
						Revue littérature	Extrait aqueux par décoction	Feuille
	<i>Petroselinum sativum</i> <i>Hoffman</i>							

Résultats

	<i>Pimpinella anisum</i> L.	حبة حلاوة ، ينسون ، نافع رقيق	Aniseed, Anise	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille et fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Graine	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021b)
					Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
	<i>Pituranthos scoparius</i>	الجزء	Pituranthos à balai	<i>In vitro</i>	Extrait hydrométhanol ique	Racines	Un mois	(Benalia et al., 2020)
					Extrait par décoction dans l'eau, méthanol, acétone, eau- acétone et eau- méthanol	Racines	Deux semaines	(Benalia et al, 2016)
					Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Racine	NM
Apocynaceae	<i>Caralluma europaea</i> (Guss)	دغموس	Caralluma, carallum d'Europe	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chaachouay et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

					Cru	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
					NM	Suc	Jusqu'à libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
Araliaceae	<i>Panax ginseng</i>	الجنسینگ	Ginseng	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Racine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Arecaceae	<i>Chamaerops humilis</i> L.	الدوم	Palmier nain	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	30 minutes	(M Beghalia et al., 2008)
				Enquête ethnobotanique	Frais	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Phoenix dactylifera</i> L.	التمر	Dattes	Enquête ethnobotanique	Macération	Fruit	Deux mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Pépins	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Aristolochiaceae	<i>Aristolichia baetica</i> L.	برزتام	NM	Enquête ethnobotanique	Cataplasme	Feuille	NM	(Chaachouay et al., 2020)
Asteraceae	<i>Artemisia arborescens</i>	الشيبية	Tree wormwood	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Artemisia campestris</i>		Wormwood sagewort	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

		ألال، تغوفات			Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	Un verre deux fois par jour pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
<i>Artemisia herba alba</i>	الشيح	Armoise	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)	
				Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)	
				Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)	
				Extrait aqueux par décoction	Graine	Jusqu'à libération spontanée des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)	
<i>Anthemis nobilis L.</i>	البابونج	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)	
				Extrait aqueux par décoction	Tige, feuille, fleur	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)	
<i>Brocchia cinerea (Delile) Vis.</i>	قرطوفة	NM	Enquête ethnobotanique	Macération	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)	

Résultats

<i>Carthamus tinctorium</i>	الزعفران	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fleur	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
<i>Cichorium intybus</i> L.	تمرزوقة	NM	Enquête ethnobotanique	NM	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)
<i>Dittrichia viscosa</i>	مكرمان	False yellowhead	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
<i>Inula viscosa</i>	ترحلا			Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Orch et al., 2020)
<i>Echinops spinosissimus</i> Turra	تسكرة	Spiny globe thistle	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Racine et partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
<i>Echinops spinosus</i>			Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Orch et al., 2020)
<i>Glebionis coronaria</i> L.	رجل الفلوس	Garland chrysanthemum	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
<i>Matricaria chamomilla</i> L.	البابونج البري، مانسانية	German Chamomile,	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Partie aérienne	NM	(Sekkoum Khaled, 2011)
			Enquête ethnobotanique	Macération	Partie aérienne	NM	(Sekkoum et al., 2011)
				Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Orch et al., 2020)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
	<i>Pluchea dioscoridi</i>	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux, méthanol et acétate d'éthyle	Feuille	NM	(Saber Refaat Ahmed, 2021)
	<i>Saussurea costus</i> (Falc.) Lipsch	القسط الهندي	Costus	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Rhizome	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Scolymus maculatus</i> L.	تاغدوت	NM	Enquête ethnobotanique	Macération	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)
	<i>Tanacetum cinerariifolium</i>	عود العطاس	Pyrethrum	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Tige	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Taraxacum compylodes</i>	الهندباء	Common dandelion	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Taraxacum officinale</i> (L.)				Macération	Racines et feuille	Un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Warionia saharae</i> .	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)

Résultats

Berberidaceae	<i>Berberis vulgaris</i>	إرغيس	Common barberry	Enquête ethnobotanique	Macération	Tige	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i> L.	الههمام	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Chaachouay et al., 2020)
Brassicaceae	<i>Anastitica hierochuntica</i> L.	عكرية	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.)	NM	Shepherd's purse	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Brassica oleracea</i> L.	الكرم	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Brassica oleracea subsp. capitata</i> L.	كرم الأحمر	Wild Cabbage	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Lepidium sativum</i> L.	حب الرشاد	Cress, Cresson	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Extrait aqueux par infusion/ décoction ou cru					Graine et feuille	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)	
Extrait aqueux par infusion/ décoction					Graine	NM	(Ammor et al., 2020)	

Résultats

					Macération	Graine	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Lobularia maritima</i> L.	عشبة الفكرون	Alyssum	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Plante entier	Un verre le matin pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Raphanus sativus</i>	الفجل	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)
					Macération	Graine	Poudre mélangée avec jus de citron et prise pendant un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
Burseraceae	<i>Boswellia certiri</i>	سلبان	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	NM	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Commiphora africana</i>	ام الناس	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	NM	NM	(Orch et al., 2020)
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i>	الهندية	Prickly Pear, Figuier de Barbarie	In vitro	Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Meiouet et al., 2011)
					Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(El Habbani et al., 2021)
					Aqueux et hydro-ethanol	Fleur	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Fleur	NM	(Ammor, Mahjoubi, Bousta, & Chaqroune, 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Fleur et fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Fleur	Un verre le matin avant le petit déjeuner jusqu'à libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Fleur, fruit, feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Fleur	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Capparaceae	<i>Capparis spinosa</i> L.	الكبار	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)

Résultats

					Extrait aqueux par infusion	Racine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Caryophyllaceae	<i>Arenaria rubra</i> L.	هراس الحجر	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Chaachouay et al., 2020)
	<i>Arenaria pungens</i> Clemente	الرملية	Sandworts	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Fleur	Un verre trois fois par jour pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Corrigiola telephifolia</i>	سارغينا	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Chaachouay et al., 2020)
	<i>Herniaria hirsuta</i> L.	فتات الحجر	Hairy rupturewort, Casse-pierres	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Feuille et tige	NM	(El Habbani et al., 2021)
	Extrait aqueux par décoction/ extrait par eau-éthanol				Partie aériennes	NM	(Ammor et al., 2020)	
	Extrait aqueux par décoction				Partie aériennes	NM	(F. Atmani & Khan, 2000)	
	Extrait aqueux par infusion				Plante entière	NM	(Meiouet et al., 2011)	
<i>Herniaria mauritanica</i>				Extrait aqueux par décoction	Partie aériennes	NM	(Fouad Atmani et al., 2004)	

Résultats

				<i>In vivo</i>	Extrait aqueux par décoction	La plante entière	Deux semaines	(F. Atmani et al., 2003)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	NM	(Khitri et al., 2016)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille et tige	Un verre par jour jusqu'à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	NM	(Sekkoum Khaled, 2011)
					Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	Un verre trois fois par jour pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux	Partie aérienne	NM	(Guerrouj et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Orch et al., 2020)

Résultats

					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
				Revu littérature	Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Idm'Hand, 2022)
	<i>Paronychia argentea</i>	أثاي العرب	<i>Arabic tea</i>	<i>In vitro</i>	Extrait éthanol	Feuille et fleurs	NM	(Mechraoui et al., 2021)
				<i>In vivo</i>	Extrait butanolique/ aqueux par infusion	Partie aérienne	28 jours	(Bouanani et al., 2010)
	<i>Spergularia rubra</i> (L.)	بساط الملوك	Red sandspurry	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Plante entier	Un verre trois fois par jour pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
Chenopodiaceae	<i>Atriplex halimus</i>	القطاف	<i>Sea orache, Atriplex</i>	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
					Extrait aqueux	Feuille	NM	(M Beghalia et al., 2008)
					Extrait aqueux	Feuille	NM	(Sekkoum Khaled, 2011)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	((LAKHDAR Safia, 2018)
					Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre un ou deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
				Revue littérature	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Idm'Hand, 2022)
Combretaceae	<i>Terminalia chebula</i>	حليج	NM	Enquête ethnobotanique	Poudre	Fruit	NM	(Orch et al., 2020)
Convolvulaceae	<i>Convolvulus althaeoides</i> L.	اللواية	Mallow bindweed	Enquête ethnobotanique	Poudre	Graine	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Cucurbitaceae	<i>Citrullus colocynthis</i> L.	الحنظل	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
	<i>Citrullus lanatus</i>	الدلاع	NM	Enquête ethnobotanique	Cru	Partie blanche du fruit	NM	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Cucurbita maxima</i>	كابوية	Winter Squash	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux (Incorporé au repas)	Fruit et graine	Deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

	<i>Cucurbita pepo</i> L.	القرعة	Pumpkin	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille et graine	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Cupressaceae	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	تيغا	Prickly juniper	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Juniperus phoenicea</i> L.	العرعار	Phoenicean juniper,	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(Sekkoum Khaled, 2011)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion/ décoction	Feuille et fruit	Un verre par jour pendant deux semaines	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)
	<i>Tetraclinis articulata</i>	العرعار	Arar tree	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(M Beghalia et al., 2008)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Equisetaceae	<i>Equisetum arvense</i>	ذيل الحصان	Field horsetail	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

Ericaceae	<i>Calluna vulgaris</i> (L.) Hull	الخلنج	Common heather	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Fleur	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Erica arborea</i> L.	الخليانج	Tree Heather	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(M Beghalia et al., 2008)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Erica multiflora</i>	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(M Beghalia et al., 2008)
	<i>Vaccinium macrocarpon</i> Aiton	التوت البري	Cranberry	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Euphorbiaceae	<i>Euphorbia falcata</i>	حياة النفوس	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Latex	Latex	Jusqu'à libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Orch et al., 2020)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Plante entière	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Euphorbia retusa</i>	تنورا	Spurge	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Marcurialis annua</i> L.	حريقة ملساء	mercuriale annuelle	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille et tige	15 jours	(Khouchlaa et al., 2017)
Fabaceae	<i>Acacia Radiana</i>	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Écorce	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
	<i>Acacia senegal</i> (L.) Willd.	صمغ عربي	Sudan gum Arabic	Enquête ethnobotanique	Macération	Écorce	Deux ou trois mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Anagyris foetida</i> L.	فول الكلب	Stinking bean trefoil	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Ceratonia ciliqua</i> L.	الخروب	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Ammor et al, 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille et fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Extrait aqueux par décoction					Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)	

Résultats

	<i>Cicer arietinum</i> L.	الحمص	Pois chiche	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Chaachouay et al., 2020)
					Macération	Graine	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit	Jusqu'au moment de libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Glycyrrhiza glabra</i> L.	عرق السوس	Lecorice, Réglisse	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Rhizome	NM	(Sekkoum et al., 2011)
					Extrait aqueux par infusion	Rhizome et racine	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Tige	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Medicago sativa</i> L.	فصة	NM		Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Ononis natrix</i> L.	حنة الرق	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partir aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Senna alexandrina</i>	سناء المكي	Alexandrian senna	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Graine	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Trigonella foenum graecum</i> L.	الحلبة	Spice fenugreek, Fenugrec	<i>In vivo</i>	Extrait méthanol	Graine	3 jours	(Laroubi et al., 2007)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Sekkoum et al., 2011)
					Macération	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)
					Macération	Graine	Jusqu'à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Viscia faba</i>	فول	Fève	Enquête ethnobotanique	Cru	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Fagaceae	<i>Quercus prinus</i> L.	البلوط	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Sekkoum et al., 2011)

Résultats

	<i>Quercus suber</i> L.	الدباغ	Cork oak	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Tige et feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Gentianaceae	<i>Centaurium erythraea</i> Rafn	مرارة الحنش	Centaury	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre chaque matiné pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
Globulariaceae	<i>Globularia alypum</i> L.	تاسلغا	Alypo globe daisy	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Fleur et racine	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
					Extrait aqueux	Fleur et racine	NM	(M Beghalia et al., 2008)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Hyacinthaceae	<i>Drimia martima</i> L.	بصلة الخلا	Maritime squill	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Bulbe	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Iridaceae	<i>Crocus sativus</i> L.	الزعفران	Saffron, Safran	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Fleur	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par macération	Stigmate	Jusqu'à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Stigmate	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Stigmate	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Juncaceae	<i>Juncus acutus L.</i>	سمار	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Graine	Jusqu'à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)
Lamiaceae	<i>Ajuga iva L.</i>	شندكورة	Southern bugle	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Mohamed Beghalia et al., 2015)
					Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(M Beghalia et al., 2008)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux	Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre trois fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

<i>Calamintha officinalis</i>	منثا	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
<i>Lavandula antineae</i> L.	الخزامة	Lavender, Lavande	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille et fleur	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
<i>Lavandula officinalis</i> L.				Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
-----				Extrait aqueux par infusion	Fleur	NM	(Chaachouay et al., 2020)
<i>Lavandula dentata</i> L.				Extrait aqueux par infusion/décoction	Fleur	NM	(Orch et al., 2020)
				Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
				Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
<i>Lavandula multifida</i> L.	كحيلة	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch, Benkhnigue, Zidane, & Douira, 2020)
				Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

<i>Marrubium deserti</i> (Noë) Coss.	جعادة	Horehound	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
<i>Marrubium vulgare</i> L.	مريوة	Horehound	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
				Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	Un verre jour deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
				Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
<i>Mentha pulegium</i> L.	فليو	Pennyroyal	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
<i>Mentha rotundifolia</i>	مشيشترو	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
<i>Mentha spicata</i> L.	النعناع	Spearmint	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
<i>Ocimum basilicum</i> L.	الحبق	Basil	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

	<i>Origanum compactum</i> Benth.	الزعتر	Oregano, Origan	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille et tige	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
	<i>Origanum majorana</i>	المردقوش	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Orthosiphon aristatus</i> (Blume) Miq	شعرة القط	Java Tea	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par macération puis infusion	Feuille	Un verre quotidien pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	أزير	Rosemary	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Tige, Feuille et fleur	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Salvia officinalis</i> L.	الميرمية، السالمية	Sage	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Teucrium polium</i> L.	جويذة	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)
	<i>Thymus capitatus</i> (L.)	الزعتر	Thyme	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Thymus vulgaris</i> L.	الزعيترة	Thyme	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)
Lauraceae	<i>Cinnamomum verum</i>	القرفة	Cinnamon, Chinese cassia, Cannelle	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Péricarpe	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Écorce	Deux à trois semaines	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion	Écorce	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)

Résultats

	<i>Cinnamomum zeylanicum</i>				Poudre	NM	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Cinnamomum casia</i> L.				Poudre	Tige	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Macération	Écorce	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Laurus nobilis</i> L.	ورق سيدنا موسى	Bay tree	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Liliaceae	<i>Asparagus acutifolius</i> L.	سكوم	NM	Enquête ethnobotanique	Cru	Racine et feuille	NM	(Sekkoum et al., 2011)
	<i>Linum usitatissimum</i> L.				Extrait aqueux par décoction	Fleur	NM	(Ammor et al., 2020)
Linaceae		زريعة الكتان	NM	Enquête ethnobotanique	Poudre	Graine	Deux cuillères à soupe avant le petit déjeuner pendant un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
Lythraceae		حناء	Mignonette tree	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

	<i>Lawsonia inermis</i> L.		Henné		Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Punica granatum</i>	الرمان	Pomegranate Grenadier	<i>In vitro</i>	Extrait méthanolique	Fruit	NM	(Kachkoul et al., 2018)
Extrait aqueux					Fruit	NM	(Sekkoum et al., 2011)	
Enquête ethnobotanique				Extrait par macération	Fruit	NM	(Sekkoum et al., 2011)	
				Extrait aqueux par infusion	Pericarpe	NM	(Ammor et al., 2020)	
				Extrait aqueux par decoction	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)	
				Extrait aqueux par infusion	Ecorce de fruit	NM	(Khouchlaa et al., 2017)	

Résultats

					Cru, jus, extrait aqueux par décoction	Fruit, racine et feuille	Un verre de jus/decocté pendant 2 mois	(Taïbi et al., 2021)
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	الكرموس	Figue	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i>	الكاليتوس	Southern blue gum, Eucalyptus	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Eugenia caryophyllata</i> Thunb	القرنفل	Girofle	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou macération	Fleur	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Boutons floraux	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
	<i>Syzygium aromaticum</i> L.	القرنفل	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

	<i>Myrtus communis</i>	الريحان	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
	<i>Pimenta officinalis</i>	نويوية	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Oleaceae	<i>Fraxinus excelsior</i> L.	لسان الطير	Common ash	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Olea europea</i> L.	الزيتون	Olive, Olivier	Enquête ethnobotanique	Huile extraite du fruit	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Huile ou fruit cru	Fruit et feuille	Une cuillère à soupe deux fois par jour pendant un à deux mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction ou huile	Fruit et feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	Jusqu' à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
Papaveraceae	<i>Papaver rhoeas</i> L.	بنعمان	Common poppy,	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Fleur et feuille	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

			Coquelicot		Poudre	Graine	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille, tige, fleur	Un verre avant le petit déjeuner jusqu' à la guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
Pedaliaceae	<i>Sesamum indicum</i> L.	الجلجان	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Chaachouay et al., 2020)
Piperaceae	<i>Piper cubaba</i> L.	كبابة	Cubeb pepper	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Plantaginaceae	<i>Globularia repens</i> Lam.	عين لرنب	Creeping globe daisy	Enquête ethnobotanique	Poudre	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Poaceae	<i>Agropyrum repens</i> L.	نجم	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Rhizome et partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Ampelodesmos mauritanicus</i> (Poir.) T.Durand & Schinz	ديس	Dis grass	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Racine	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

	<i>Avena sativa</i>	الشوفان، الخرطان	Common oat, Avoine	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par décoction	Graines	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux	Grains entiers	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Frais	Flocons d'avoine	Prise quotidienne	(Taïbi et al., 2021b)
	<i>Cynodon dactylon</i> L	نَجْم	Bermuda grass, Chiendent	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Rhizome et la partie aérienne	NM	(Sekkoum Khaled, 2011)
					Extrait aqueux et extrait méthanolique par décoction	Racines	NM	(Benalia et al., 2016)
				<i>In vivo</i>	Extrait aqueux par décoction	Rhizome	21 jours	(F. Atmani, Sadki, Aziz, Mimouni, & Hacht, 2009)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Sekkoum et al., 2011)
					Extrait aqueux par décoction	Rhizome	Un verre par jour pendant deux semaines	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Rhizome	Un verre avant le petit déjeuner jusqu' à la guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
					NM	NM	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Racine et feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Festuca glan</i> <i>vill</i>	أغوزمير	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Chaachouay et al., 2020)
	<i>Hordeum vulgare</i>	الشعير	Barley, Orge	<i>In vitro, in vivo</i>	Extrait aqueux par décoction	Graines	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
Enquête ethnobotanique				Extrait aqueux	Graines	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)	
				Extrait aqueux par décoction	Racine	Prise quotidienne pendant un mois	(Khouchlaa et al., 2017)	

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Graine	Un verre deux fois par jour pendant un à deux mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Graine	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Saccharum officinarum</i>	قصب السكر	Canne à sucre	Enquête ethnobotanique	Jus extrait à partir de la tige	Tige	Jusqu' à la guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Stipa tenacissima</i>	NM	NM	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Feuille	NM	(M Beghalia et al., 2008)
	<i>Triticum aestivum</i> L.	قمح	Blé	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	NM	(Sekkoum et al., 2011)
				<i>In vitro</i>				
	<i>Zea mays</i> L.	الذرة	Maize, Mais	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par décoction	Style	NM	(El Habbani et al., 2021)
					Extrait aqueux et eau-éthanol	Stigmate	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Style	NM	(Meiouet et al., 2011)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Stigmate	NM	(Sekkoum et al., 2011)

Résultats

					Extrait aqueux par décoction	Stigmate	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par infusion	Stigmate	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Style	Jusqu'à la libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
					Extrait aqueux par décoction	Graine et stigmate	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Fleur et fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Fleure	NM	(Orch et al., 2020)
				Revue littérature	Extrait aqueux par décoction	Stigmate	NM	(Idm'Hand, 2022)
Polygonaceae	<i>Rumex vesicarius</i> L.	حميضة	Ruby dock	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction ou infusion	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Ranunculaceae	<i>Nigella sativa</i> L.	سانوج	Sesame, Graines de	<i>In vivo</i>	Hydro distillation	Extrait de l'huile de graine	28 jours	(Benhelima et al., 2016)

Résultats

		حبة البركة	nigelle	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par macération	Graine	NM	(Sekkoum et al., 2011)
			Sec		Graine	Un mois	(Taïbi et al., 2021)	
			Extrait aqueux par décoction		Graine	NM	(Orch et al., 2020)	
			Extrait aqueux par décoction ou infusion		Graine	NM	(Ammor et al., 2020)	
			Macération		Graine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)	
	<i>Ranunculus bullatus</i>	وزن الحلوف	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille, racine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
<i>Ranunculus muricatus</i>	Poudre				Racine	NM	(Orch et al., 2020)	
Rhamnaceae	<i>Ziziphus lotus</i>	السدر، النبق	<i>Lotus tree,</i> <i>Jujubier</i>	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par décoction/ extrait par eau/éthanol	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
				<i>In vivo</i>	Extrait aqueux par décoction	Fruit	28 jours	(Chakit et al., 2022)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

					Macération	Graine	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Fruit, racine, feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction ou infusion	Fruit	Jusqu' à de guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
				Revue littérature	Macération	Feuille	NM	(Idm'Hand, 2022)
Rosaceae	<i>Argentina anserina</i> L.	حشيش الوز	Silverweed	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre par jour pendant deux semaines	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Cydonia oblonga</i>	السفرجل	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Fragaria vesca</i> L.	فراز البري	NM	Enquête ethnobotanique	Cru	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Malus domestica</i> Borkh.	التفاح	Apple, pomme	Enquête ethnobotanique	Frai	Fruit	Un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

<i>Malus pumila</i>		domestique		Extrait aqueux par décoction	Ecorce de fruit	Jusqu'à la libération des calculs	(Khouchlaa et al., 2017)
<i>Malus sylvestris</i> L.				Cru ou Extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
<i>Pirus communis</i>	بوعويذة	Poire	Enquête ethnobotanique	Cru	Pulpe de poire	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
<i>Pirus malus</i>	التفاح	Pomme	Enquête ethnobotanique	Cru	Pulpe de pomme	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
<i>Prunus cerasus</i> L.	حب الملوك	Sour cherry, Cerisier	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
				Extrait aqueux par décoction	Fruit	Jusqu'à guérison	(Khouchlaa et al., 2017)
				Extrait aqueux par décoction	Fruit, tige	NM	(Bencheikh et al., 2021)
				Extrait aqueux par infusion ou macération	Queues de cerises	Un verre quotidien pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
				Cru	Fruit	NM	(Ammor et al., 2020)

Résultats

	<i>Prunus domestica</i> L.	البرقوق	Pruneaux	Enquête ethnobotanique	Frai	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit	NM	(Orch et al., 2020)
	<i>Rubus fruticosus</i> L.	التوت	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit, racine et feuille	NM	(Ammor et al., 2020)
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i>	القهوة العربية	Arabic Coffee	<i>In vitro</i>	Extrait méthanol	Graine	NM	(Magharbeh, Mousa et al., 2020)
	<i>Coffea canephora</i> Pierre	القهوة	Coffee	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Graine	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Rubia peregrina</i> L.	الفوة	Common wild madder	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Rubia tinctorum</i> L.			Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Racine	NM	(Ammor et al., 2020)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	الرَّنج	Lime	<i>In vivo</i>	Jus de citron	Fruit	21 jours	(Metwally, Soliman, Shalaby, & Hassan, 2020)
				Enquête ethnobotanique	Jus de citron	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

	<i>Citrus limon</i> L.	الليم، لحامد	Lemon, Citron	Enquête ethnobotanique	Jus de citron	Fruit	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Jus ou extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Jus de citron	Fruit	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
					Jus ou extrait aqueux par infusion	Fruit	Un verre trois fois par jour pendant deux mois	(Taïbi et al., 2021)
					NM	Fruit	NM	(Orch et al., 2020)
					NM	Fruit	NM	(Chaachouay et al., 2020)
	Revue littérature	Jus	Fruit	NM	(Idm'Hand, 2022)			
	<i>Citrus sinensis</i>	الليمون	Sweet orange	Enquête ethnobotanique	Jus ou extrait aqueux par infusion	Fruit	NM	(Bencheikh et al., 2021)
	<i>Citrus sp.</i>			<i>In vivo</i>	Jus	Fruit	10 jours	(Touhami et al., 2007)
	<i>Ruta chalpensis</i> L.	الفيجل	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
<i>Ruta montana</i> L.	أورمي	Rue	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Bencheikh et al., 2021)	

Résultats

Sarubaceae	<i>Ailanthus glandulosa</i>	لسان الطير	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
Tamaricaceae	<i>Tamarix aphylla</i> L.	تبركات	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Ecorce	NM	(Sekkoum et al., 2011)
Theaceae	<i>Camellia sinensis</i> L.	أتاي	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Ammor et al., 2020)
Thymelaeaceae	<i>Thymelaea lythroides berrati</i>	مثنان	Sparrow-worts, Passerine	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
	<i>Thymelaea microphylla</i> Meisn.				Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Tiliaceae	<i>Tilia sylvestris</i> Desf.	زيزفون	Small-leaved linden	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Partie aérienne	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

Ulmaceae	<i>Ulmus minor</i> Mill	الدردار	Elm	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Feuille	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
Urticaceae	<i>Parietaria officinalis</i> L.	حريق ملسة	Upright pellitory	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(Amar et al., 2010)
				Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
	<i>Urtica dioica</i> L.	الحريق، القراص	Nettle, Ortie	<i>In vitro</i>	Extrait aqueux	Partie aérienne	NM	(Belmamoun et al., 2022)
					Extrait aqueux par infusion	Plante entière	NM	(Belmamoun et al., 2022)
				Enquête ethnobotanique	NM	NM	NM	(Guerrouj et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	NM	(Bencheikh et al., 2021)
					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Plante entière	Un verre par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)

Résultats

	<i>Urtica urens</i> L.	حريق حرش	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Partie aérienne	NM	(Ammor et al., 2020)
					Extrait aqueux par décoction	Feuille	NM	(Chaachouay et al., 2020)
Verbenaceae	<i>Aloysia citriodora Palau</i>	لويزة	Lemon verbena	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)
Vitaceae	<i>Vitis vinifera</i>	الزبيب	Vigne	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par décoction	Fruit sec	NM	(LAKHDAR Safia, 2018)
					Extrait aqueux par infusion	Feuille	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
					Extrait aqueux par décoction	Fruit sec	Un mois	(Khouchlaa et al., 2017)
Zingiberaceae	<i>Alpinia officinarum</i>	الخدنجل	NM	Enquête ethnobotanique	Poudre	NM	NM	(Orch et al., 2020)
					Extrait aqueux par infusion	Rhizome	NM	(Chakit, Hessni, et al., 2022)
	<i>Curcuma longa</i> L.	الكرم، الخرقوم	Turmeric, curcuma	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Rhizome	NM	(Bencheikh et al., 2021)

Résultats

					Extrait aqueux par infusion ou décoction	Rhizome	Un verre deux fois par jour pendant deux semaines	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Zingiber officinalis</i>	الزنجبيل، سكنجبير	Ginger, Gingembre	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion ou décoction	Rhizome	NM	(Bencheikh et al., 2021)
Extrait aqueux par infusion					Rhizome	Un verre deux fois par jour pendant un mois	(Taïbi et al., 2021)	
Extrait aqueux par décoction ou macération					NM	NM	(Orch et al., 2020)	
Extrait aqueux par macération					Rhizome	Jusqu'à la libération des calculs rénaux	(Khouchlaa et al., 2017)	
Zygophyllaceae	<i>Peganum harmala</i> L.	الحرمل	Harmel	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne et graines	Deux semaines	(Taïbi et al., 2021)
	<i>Zygophyllum gaetulum</i>	العقاية	NM	Enquête ethnobotanique	Extrait aqueux par infusion	Partie aérienne	NM	(Orch et al., 2020)

Enquête ethnobotanique

I. Matériel et méthodes

1. Type d'étude :

La présente étude est une enquête ethnobotanique de type descriptive transversale qui vise à recenser les plantes médicinales utilisées traditionnellement par la population algérienne dans le traitement de la lithiase urinaire.

2. Zone de l'enquête :

L'étude a été réalisée en Algérie sur l'ensemble de la population. L'Algérie est le pays le plus étendu de l'Afrique par sa superficie 2.3M Km², située au cœur du Maghreb entre la Tunisie et le Maroc, bordée au nord par la mer Méditerranée et au sud par les pays du Sahel (Mauritanie, Mali et Niger).

Le Climat de l'Algérie est méditerranéen couvrant le nord avec des étés chauds et secs et des hivers humides et pluvieux, un climat semi-aride dit climat de transition .Cependant un climat désertique règne sur le sud caractérisé par une sécheresse et une aridité permanente ainsi que des amplitudes thermiques extrêmement élevés.

L'Office National des Statistiques de l'Algérie a été estimé au premier janvier 2022 que sa population était de 45 400 000 habitants. L'examen de la structure de la population par sexe et par âge en 2020 fait ressortir une légère prédominance de la population masculine qui représente 50,7% de la population totale qui est en majorité composée de jeunes, Les habitants se concentrent sur le littoral au climat méditerranéen ou à proximité. La densité de population est plus faible en Sahara, excepté les oasis et les zones d'exploitation de pétrole et de gaz. En raison de cette biodiversité méditerranéenne et saharienne, la flore d'Algérie est riche de plusieurs d'espèce botanique.

3. Démarche de l'enquête :

L'enquête ethnobotanique s'est étalée sur une période de 2 mois allant du mois de juillet 2022 jusqu'au mois de septembre 2022. L'étude était menée sur l'ensemble de la population algérienne afin de rassembler un maximum d'informations sur les plantes médicinales utilisées pour le traitement de la lithiase urinaire à l'aide d'un questionnaire (**Annexe**) réalisé

Matériel et méthodes

avec Google Forms (Service gratuit pour la création de formulaires en ligne) et qui a été partagé sur les différentes plateformes en ligne (Facebook, Instagram).

Le questionnaire comportait vingt questions portant sur 3 thèmes :

- **Le profil de la personne** : Cinq questions portant sur le sexe, l'âge, la région d'habitat, le niveau d'instruction et le revenu mensuel.
- **L'historique médical** : Cette partie est constituée de six questions concernant la lithiase urinaire, la durée de la maladie, la consultation chez le médecin, le traitement suivi ainsi que l'efficacité de ce dernier.
- **Le traitement par les plantes** : huit questions portant sur le recours à la phytothérapie pour le traitement de la lithiase urinaire, l'usage simultané des plantes avec le traitement médicamenteux et/ou chirurgical, les plantes utilisées, les parties de plantes utilisées, le mode d'utilisation, la posologie, la durée du traitement et la source de l'information.

4. Analyse statistique des données :

Les données ont été recueillies et saisies à l'aide de Google Sheets®, ensuite traitées par Microsoft Excel® et représentées sous forme de tableaux ou de graphiques.

Les résultats ont été exprimés en pourcentage ou en effectif pour les variables qualitatives.

5. Aspect éthique :

Les participants dans cette enquête ont été informés de la nature et l'intérêt de l'étude. Le remplissage du questionnaire s'est fait de façon anonyme et la confidentialité des informations a été respectée.

II. Résultats

1. L'enquête ethnobotanique

Un total de 515 personnes a répondu à notre questionnaire.

1.1. Description de la population

a) Âge et sexe

Parmi les 515 répondants au questionnaire, 285 sont des femmes (55%) et 230 sont des hommes (45%) (**Figure 05**).

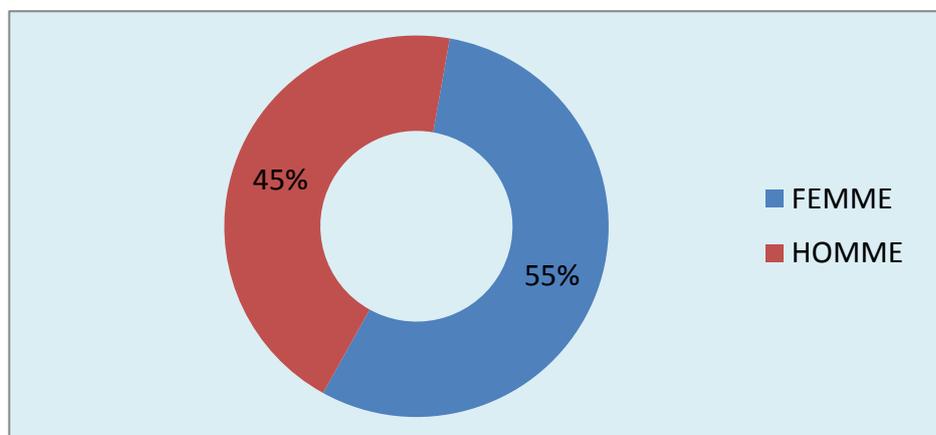


Figure 05: Répartition des participants selon le sexe

62.3% des participants ont moins de 30 ans, 33,2% ont entre 30 et 60ans et seulement 0.5% des participants ont plus de 60 ans (**figure 06**).

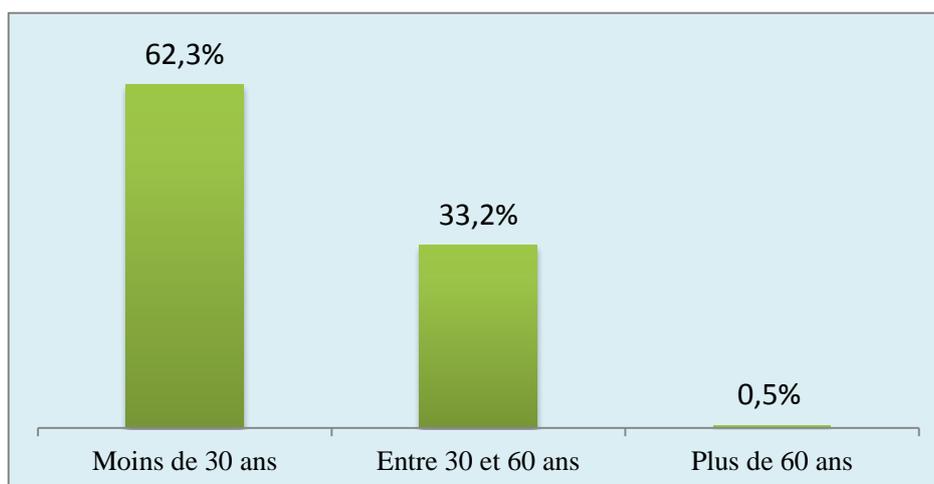


Figure 06 : répartition des participants selon l'âge.

b) Répartition des participants selon la zone d'habitat

La quasi-totalité des participants réside dans la zone urbaine avec un pourcentage de 83% (429 personnes) et 17% (86 personnes) dans la zone rurale (**Figure 07**).

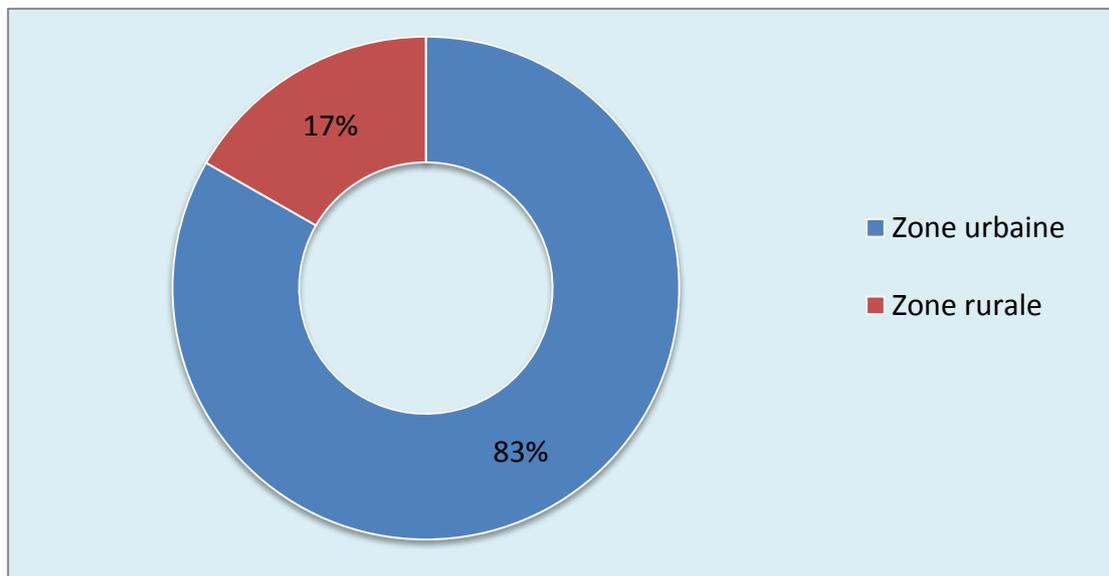


Figure 07 : Répartition des participant selon la zone d'habitat.

c) Niveau d'instruction

La plupart des enquêtés (74.8%) ont suivi des études universitaires (**figure 08**).

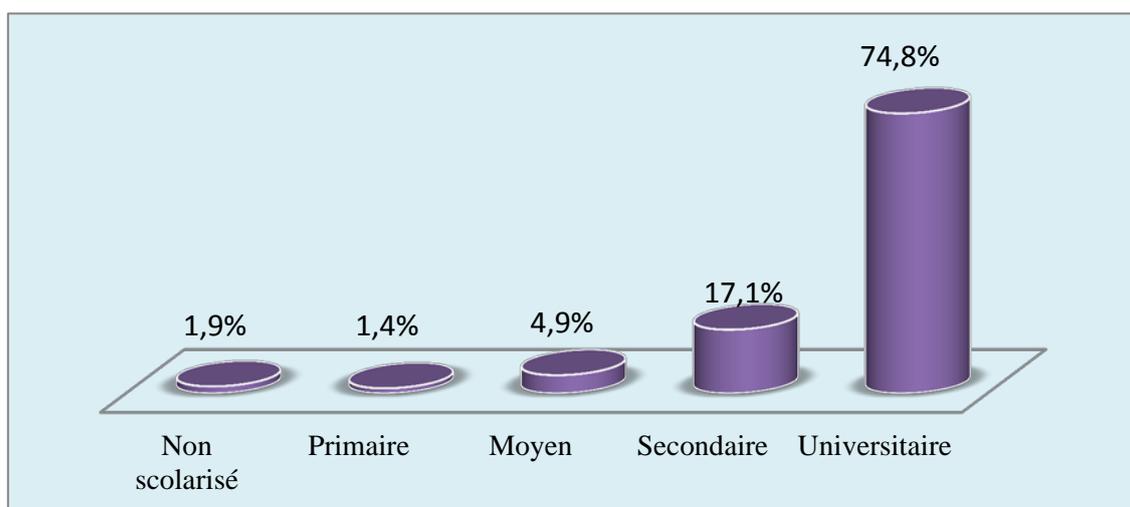


Figure 08 : Répartition des participants selon leur niveau d'instruction.

d) Revenu mensuel

La plupart des répondants jugent leur revenu mensuel modeste avec un taux de 46% ou moyen avec un taux de 31,8%. Seulement 12,8% et 9,3% ont un revenu mensuel plus que moyen ou bon, respectivement (**figure 09**).

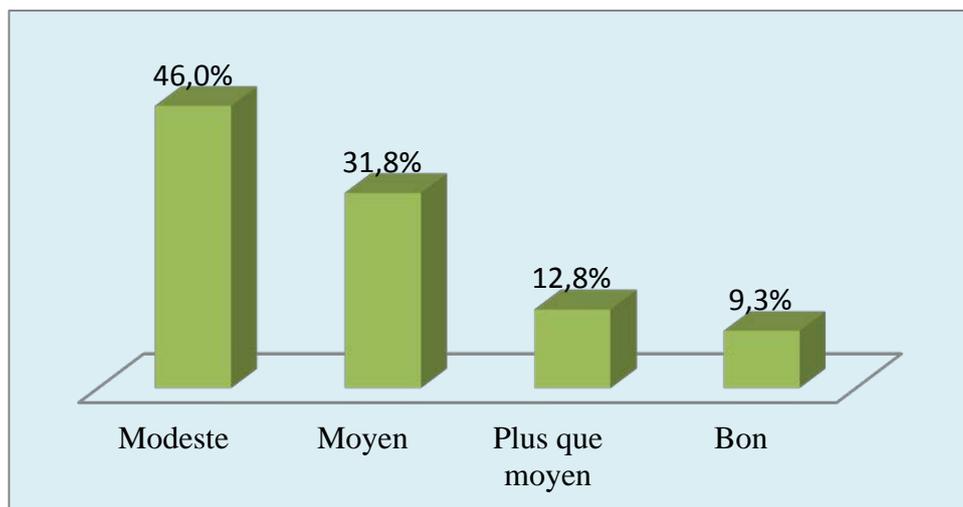


Figure 09 : Répartition des participants selon leur revenu mensuel

1.2. La maladie (lithiase urinaire)

Un pourcentage de 22,7% c'est à dire 117 personnes du total des répondants ont déjà souffert ou souffrent de lithiase urinaire avec prédominance de l'atteinte chez le sexe masculin (60% de ceux qui ont souffert de lithiase urinaire sont des hommes contre 40% des femmes) (**figure 10**).

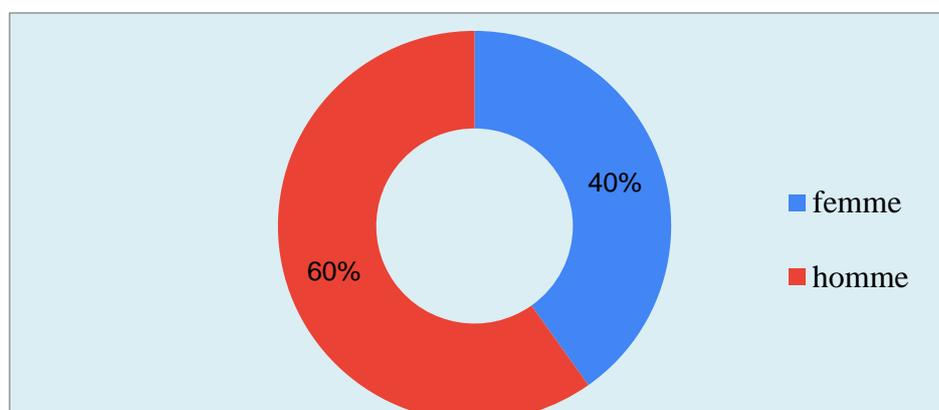


Figure 10 : répartition des patients selon le sexe

La **figure 11** montre la répartition des malades selon l'âge et le sexe. La lithiase urinaire est plus fréquente chez les hommes que les femmes et touche la tranche d'âge de 30 à 60 ans.

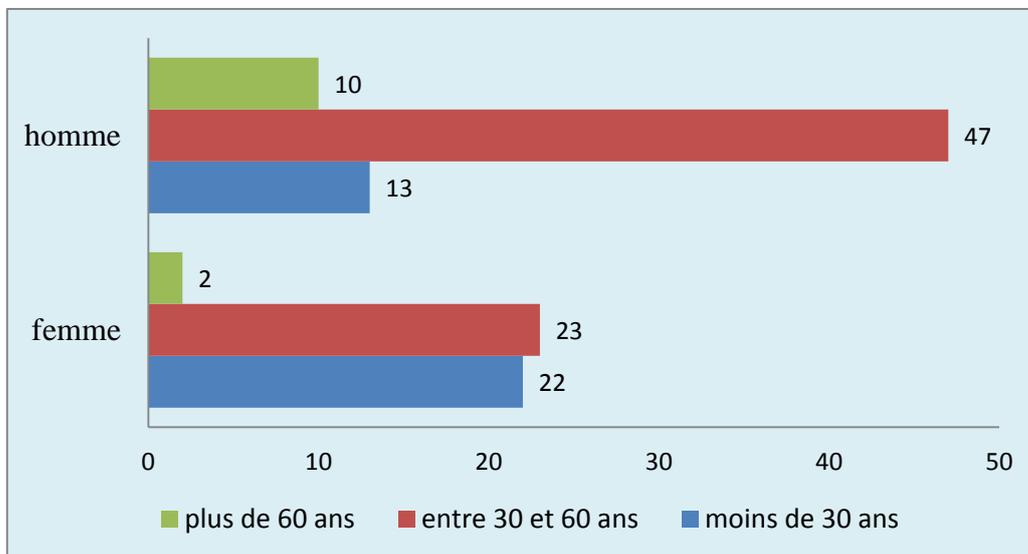


Figure 11 : Répartition des malades selon la tranche d'âge et le sexe.

1.3. Traitement et efficacité

Parmi les 117 malades 98 ont consulté chez un médecin, dont 81% de ces patients ont suivi seulement un traitement médicamenteux, 15% ont bénéficié d'une chirurgie associée à un traitement médicamenteux alors que 4% ont passé directement au traitement chirurgical (**figure 12**).

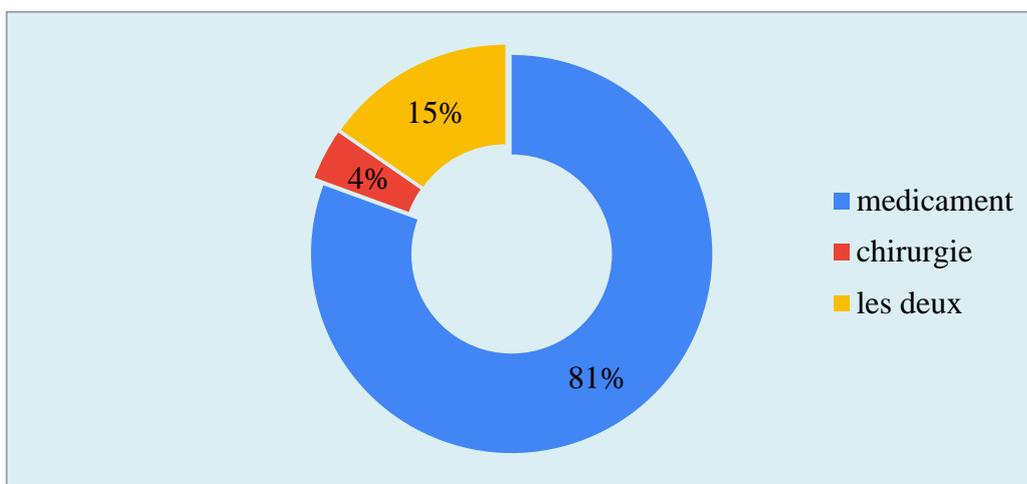


Figure 12 : Répartition des patients selon le traitement suivi.

Le traitement suivi s'est révélé efficace chez 64% des patients alors que chez 36% aucun effet bénéfique n'a été constaté (**figure 13**).

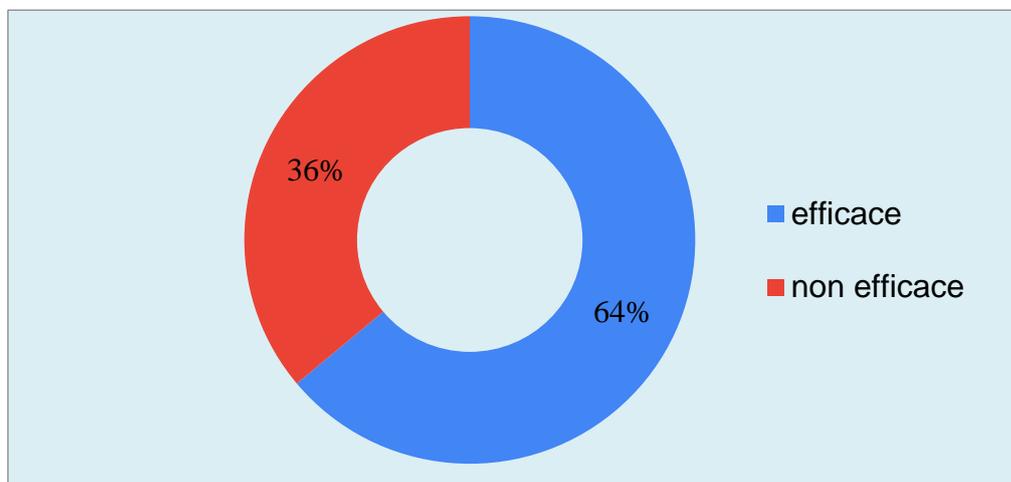


Figure 13 : Répartition des avis selon l'efficacité du traitement.

a) Utilisation des plantes pour le traitement de la lithiase urinaire

Parmi les répondants à notre questionnaire ayant souffert de lithiase urinaire, 76% ont déjà eu recours aux plantes médicinales contre 24% qui n'ont jamais essayé la phytothérapie (**figure 14**).

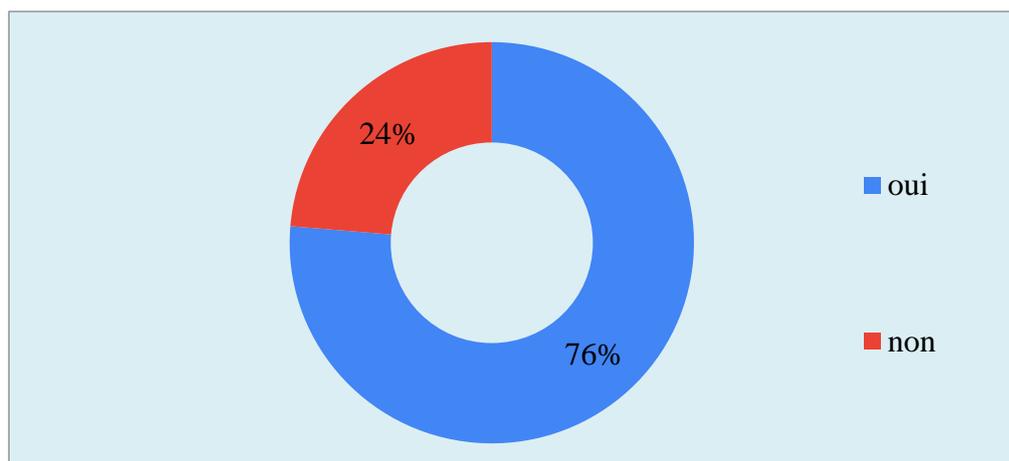


Figure 14 : Répartition des malades selon le recours à la phytothérapie.

b) Association entre le traitement médical et les plantes médicinales

Parmi les répondants qui ont essayé les plantes, 39 les ont associés aux traitements conventionnels alors que 45 les ont utilisés seules (**figure 15**).

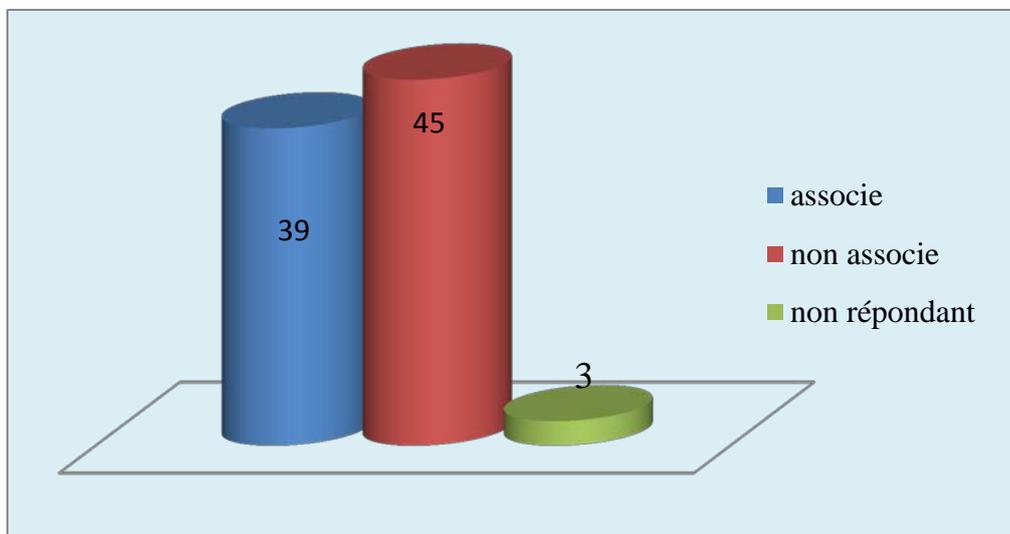


Figure 15 : la répartition des malades entre association et non association de traitement médicale et traitement par les plantes.

Résultats

1.4. Traitement par les plantes

Le recueil des données a permis d'inventorier 32 espèces végétales appartenant à 21 familles botaniques différentes. Les plus rencontrées sont : les Astéracées (4 espèces), les Lamiacées (3 espèces), les Poacées (3 espèces) et (2 espèces) pour chaque famille suivant : les Apiacées, Oleacées, Rhamnacées et Rosacées. Les autres familles sont représentées par une seule espèce.

Le **Tableau II** regroupe les 32 espèces recensées avec leurs familles botaniques, leur noms scientifiques, leurs noms vernaculaires (arabes et français), la partie utilisée de la plante, le mode de préparation ainsi que la fréquence de citation.

Tableau II : Liste des plantes utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire :

	Famille	Nom Scientifique	Nom vernaculaire	Nom français	Partie utilisée	Mode de préparation	citation
01	Apiacées	<i>Apium Graveolens</i>	كرافس	Céleri	Tige et feuille	Décoction de la tige feuillée	2.59%
02		<i>Petroselinum crispum (Mill.) Fuss</i>	معدنوس	Persil	Tige et feuille	Décoction de la tige feuillée, en poudre avec l'alimentation.	8.62%
03	Asteraceae	<i>Artemisia Herba</i>	الشيح	Armoise	feuille	Décoction	0.86%

Résultats

04		<i>Chicorium intybus</i>	الهندباء	Chicorée	racine	Décoction	0.86%
05		<i>Taraxacum sp</i>	تيفاف	Pissenlit	racine	Infusion	0.86%
06		<i>Solidago sp</i>	NM	Solidago	Feuilles et tige	Infusion de la partie aérienne	0.86%
07	Brassicaceae	<i>Lepidium sativum L</i>	حب الرشاد	Cresson Alenois	Grains	Grains moulus avec du miel ou le sirop des dattes(Rub)	1.72%
08	Caryophyllaceae	<i>Herniaria hirsuta L.</i>	فتات الحجر	Arenaria	Plante entière	décoction de la plante entière	13.79%
09	Ephedraceae	<i>Ephedra sp.</i>	علندة	Ephedra	Tige	Infusion puis ajout du miel.	0.86%
10	Equisetaceae	<i>Equisetum hyemale</i>	ذيل الحصان	Prêle d'hivers	Partie aérienne	Décoction	0.86%
11	Fabaceae	<i>Phaseolus Vulgaris</i>	الفاصولياء	Haricot	Fruits	Fruits cuits	0.86%
12	Labiataeae	<i>Mentha longifolia</i>	النعناع	Menthe	Partie aérienne	Infusion de tiges feuilletée	1.72%
13	Lamiaceae	<i>Origanum Vulgare</i>	الزعتر	Orign	Partie aérienne	Infusion de la tige feuilletée	0.86%

Résultats

14		<i>Orthosiphon aristatus</i>	شارب القط	Orthosiphon	Feuille	Infusion des feuilles	0.86%
15		<i>Salvia officinalis</i>	الميرمية	Sauge	Feuille	Infusion des Feuilles	1.72%
16	Malvaceae	<i>Hibiscus sabdariffa</i>	الكرديّة	Karkadé	Feuille	Décoction des feuilles	0.86%
17	Myristicaceae	<i>Myrtus communis</i>	الريحان	Myrte	Feuille	Décoction des Feuilles	4.31%
18		<i>Fraxinus sp</i>	الدردار	Frêne	Feuille	Infusion des feuilles	0.86%
19	Oleaceae	<i>Olea europaea</i>	الزيتون	Olivier	Fruit	Huile d'olive	2.59%
20	Piperaceae	<i>Piper nigrum</i>	فلفل أسود	Poivre noir	Baies	Décoction	0.86%
21		<i>Hordeum vulgare</i>	الشعير	Orge	Grains	Décoction des grains entiers	14.66%
	Poaceae						
22		<i>Stipa tenacissima</i>	الحلفاء	Alfa	Feuille	Infusion des feuilles	0.86%
23		<i>Zea mays</i>	الذرة	Mais	Stigmate et grains	Décoction des Stigmates et grain	3.45%

Résultats

24	Punicaceae	<i>Punica granatum</i>	الرمان	Grenadier	Fruits et grains	Ecrasé le fruit dans le lait ou miel, jus	10.34%
25	Rhamnaceae	<i>Zizyphus lotus</i>	النبق	Jujubier	Fruits et feuilles	Fruit écrasés et décoction des feuilles	2.59%
26		<i>Rhamnus alaternus</i>	مليس	Alaterne, Neprun	Racine	Décoction	0.86%
27	Rosaceae	<i>Pirus malus</i>	التفاح	Pomme	Fruits	Vinaigre de cidre	0.86%
28		<i>Prunus cerasus</i>	الكرز	cerise	Tige écumes	Infusion	2.59%
29	Rubiaceae	<i>Rubia perigrina</i>	الفوة	Garance	Racine	Décoction	0.86%
30	Rutaceae	<i>Citrus limon</i>	الليمون	Citron	Fruits	Jus de citron avec du miel et/ou de l'huile d'olive	11.21%
31	Urticaceae	<i>Urtica pilulifera</i>	الحريق، القراس	Ortie	Feuille	infusion des feuilles	3.45%
32	Zygophyllaceae	<i>Tribulus terrestris</i>	الحسك	Trubule	Feuille	Décoction des feuilles	0.86%

c) Les espèces les plus citées :

Parmi les plantes citées : *Hordeum vulgare* était l'espèce la plus mentionnée dans notre enquête avec un pourcentage de 14.66% suivi par *Herniaria hirsuta* L avec 13.79%, *Citrus limon*, *Punica granatum*, *Petroselinum crispum*, *Myrtus communis*, *Zea mays* et *Urtica pilulifera* successivement (**figure 16**).

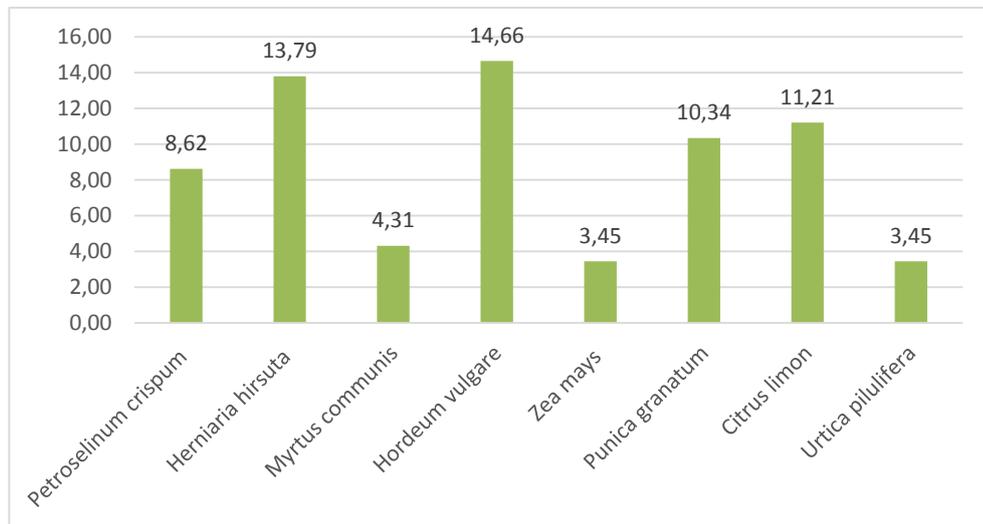


Figure 16 : Répartition des plantes les plus citées.

b) Les parties de plantes utilisées :

Les feuilles sont la partie la plus utilisée par les malades avec un pourcentage de (49.2%) ensuite les graines occupant la deuxième place avec (26.6%) suivi par les autres parties (stigmates, huile, baies) avec (18.5%), les fruits (15.30%) puis les tiges (13.7%) ainsi que les racines (10.50%) et les fleurs en dernier rang (7.3%) (**Figure 17**).

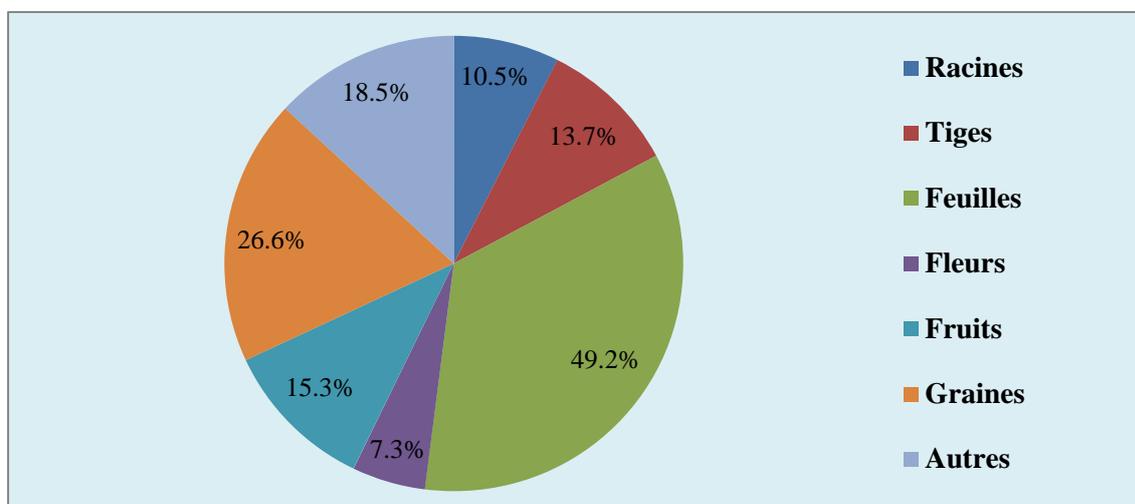


Figure 17 : Fréquence d'usage des différentes parties des plantes.

Résultats

c) Mode de préparation

Toutes les recettes préparées sont administrées par voie orale. La décoction constitue le mode de préparation le plus utilisé avec un pourcentage de (46.6%), suivie par l'infusion avec (39.7%) et la macération avec (10.4%). Les autres modes de préparation (forme fraîche des fruits, légumes cuites...) représentent seulement (3.4%) (**Figure 18**).

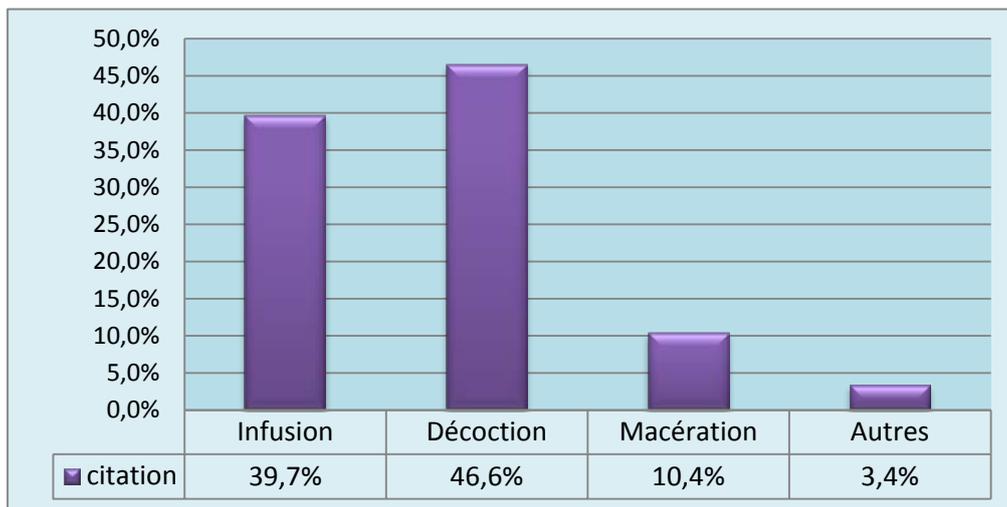


Figure 18 : Répartition des plantes selon leur mode de préparation.

d) Posologie

(55%) de nos enquêtés utilisent les plantes à raison d'une prise/jour, ensuite (25%) les utilisent deux prises/jour ou de trois prises/jour avec un pourcentage de 13%. Un faible pourcentage des plantes (7%) sont prises plus de trois fois par jour (**figure 19**).

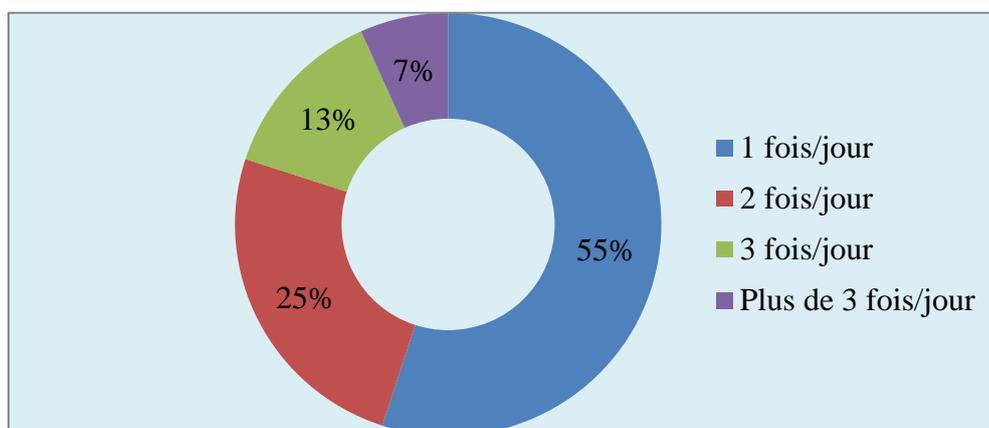


Figure 19 : Répartition des plantes selon le nombre de prises quotidiennes.

Résultats

e) La durée de traitement

Une grande partie des patients qui se soignent par les plantes, (42,9%) utilisent la phytothérapie jusqu'à la guérison, (19%) utilisent les plantes pour une durée maximale d'un mois et (18,3%) les utilisent durant deux semaines. Tandis que Le reste des patients les utilisent pendant une semaine (12,7%) ou moins (7,1%) (**Figure 20**).

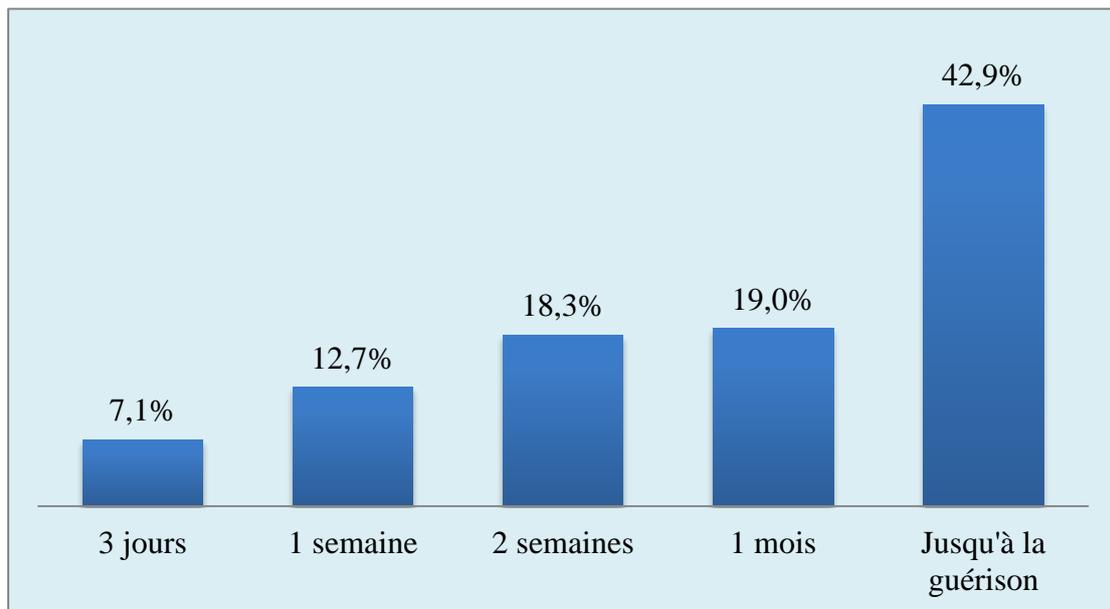


Figure 20 : Répartition des patients selon la durée du traitement

Résultats

f) Personne conseillant les plantes

Le partage des recettes de phytothérapie pour le traitement de la lithiase urinaire est très fréquent entre les patients avec un pourcentage de 56.6%. Ensuite viennent les herboristes en deuxième position avec un pourcentage de 23.3% comme source d'information sur l'usage des plantes, suivi par les médias avec 10.9% et le pharmacien en dernière position (9.3%) (**Figure 21**).

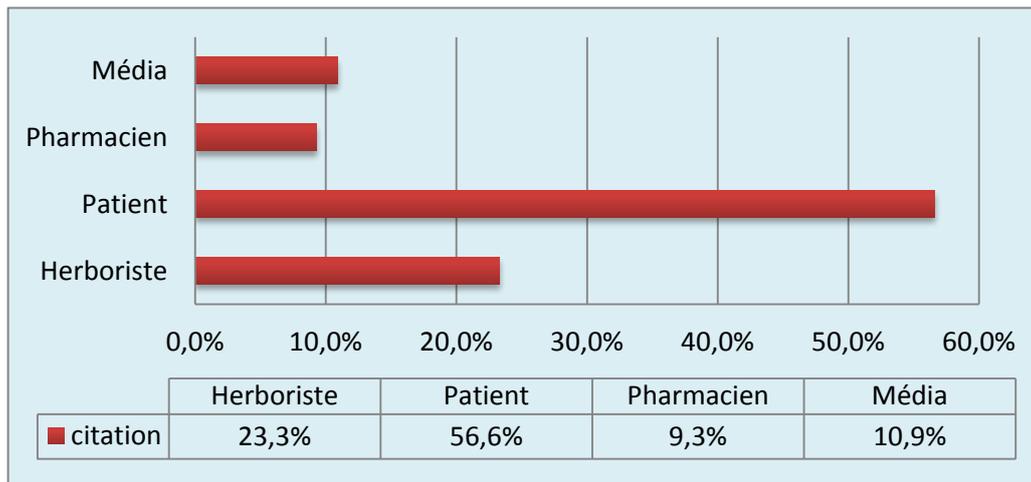


Figure 21 : Répartition des utilisateurs selon la source d'information.

g) Raison d'utilisation

L'expulsion des calculs rénaux est la raison la plus fréquente pour l'utilisation des plantes médicinales dans le traitement de la lithiase urinaire (61.7%). Alors que 41.4% des patients participant à l'enquête ont eu recours à la phytothérapie parce qu'elle fait partie intégrante de leur culture, 25% l'ont préféré pour son coût bas et 21.9% l'ont utilisé pour potentialiser l'effet du traitement médical (**figure 22**).

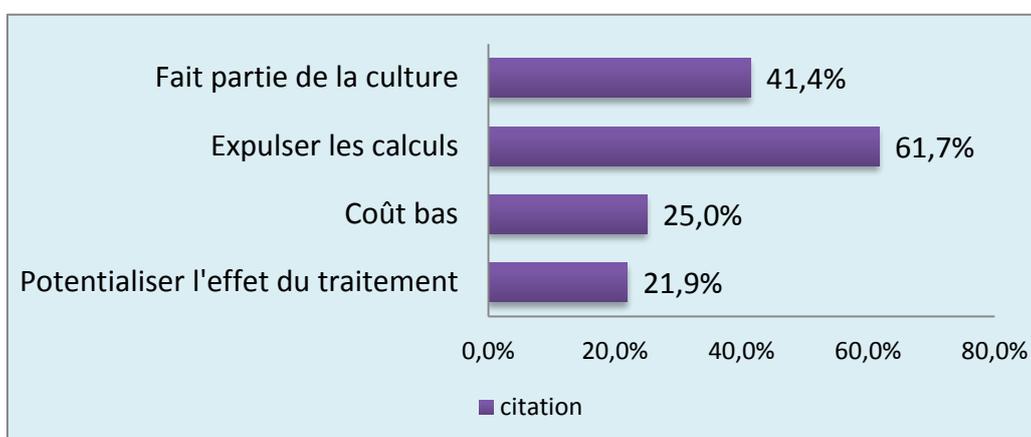


Figure 22 : Répartition des patients selon la raison d'utilisation la phytothérapie.

Discussion

1. Limites et difficultés rencontrées :

Nous n'avons pas la prétention à travers cette recherche de présenter des résultats sans faille. Aussi, nous avons rencontré divers obstacles au cours de nos investigations :

- ✓ Le choix des mots clés avec la langue : Nous avons commencé notre recherche par des mots clés vastes en français (« *phytothérapie* », « *calculs rénaux* »...), nous nous sommes retrouvés avec un grand nombre de résultats dont la plupart non pertinents, donc nous avons eu recours à d'autres mots clés plus spécifiques notamment en Anglais.

- ✓ La plupart des articles étaient rédigés en anglais qui nécessitaient une traduction en français et par conséquent plus de temps pour être traités.

- ✓ L'impossibilité de trouver des articles en lien avec certaines zones géographiques telles que la Tunisie, la Libye et le Sahara occidental ceci peut être du :
 - À la situation sécuritaire et les conditions économiques qui affectent la faisabilité des recherches scientifiques.
 - Au manque d'intérêt pour la publication et de la recherche scientifique sur les plateformes numériques.
 - Au manque des recherches et des études réelles sur la médecine traditionnelle.

- ✓ L'enquête ethnobotanique a été partagée sous forme de questionnaire électronique sur les réseaux sociaux, nous avons rencontré une grande difficulté dans le partage du questionnaire pour accéder au plus grand nombre de participants notamment avec la réticence des gens à remplir le questionnaire pour des raisons inconnues.

2. Revue de la littérature

La présente étude s'est basée sur des enquêtes ethnobotaniques, des études *in vitro* et *in vivo* réalisées principalement dans trois pays nord-Africains (*Algérie, Maroc, Égypte*). Cette étude a été menée dans le but d'identifier les plantes utilisées par les populations locales dans la médecine traditionnelle et comprendre l'efficacité des plantes dans la réduction ou la prévention de la formation de calculs.

2.1. Les enquêtes ethnobotaniques

La lecture approfondie des données à partir des 40 articles retenus dans notre étude dont 12 enquêtes ethnobotaniques, nous a permis d'inventorier 192 espèces réparties en 62 familles botaniques. Nous avons constaté des résultats similaires en générale à notre enquête en ce qui concerne les plantes inventoriées et leurs modes de préparation avec la découverte d'utilisation d'autres plantes contre la maladie de la lithiase urinaire (**Tableau I**).

2.2. Études *in vitro*

Notre recherche a permis de recenser 19 études *in vitro* (*tests effectués* sur des calculs rénaux collectés de différents patients) portant sur 31 espèces végétales avec différents types d'extraits comme un traitement préventif ou litholytique.

Les plantes évoquées ci-dessous sont considérées comme étant les plus largement étudiées dans la recherche bibliographique.

2.2.1. *Herniaria hirsuta* L

Est la plante la plus étudiée, elle se caractérise par des constituants phénoliques, flavonoïdes, flavonols et saponosides qui ont un effet antioxydant (**Ammor et al., 2018; Taïbi et al., 2021**). Selon l'étude Marocaine de (**Atmani & Khan, 2000**) l'essai de l'extrait de la partie aérienne d'*Herniaria hirsuta* sur les cristaux d'oxalate de calcium a favorisé leur précipitation dans les urines avec la formation d'oxalate de calcium dihydraté plutôt que des cristaux monohydratés et a diminué leur taille avec augmentation de leur nombre proportionnellement à la concentration de l'extrait. Ce dernier a été obtenu par décoction aqueuse puis lyophilisation en poudre qui a été ensuite utilisée pour la préparation des solutions à différentes concentrations. L'extrait a inhibé l'agrégation des

Discussion

cristaux d'oxalate de calcium d'où leur élimination plus facile et peut donc contenir des substances inhibant l'agrégation des cristaux d'oxalate de calcium. Une autre expérience réalisée par (Atmani et al., 2004) sur les cristaux d'oxalate de calcium monohydratés (COM) dans un milieu de culture des cellules épithéliales rénales (MDCK) avec un extrait aqueux obtenu par décoction a montré l'effet de *Herniaria hirsuta* sur l'adhérence des cristaux (COM) : l'extrait aqueux a inhibé significativement la fixation des cristaux sur les cellules d'une manière concentration-dépendante. Ces cellules sont considérées comme un néphron distal où les calculs sont susceptibles de se produire. Par conséquent, l'extrait contient des substances qui bloquent l'adhésion des cristaux (COM) sur la surface. Malheureusement ces deux études n'ont pas déterminé la nature de la ou les molécules actives. L'extrait aqueux d'*Herniaria hirsuta* obtenu par infusion a démontré son efficacité sur les calculs de cystine (Meiouet et al., 2011) avec une dissolution complète des calculs après huit semaines sous agitation magnétique et augmentation du pH du milieu ($6,63 \pm 0,05$) par rapport à la valeur initiale. L'alcalinisation ait accru la vitesse de solubilisation, mais l'étude suggère l'indépendance de la dissolution du pH et que l'action litholytique est liée à la formation du complexe cystine-principe actif (flavonoïdes, saponosides (Figure 23).

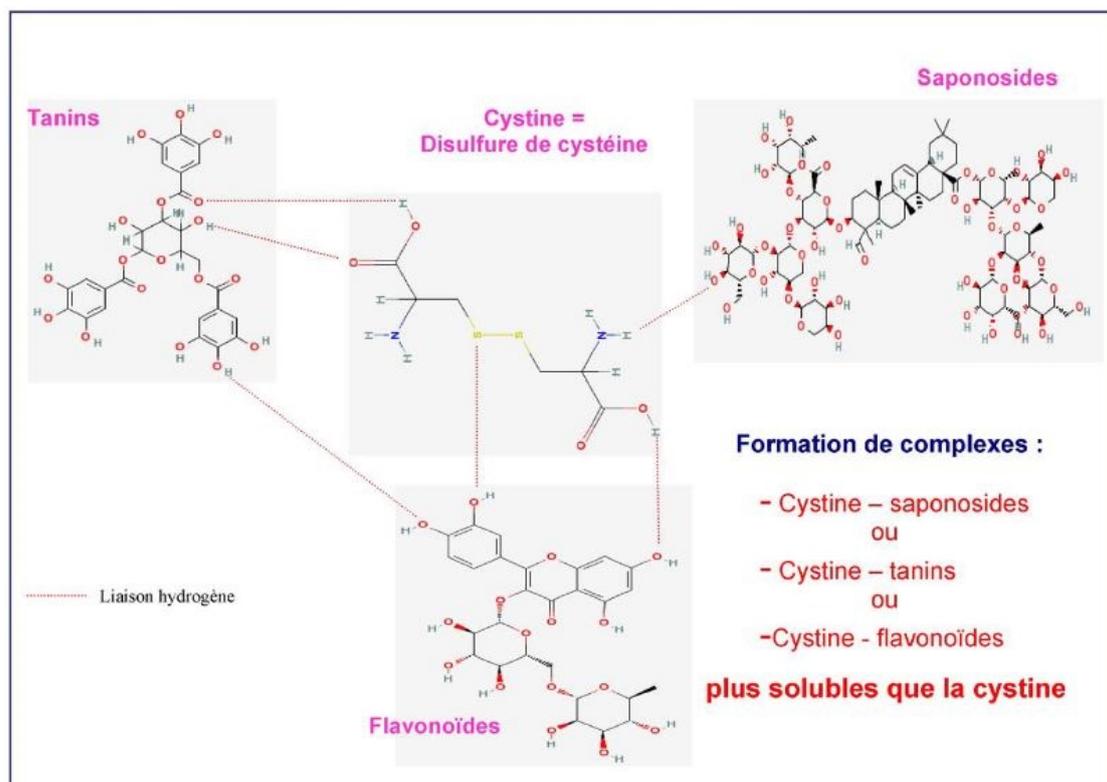


Figure 23 : Mécanisme d'action de dissolution des calculs de cystine par les molécules bioactive (Meiouet et al., 2011).

Dans ce complexe les groupes fonctionnels sont liée par des liaisons hydrophiles et hydrogène et donc seraient plus solubles que la cystine elle-même. (Ammor et al., 2020) ont montré par leur étude comparative l'effet de dissolution par l'extrait aqueuse de *Herniaria hirsuta* sur les calculs de cystine avec un pourcentage de 88.91% et l'augmentation de pH de milieu après huit semaine, son effet été meilleur que ceux des extraits de *Zea mays L.*, *Ammi visnaga L.*, *Opuntia ficus-indica L* et *Ziziphus lotus L*. Le mécanisme d'action de ces extraits notamment celui d'*Herniaria hirsuta* proposé par (Ammor et al., 2020; Meiouet et al., 2011) sont en accord avec ceux de (El Habbani et al., 2021) ou il a constaté un pouvoir de dissolution de *Zea mays L* supérieur à celui de *Herniaria hirsuta* sur des cristaux de whewellite dans une durée de 8 semaine sans agitation contrairement à l'expérience de (Meiouet et al., 2011).

2.2.2. *Zea mays L*

Les styles de *Z. mays* sont constitués de polyphénols de type tanins (environ 12 %) et sont riches en potassium. Son extrait aqueux obtenu par infusion a montré une dissolution complète des calculs de cystine juste dans 4 semaines (Meiouet et al., 2011). Une moindre dissolution avec un taux de $(54.88 \pm 1.32\%)$ sur les cristaux d'oxalate de calcium monohydrate sur une durée plus longue (8 semaine) a été démontré dans l'étude de (El Habbani et al., 2021). Les extraits des styles de *Z. mays* selon (Ammor, et al., 2020) ont montré une bonne dissolution (par ses fractions de flavonoïdes) sur les cristaux oxo-calcique et des tanins sur les cristaux de cystine comparés aux fleurs d'*Opuntia ficus indica* et à la partie aérienne d' *Herniaria hirsuta*.

2.2.3. *Ammi visnaga L*

L'extrait des graines d'*Ammi visnaga* dans l'étude de (Ammor, et al., 2020) a montré un effet de dissolution de 51% pour l'extrait aqueux contre 38% pour l'extrait éthanolique sur les cristaux de cystine pendant 8 semaines contrairement à l'expérience de (Meiouet et al., 2011) qui a démontré une dissolution complète pendant 6 semaines. (Ammor, et al., 2020) ont montré aussi une dissolution de 50% des cristaux d'oxalate de calcium avec l'extrait aqueux et une dissolution de 40% avec l'extrait éthanolique sur une durée de 8 semaines. Ces résultats sont aussi en d'accord avec ceux de (El Habbani et al., 2021) avec une dissolution de $(47.10 \pm 1.19\%)$ sur les cristaux de (COM). Aussi, l'étude

comparative de (Kachkoul et al., 2017) a montré une efficacité légère de l'extrait méthanolique sur l'inhibition de l'agrégation et la nucléation des cristaux oxalocalciques par rapport au citrate de potassium et à l'extrait du *Punica granatum*.

2.2.4. *Hordeum vulgare*

Selon expérience de (LAKHDAR Safia, 2018), l'extrait aqueux des graines d'*Hordeum vulgare* et d'*Avena sativa* ont montré une réduction de la masse des calculs d'acide urique (10.78%) et de whewellite (19.04%) sur une durée de 4 semaines. Cet effet a été expliqué par l'élévation du pH(7.85) qui influence l'ionisation des molécules promotrices ou inhibitrices de la cristallisation urinaire(Daudon et al., 2012) et par conséquent agit sur l'efficacité de l'inhibition d'agrégation d'oxalate de calcium. L'étude a marqué aussi le mécanisme indépendant du pH où il a été supposé que l'orge renfermait des PA susceptibles de former des complexes avec les composants lithiasiques entraînant ainsi la dissolution progressive des calculs urinaires comme (Meiouet et al., 2011) ont indiqué. La mécanisme d'action peut être due aussi a un effet diurétique et antioxydant (Idm'Hand, 2022), à la richesse de la plante en p-hydroxybenzaldéhyde, p-hydroxyacétophénone, 5,7-dihydroxychromone, naringénine, 3,4-dihydroxybenzaldéhyde, acide p-hydroxybenzoïque, acide vanillique, acide p-coumarique, quercétine , et isoamericanol A avec d'autre composant (acide phénolique, alcaloïdes, minéraux) (Taïbi et al., 2021) qui réduisent les taux de composants formant les calculs urinaires tel que Ca²⁺, Mg²⁺, phosphate et l'acide urique.

2.2.5. *Cynodon dactylon L*

L'extrait acétonique des racines de *Cynodon dactylon* inhibe la cristallisation avec un pourcentage supérieur à 40.58%. Action pouvant être due à sa forte teneur en saponines selon les résultats de (Benalia et al., 2016).

Il avait constaté que les extraits contenant des tanins catéchiques ou les alcaloïdes de la partie aérienne inhibent la cristallisation oxalocalcique à des pourcentages supérieurs à 47% et 35%. Ces résultats sont confirmés par (Sekkoum Khaled, 2011) où d'autres molécules (Stérols insaturés et terpènes) ont été impliquées dans cet effet.

2.2.6. *Urtica dioica* L

L'extrait aqueux de la partie aérienne d'*Urtica dioica* a montré son efficacité de dissolution des cristaux oxalocalciques pendant 6 semaines selon expérience de (Belmamoun et al., 2022) cette dissolution était dépendante de la masse des calculs : 2 échantillons avec un taux de dissolution 52% et 63.6% respectivement et un taux de dissolution faible (16.74%) pour le calcul le plus volumineux, avec une évolution accrue du pH (alcalinisation) et augmentation des concentrations de Ca^{2+} et de Mg^{2+} .

Cette espèce est constituée des molécules pouvant être actives sur l'oxalate de calcium tels que les composés phénoliques, les flavonoïdes, tanins, coumarines (scopolétine), lignanes, phytostérols (B-sitostérol), acides gras, polysaccharides, isolectines, acides triterpéniques et monoterpéniols (Taïbi et al., 2021) en corrélation avec leurs propriétés diurétiques, anti-inflammatoires et antioxydantes (Keleş et al., 2020).

2.2.7. *Pituranthos scoparius*

Selon l'étude de (Benalia et al., 2016) les résultats d'analyse phytochimique ont montré que les constituants chimiques présents dans l'extrait aqueux de la partie aérienne et des racines de *Pituranthos scoparius* peuvent être interagir avec les calculs et ont une forte efficacité de dissolution sur les cristaux d'oxalate de calcium et d'acide urique (40.35%, 46.39% respectivement pendant 15 jours) ce qui a permis d'éviter l'intervention chirurgicale. (Benalia et al., 2020) a confirmé par une autre étude comparative de l'extrait hydrométhanolique et les 4 fractions obtenues par chromatographie sur colonne ouverte que les racines de *Pituranthos scoparius* constitue un excellent agent antiurolithitique inhibant la croissance et l'agrégation des cristaux.

2.2.8. *Parietaria officinalis* L

L'extrait aqueux obtenu par infusion de *Parietaria officinalis* (plante entière) a induit la disparition complète de whewellite selon l'étude de (Amar et al., 2010) et une réduction de la taille des cristaux de $CaOx$ dihydraté (weddellite) dose-dépendante. Cette plante est donc efficace dans la prévention de lithiase oxalocalcique et puissamment diurétique vue sa richesse en mucilages, tanins, flavonoïdes et nitrate de potassium avec une propriété controversée où cette étude a consisté à un effet inducteur de la cristallisation de (weddellite) chez les sujets sains (Taïbi et al., 2021).

2.2.9. *Punica granatum L*

L'extraction de l'écorce du fruit de *Punica granatum* par le méthanol a montré une efficacité d'inhibition de l'agrégation et la nucléation des calculs de CaOx selon l'étude de (Kachkoul et al., 2017) , efficacité similaire à celle du citrate de potassium.

2.2.10. *Paronychia argentea*

C'est une plante originaire du bassin méditerranéen constituée essentiellement de polyphénols et de flavonoïdes qui pourraient inhiber efficacement la formation des calculs de CaOx avec leur effet diurétique, antioxydant et anti-inflammatoire. (Mechraoui et al., 2021) ont montré aussi par leur étude qui a consisté à l'extraction des fleurs et des feuilles de *Paronychia argentea* par l'éthanol, l'efficacité de ces derniers sur l'inhibition de formation des calculs de CaOx avec un taux de 70.97% et 50.56% respectivement à forte concentration (5mg/ml). L'extrait a induit l'excrétion des petites cristaux et a réduit leur taille ce qui confirme que l'extrait contenait des agents empêchant la nucléation et par conséquent peut constituer un traitement prophylactique contre la lithiase urinaire de CaOx.

2.2.11. Autres :

(Beghalia et al., 2008, 2015) ont constaté l'efficacité de certaines plantes (extraits par infusion aqueuse) sur les calculs de CaOx monohydraté : *globularia alypum*, *Atriplex halimus*, *Ajuga iva*, *Tetraclinus articulata*, *Chamaerops humilis*, *Stipa tenacissima*, *Erica arborea*, *Erica multiflora* et *Ammodaucus leucotrichus*. Aussi, l'extrait de feuille de *Pluchea dioscoridis* dans une étude réalisée par (Saber Refaat Ahmed, 2021) a montré la capacité sur l'inhibition de la cristallisation de tricalcique de phosphate et de COM. L'analyse de la littérature a montré aussi l'efficacité des graines de *Coffea arabica* sur la dissolution des cristaux de COM et la réduction de leur taille (Magharbeh et al., 2020). Cet effet peut être dû à un taux élevé en saponines et d'autres molécules bioactives (flavonoïdes, tanins) et à l'effet diurétique connu du café qui favorise à son tour la solubilité des cristaux CaOx en augmentant le volume urinaire.

Les études *in vitro* et ces observations sur les différents types de calculs urinaires devront être confirmées par des études *in vivo* afin de valider l'efficacité de ces plantes dans le traitement ou la prévention contre la lithiase urinaire.

3.3. Études *in vivo* :

Notre recherche a permis de recenser 09 études *in vivo* portant sur 09 espèces végétales avec différents types d'extraction comme un traitement préventif ou litholytique. La majorité de ces études ont été réalisées sur des calculs CaOx induit par EG.

3.3.1. *Herniaria hirsuta* L

Dans l'étude de (Atmani et al., 2003), un effet prophylactique puissant de l'extrait aqueux d'*Herniaria hirsuta* sur la formation de calcul CaOx chez des rats néphrolithiasiques induit expérimentalement a été constaté. Ce résultat concorde avec ceux retrouvés dans l'étude *in vitro* des mêmes auteurs (Atmani & Khan, 2000) avec une concentration de 50mg/ml à une posologie de 1mL/24h par gavage. L'analyse histologique a également montré la présence de CaOx dans toutes les parties du rein des rats non traités mais presque aucun dépôt chez les rats traités avec une augmentation de taux de magnésurie après 14 jours. Le volume d'excrétion d'urine était normal chez les rats traités, l'extrait ne semble pas avoir un effet diurétique avec une augmentation de pH (7.17). Cette étude est limitée par l'énigme du mécanisme d'action de l'extrait.

3.3.2. *Paronychia argentea*

En médecine traditionnelle algérienne, la partie aérienne de *Paronychia argentea* est indiquée pour obtenir un effet diurétique et contre certaines maladies rénales notamment la lithiase urinaire. (Bouanani et al., 2010) dans son étude *in vivo* sur des rats Wistar et grâce à un extrait butanolique a montré une réduction de lithiase dans les voies urinaires induites par NaOx avec une prévention contre la croissance des calculs urinaires sans altération biochimique, hématologique et histologique. Le mécanisme d'action est inconnu mais peut être lié à la diminution de la concentration des composants formant les calculs et à l'activité antioxydante ce qui a été également proposé par (Mechraoui et al., 2021) et confirme son résultat *in vitro*.

3.3.3. *Cynodon dactylon* L

(Atmani et al., 2009) ont montré l'efficacité de l'extrait aqueux du rhizome de *Cynodon dactylon* dans la prévention et l'élimination des calculs de CaOx. L'expérience a été réalisée sur des rats Wistar ayant développé des calculs oxalocalciques (COM et COD)

induit par EG et l'extrait aqueux obtenu par décoction a été administré pendant 21 jours. L'étude, dans ces conditions expérimentales n'a montré aucun effet diurétique significatif qui peut être masqué par l'EG en raison de son goût sucré, l'hyperoxalurie a été bien montrée à la fin de l'expérience chez les rats traités avec une excrétion des cristaux de COM de taille réduite. Ainsi, la protection des cellules rénales contre la fixation des cristaux qui provoque la lésion rénale et empêche leur l'adhésion comparablement à ce que (Atmani et al., 2004) ont montré concernant *Herniaria hirsuta* et confirme l'effet bénéfique antilithiasique concordant avec les résultats de (Benalia et al., 2016; Sekkoum Khaled, 2011). Le mécanisme d'action n'a pas démontré par ces études.

3.3.4. *Ziziphus lotus L*

Une étude réalisée sur des rats Wistar par (Chakit et al., 2022) a montré l'effet potentiel inhibiteur et curatif de l'extrait aqueux des fruits du *Ziziphus lotus* sur les calculs CaOx induits par EG. Parmi les molécules bioactives de cette plante qui peuvent être impliquées dans ces actions : les polyphénols, les flavonoïdes, les tannins, les saponines et les alcaloïdes.

Le traitement est administré à raison de 500mg/kg pendant 28 jours. On a constaté une diminution de Ca²⁺ et de l'oxalate, une augmentation du volume urinaire avec la présence de petits cristaux chez les rats qui suivent un traitement préventif. Il a été suggéré que l'extrait facilite l'excrétion des cristaux dans les urines. Un pH acide des urines favorise l'empêchement de la cristallisation des promoteurs de formation de calculs qui se dissous dans l'urine comme (Ammor et al., 2020) ont recordé. Ceci peut être aussi l'un des mécanismes impliqués.

3.3.5. *Trigonella foenum graecum L*

L'extrait aqueux des graines de fenugrec a montré un effet préventif contre le développement des calculs de CaOx avec un effet diurétique et antioxydant, selon l'étude *in vivo* de (Laroubi et al., 2007) qui a été menée sur des rats Wistar présentant une nephrolithiase oxalocalcique et hyperoxalurie induites par EG et en comparaison avec des rats non traités qui ont développé une lésion rénale provoquée par une peroxydation lipidique induit par l'oxalate et un taux élevé de créatinine. Un effet thérapeutique et prophylactique de l'extrait a été constaté. Cette activité antilithiasique peut être expliquée par l'activité antioxydante et l'effet diurétique qui diminuent la concentration des

substances urinaires induisant la formation des calculs comme (**Bouanani et al., 2010**) a suggéré.

3.3.6. *Citrus aurantium L*

Le jus de *Citrus aurantium* a révélé une efficacité antilithiasique par une réduction de la croissance des calculs après 3 semaines de traitement chez des lapins males où la lithiase urinaire a été induite par EG selon l'étude de (**Metwally et al., 2020**) avec une diminution significative de taux sérique d'acide urique et une amélioration des lésions rénales causées par les métabolites de EG (acide glycolique) qui provoque une acidose métabolique et la précipitation de CaOx. Le mécanisme d'action de cet effet proposé par **Metwally** peut être lié à ses propriétés acides, antioxydantes et diurétiques.

3.3.7. *Citrus sp*

L'étude réalisé par (**Touhami et al., 2007**) sur des rats Winstar néphrolithiasiques a montré après une analyse histologique sous microscope que les rats non traités présentaient d'importants dépôts de cristaux de CaOx dans toutes les parties du rein avec un taux élevé de créatinine et de calcium qui indique la lésion rénale, contrairement aux rats traités avec le jus de citron qui n'ont pas présenté des cristaux de CaOx et des taux inférieurs de créatinine et de calcium. L'étude a constaté clairement la capacité du jus de *Citrus sp* à prévenir la formation des calculs CaOx au niveau des voies urinaires notamment qu'il y avait une activité antioxydante élevée grâce à des constituants (vitamine C, vitamine E et les flavonoïdes tels que l'ériocitrine et l'hespérétine). En plus de la propriété antilipidique peroxydative, la vitamine E empêche le dommage oxydatif induit par l'hyperoxalurie ce qui peut à son tour empêcher la fixation des cristaux d'oxalate au niveau des cellules rénales (**Atmani et al., 2004**) (**Laroubi et al., 2007**).

3.3.8. *Hordeum vulgare* et *Avena sativa*

L'étude de (**LAKHDAR Safia, 2018**) a montré l'intérêt de l'extrait aqueux des graines d'*Hordeum vulgare* et d'*avena sativa* dans le traitement de lithiase urinaire sur des patients lithiasiques. La prise dans 3L de 100g de chaque espèce a montré une augmentation de volume urinaire avec une diminution de la calciurie et de la cristallurie qui peuvent être liés à la présence des minéraux dans l'extrait tel que le potassium et le magnésium agissant sur l'excrétion urinaire par la réduction de calcium et l'augmentation

de citrate. En outre, l'acide phytique qui est un autre composant du céréale, empêche la cristallisation des sels de calcium et de phosphate par sa propriété antioxydante ou le phénomène de chélation par la diminution d'absorption du calcium comme (**Sekkoum Khaled, 2011**) a indiqué et prouvé dans l'activité antilithiasique du blé (*Triticum aestivum L.*) sur la cristallisation oxalocalcique *in vitro*. Les graines d'orge et d'avoine constituée aussi de vitamine E qui agit par son pouvoir antioxydant et concorde avec (**Touhami et al., 2007**).

3.3.9. *Nigella sativa*

L'extrait d'huile de graine obtenu par hydrodistillation a démontré un effet néphroprotecteur et diurétique selon l'étude *in vivo* de (**Benhelima et al., 2016**) sur des rats Wistar néphrolithiasique induit par EG. L'analyse de l'extrait par HPLC a révélé la présence de thymoquinone comme principale composant actif. L'administration de 5 ml/kg d'huile par gavage pendant 28 jours a augmenté le volume urinaire excrété et a diminué le taux de Ca⁺² et de phosphate déposé dans les tissus rénaux sans négliger l'effet de cystone administré et qui a restauré le dommage histologique des tubules rénaux causé par les cristaux CaOx et par conséquent ont empêché la peroxydation lipidique par un effet antioxydant. Ainsi, la réduction du taux sérique d'acide urique et créatinine qui maintient la fonction rénale, ces résultats ont été prouvés par deux protocoles : curatif et préventif mais ce dernier été plus efficace.

4. Les plantes utilisée par la population Algérienne contre la lithiase urinaire :

Cette étude ethnobotanique a été menée dans le but de réaliser un inventaire des plantes médicinales et réunir le maximum d'informations concernant les usages thérapeutiques pratiqués par la population algérienne dans la prévention et la lutte contre la lithiase urinaire, ce qui pourrait constituer une source d'informations pouvant être exploitées pour des recherches scientifiques complémentaires dans les domaines de la pharmacognosie, la phytochimie et de la pharmacologie visant à identifier de nouvelles molécules actives contre la formation des calculs rénaux.

4.1. Les caractères sociodémographiques de la population :

Le total des personnes ayant répondu à notre questionnaire était de 515 personnes où les femmes ont participé plus que les hommes avec un pourcentage de 55%. Quant à l'incidence de la maladie était de 117 patients (22,7%), les hommes étant les plus touchés (60%) et touchant souvent la tranche d'âge des 30 à 60 ans. Cette même constatation était rapportée dans certaines études en Algérie et au Maroc (**Djelloul Zidane et al., 2015; El Guerrouj et al., 2019; Said et al., 2019**). Nous avons constaté que 83% des participants vivaient dans les zones urbaines. Cette prédominance peut s'expliquer par les variations régionales de la densité de population et la différence de mode de vie entre la population urbaine et rurale (**El Guerrouj et al., 2019**). Les résultats ont montré aussi qu'une grande proportion des patients lithiasiques ont un niveau d'instruction universitaire et en majorité avec un revenu mensuel modeste à moyen. Ces résultats sont en accord avec ceux de (**Guerrouj et al., 2021**).

4.2. Traitement médical :

Sur les 117 répondants à notre questionnaire qui avaient déjà une lithiase urinaire, 98 d'entre eux ont consulté un médecin et ont reçu un traitement. Le traitement médicamenteux était le plus utilisé (81%) et que (15%) ont subi une chirurgie associée à un traitement médicamenteux. Ce résultat peut être expliqué par une étude récente (**Fontenelle & Sarti, 2019**) qui a montré que 86 % des calculs rénaux passent spontanément dans les urines, qu'une proportion plus faible de calculs exige une thérapie expulsive médicale avec des alpha-bloquants (Tamsulosine®) qui accélèrent et augmentent le passage des calculs, réduisent la douleur et préviennent les interventions chirurgicales et les hospitalisations. De plus une très faible proportion de calculs qui dépassent les 6 mm de diamètre est enlevée chirurgicalement par les urologues.

64% des patients ayant suivi un traitement ont confirmé son efficacité contre 36% qui n'ont observé aucune amélioration et ont jugé le traitement inefficace. Ces résultats sont en accord avec ceux de (**Guerrouj et al., 2021**).

4.3. Utilisation des plantes médicinales :

Parmi les répondants au questionnaire, 76% ont déjà utilisé une plante médicinale réputée pour son activité antilithiasique. Sachant que parmi ces utilisateurs de plantes médicinales

39 les ont associées aux traitements conventionnels contre 45 qui les ont utilisées seules. Ces résultats sont attribués à plusieurs facteurs notamment la croyance que les traitements à base de plantes ont une efficacité supérieure à celle des médicaments synthétiques avec moins d'effets secondaires ou à l'insatisfaction observée suite à l'utilisation des produits pharmaceutiques orthodoxes d'où la conviction que les plantes sont efficaces contre la lithiase urinaire et peuvent constituer une alternative de guérison (**Guerrouj et al., 2021**) (**Khouchlaa et al., 2017**).

4.4. Les plantes médicinales les plus utilisées:

Cette étude nous a permis d'identifier 32 espèces végétales appartenant à 21 familles botaniques. Les graines de *Hordeum vulgare* étaient les plus citées (fréquence de citation = 14.66%). Cette même réponse a été démontrée dans une enquête dans la région de Tiaret où elles sont utilisées comme aide à l'expulsion des calculs rénaux (**LAKHDAR Safia, 2018**) et c'était également la troisième plante la plus citée dans une enquête réalisée à Oran auprès des herboristes et des tradithérapeutes (**Khitri et al., 2016**).

La deuxième plante la plus citée (13.79%) dans notre enquête était la partie aérienne d'*Herniaria hirsuta* L où la décoction était le mode de préparation le plus utilisé. Cette plante est largement reconnue comme étant la plus couramment utilisée en médecine traditionnelle Algérienne pour les maladies urinaires essentiellement dans le traitement de la lithiase rénale dans la région de Bechar (**Sekkoum et al., 2011**), de Tiaret (**LAKHDAR Safia, 2018**) et d'Oran où elle était la plus citée par les herboristes et les tradithérapeutes (**Khitri et al., 2016**). Ce même résultat a été retrouvé dans une enquête réalisée au Maroc (**Chakit, Hessni, et al., 2022; Khouchlaa et al., 2017**).

Lors de notre recherche, nous avons constaté que le mot arabe (فتات الحجر) est attribué à plusieurs espèces différentes : *Herniaria hirsuta* L ou *Herniaria mauritanica*, *Parietaria mauritanica* ou *Parietaria officinalis* et *Arenaria rubra* L. (**Chaachouay et al., 2020; Jamal bellakhdar, 2020; Taïbi et al., 2021**).

Citrus limon a été également citée par plusieurs malades (11.21%) atteints de lithiase urinaire qui ont pris le jus de citron avec du miel et de l'huile d'olive. Ce résultat a été retrouvé dans d'autres études ethnobotaniques réalisées en Algérie (**LAKHDAR Safia, 2018; Taïbi et al., 2021**) et au Maroc (**Khouchlaa et al., 2017**).

Discussion

Notre enquête a également démontré l'utilisation fréquente (10.34%) du fruit de *Punica granatum* où il a été utilisé après écrasement dans le lait ou le miel et pris en jus. D'autres enquêtes Algériennes ont confirmé ce résultat (Sekkoum et al., 2011; Taïbi et al., 2021). Ainsi que des études Marocaines avec une différence dans le mode de préparation (infusion du péricarpe) (Ammor, Mahjoubi, Bousta, & Chaqroune, 2020) (Khouchlaa et al., 2017).

La citation de *Petroselinum crispum* (Mill.) Fuss était considérable (8.62%). Il est préparé soit par décoction de la tige feuillée soit directement ajouté haché à l'alimentation. Ces résultats concorde avec ceux de l'étude de (LAKHDAR Safia, 2018). D'autres modes de préparation (décoction des racines, infusion des feuilles, décoction des feuilles et des tiges additionnées aux tiges et aux feuilles du poireau et de coriandre) ont été retrouvés dans l'étude de (Khouchlaa et al., 2017).

Lors de notre recherche, nous avons constaté que le persil ou le mot arabe (المعدنوس) est attribué à deux espèces différentes : *Petroselinum crispum* (Mill.) Fus et *Petroselinum sativum* Hoffman.

Les styles de *Zea mays* sont aussi utilisés contre la lithiase urinaire et sont préparés par décoction avec une fréquence de citation de 3.45%, contrairement à d'autre enquêtes où ils sont très utilisés et c'est le cas aussi de *Zizyphus lotus* et *Urtica Pilulifera* comme il a été démontré dans le tableau précédant (Tableau I).

D'autres données ont été bien montrées dans notre enquête :

- Les feuilles sont la partie la plus utilisée par les malades avec un pourcentage de 49.2%. Ces résultats sont similaires à ceux de l'étude de (Khitri et al., 2016; Taïbi et al., 2021) réalisée en Algérie et de (Chaachouay et al., 2020; Chakit, Hessni, et al., 2022) réalisée au Maroc. Les graines occupant la deuxième place avec 26.6% alors que les résultats de l'enquête de (LAKHDAR Safia, 2018) montrent que les graines et les fruits entiers sont les parties les plus utilisées et qu'ils se préparent généralement par broyage ou macération et sont administrés avec de l'eau ou du lait (Sekkoum Khaled, 2011).
- La majorité des remèdes à base de plante étaient préparé par décoction (46.6%) suivie par l'infusion (39.7%). Ces résultats sont en accord avec d'autres études menées dans d'autres

Discussion

régions en Algérie (**LAKHDAR Safia, 2018; Sekkoum Khaled, 2011**) et au Maroc (**Ammor, Mahjoubi, Bousta, & Chaqroune, 2020; Chaachouay et al., 2020; Chakit, Hessni, et al., 2022**).

- La plupart des plantes sont utilisées à raison d'une prise/jour avec un pourcentage de 55% et à de deux prises/jour avec un pourcentage de 25% contrairement aux enquête de (**Guerrouj et al., 2021**) a constaté que la majorité des malades(52%) prennent le remède deux fois/jour tandis que seulement (7%) en prennent une fois/jour. Les résultats de cette enquête Marocaine sont similaire à l'enquête Algérienne de (**Taïbi et al., 2021**).
- 56.6% des utilisateurs de plantes ont acquis leurs connaissances sur l'utilisation des plantes médicinales comme remède contre la lithiase urinaire par l'expérience d'autrui suivi par les herboristes, Média et les pharmaciens.ces résultats concordent avec ceux de (**Chaachouay et al., 2020**).
- 42,9% ont utilisé la phytothérapie jusqu'à la guérison. Ce résultat est en accord avec d'autres études menées au Maroc (**Guerrouj et al., 2021**) mais parfois la guérison peut prendre plus de temps en fonction de la gravité de la maladie, de l'âge du patient et du régime alimentaire (**Savithramma et al., 2007**).

Conclusion

Conclusion

La lithiase urinaire compte parmi les affections rénales les plus fréquentes et fait partie des grandes pathologies tel que le diabète dans lesquelles les facteurs environnementaux jouent un rôle majeur. Son taux de récurrence est élevé et peut évoluer vers des complications graves.

Les plantes médicinales antilithiasiques peuvent offrir des avantages pour une meilleure prise en charge de cette pathologie et ouvrent de nouvelles perspectives thérapeutiques.

Notre étude a consisté à l'identification des plantes utilisées en médecine traditionnelle locale dans la région Nord-Africaine contre la lithiase urinaire ainsi que celles qui ont déjà fait l'objet d'une évaluation de l'activité antilithiasique par un modèle expérimental (*in silico*, *in vitro* ou *in vivo*).

L'analyse de littérature nous a permis de déterminer 192 espèces botaniques antilithiasiques selon les enquêtes ethnobotaniques, les études *in vitro* ou *in vivo*. Ce qui traduit la richesse du patrimoine de la région Nord-africaine et l'importance de la phytothérapie et de la médecine traditionnelle dans cette région.

Ce résultat a été renforcé par l'enquête ethnobotanique réalisée sur la population algérienne où 32 espèces antilithiasiques ont été inventoriées ce qui confirme l'importance des plantes dans la culture algérienne en particulier et Nord-africaine d'une façon générale.

De plus, les résultats de notre travail ont montré l'efficacité de certaines plantes sur la réduction et l'inhibition de la formation des calculs rénaux. Selon la revue littérature nous avons constaté que les extraits du *Herniaria hirsuta* L, *Hordeum vulgare*, *Ziziphus lotus* L, *Cynodon dactylon* L et *Paronychia argentea* possèdent une activité inhibitrice sur la cristallisation oxalocalcique *in vitro* et *in vivo*, avec une prédominance de l'efficacité de l'extrait aqueux comparé à d'autres types d'extraits et que les extraits de *Zea mays* L, *Ammi visnaga* L, *Urtica dioica* L, *Punica granatum* L et *Pituranthos scoparius* ont prouvé leur activité antilithiasique *in vitro* confirmant ainsi les informations populaires concernant l'usage de ces plantes.

Le mécanisme sous-jacent de ces extraits des plantes n'était pas bien précisé mais il est apparemment lié à une augmentation de la diurèse, à l'activité antioxydante et à la baisse des concentrations urinaires des constituants lithiasiques.

D'autres études expérimentales et cliniques sont nécessaires pour élucider les constituants chimiques des extraits, les mécanismes responsables des activités pharmacologiques et identifier les doses efficaces. Néanmoins, cette étude constitue une documentation utile qui peut contribuer à préserver les connaissances sur l'utilisation des plantes médicinales et à les valoriser afin de découvrir de nouveaux composants actifs naturels utilisables en thérapeutique pour le traitement de la lithiase urinaire.

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Amar, A., Harrache, D., Atmani, F., Bassou, G., & Grillon, F. (2010). Effet de *Parietaria officinalis* sur la cristallisation de l'oxalate de calcium, dans l'urine. *Phytothérapie*, 8(6), 342-347. <https://doi.org/10.1007/s10298-010-0588-z>
- Ammor, K., Mahjoubi, F., Bousta, D., & Chaqroune, A. (2020). Ethnobotanical survey of medicinal plants used in the treatment of kidney stones in Region of Fez-Meknes, Morocco. *Ethnobotany Research and Applications*, 19. <https://doi.org/10.32859/era.19.50.1-12>
- Ammor, K., Mahjoubi, F., Bousta, D., Elhabbani, R., & Chaqroune, A. (2020). In vitro litholytic activity of extracts and phenolic fractions of some medicinal plants on urinary stones. *Mediterranean Journal of Chemistry*, 9(6), Article 6. <https://doi.org/10.13171/mjc9602001101135ka>
- Atmani, F., Farell, G., & Lieske, J. C. (2004). EXTRACT FROM *HERNIARIA HIRSUTA* COATS CALCIUM OXALATE MONOHYDRATE CRYSTALS AND BLOCKS THEIR ADHESION TO RENAL EPITHELIAL CELLS. *Journal of Urology*, 172(4 Part 1), 1510-1514. <https://doi.org/10.1097/01.ju.0000131004.03795.c5>
- Atmani, F., & Khan, S. R. (2000). Effects of an extract from *Herniaria hirsuta* on calcium oxalate crystallization in vitro: *HERNIARIA HIRSUTA* EXTRACT. *BJU International*, 85(6), 621-625. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2000.00485.x>
- Atmani, F., Sadki, C., Aziz, M., Mimouni, M., & Hacht, B. (2009). *Cynodon dactylon* extract as a preventive and curative agent in experimentally induced nephrolithiasis. *Urological Research*, 37(2), 75-82. <https://doi.org/10.1007/s00240-009-0174-8>
- Atmani, F., Slimani, Y., Mimouni, M., & Hacht, B. (2003). Prophylaxis of calcium oxalate stones by *Herniaria hirsuta* on experimentally induced nephrolithiasis in rats: PROPHYLAXIS OF CALCIUM OXALATE STONES BY *HERNIARIA HIRSUTA*. *BJU International*, 92(1), 137-140. <https://doi.org/10.1046/j.1464-410x.2003.04289.x>
- Beghalia, M., Ghalem, S., & Allali, H. (2015). Comparison of the inhibitory capacity of two groups of pure natural extract on the crystallization of two types of material compound urinary stones in vitro study. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 92(1), 012025.
- Beghalia, M., Ghalem, S., Allali, H., Belouatek, A., & Marouf, A. (2008). *Inhibition of calcium oxalate monohydrate crystal growth using Algerian medicinal plants*.
- Belmamoun, A. R., Ammam, A., Chadli, R., Mhamdia, C., & Bakl, A. (2022). Phytotherapy of urinary calculi: The mass reduction of calcium oxalate stones in vitro by the aqueous extract of *Urtica dioica* L. *International Journal of Minor Fruits, Medicinal and Aromatic Plants*, 8(2), 36-42. <https://doi.org/10.53552/ijmfmap.8.2.2022.36-42>
- Benalia, H., Djeridane, A., Bensafieddine, F., & Yousfi, M. (2016). High in vitro antiurolithiatic effect of *Pituranthos scoparius* roots extracts. *Pharmacologyonline*, 1(32), 31-43.
- Benalia, H., Mahfoudi, R., Djeridane, A., & Yousfi, M. (2020). High Antiurolithiatic Capacities of Isolated Fractions of the Hydromethanolic Extract from *Pituranthos scoparius* Roots. *Phytothérapie*, 18(6), 386-398.
- Bencheikh, N., Elbouzidi, A., Kharchoufa, L., Ouassou, H., Alami Merrouni, I., Mechchate, H., Es-safi, I., Hano, C., Addi, M., Bouhrim, M., Eto, B., & Elachouri, M. (2021).

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Inventory of Medicinal Plants Used Traditionally to Manage Kidney Diseases in North-Eastern Morocco : Ethnobotanical Fieldwork and Pharmacological Evidence. *Plants*, 10(9), 1966. <https://doi.org/10.3390/plants10091966>
- Benhelima, A., Kaid-Omar, Z., Hemida, H., Benmahdi, T., & Addou, A. (2016). NEPHROPROTECTIVE AND DIURETIC EFFECT OF NIGELLA SATIVA L SEEDS OIL ON LITHIASIC WISTAR RATS. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines: AJTCAM*, 13(6), 204-214. <https://doi.org/10.21010/ajtcam.v13i6.30>
- Bouanani, S., Henchiri, C., Migianu-Griffoni, E., Aouf, N., & Lecouvey, M. (2010). Pharmacological and toxicological effects of *Paronychia argentea* in experimental calcium oxalate nephrolithiasis in rats. *Journal of Ethnopharmacology*.
- Chaachouay, N., Benkhniq, O., Khamar, H., & Zidane, L. (2020). *Ethnobotanical study of medicinal and aromatic plants used in the treatment of genito-urinary diseases in the Moroccan Rif*.
- Chakit, M., Boussekkour, R., El Hessni, A., Bahbiti, Y., Nakache, R., El Mustaphi, H., & Mesfioui, A. (2022). Antiurolithiatic Activity of Aqueous Extract of *Ziziphus lotus* on Ethylene Glycol-Induced Lithiasis in Rats. *Pharmacognosy Journal*, 14(5).
- Chakit, M., Hessni, A., Mesfioui, A., & Mesfioui, A. (2022). Ethnobotanical Study of Plants Used for the Treatment of Urolithiasis in Morocco. *Pharmacognosy Journal*, 14(5), 542-547. <https://doi.org/10.5530/pj.2022.14.133>
- Djelloul Zidane. (2015). *Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : Étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4813.2324>
- Djelloul Zidane, Abdelkader DJELLOUL, Michel DAUDON, & Ahmed ADDOU. (2015). *Lithiase urinaire dans l'Ouest algérien : Étude de la composition de 1354 calculs urinaires en relation avec leur localisation anatomique, l'âge et le sexe des patients*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4813.2324>
- El Habbani, R., Lahrichi, A., Sqalli Houssaini, T., Kachkoul, R., Mohim, M., Chouhani, B. A., & Chaqroune, A. (2021). In vitro mass reduction of calcium oxalate urinary calculi by some medicinal plants. *African Journal of Urology*, 27(1), 28. <https://doi.org/10.1186/s12301-021-00132-2>
- El Lekhlifi, Z., Laziri, F., Samih, M., Hida, M., Bouabdillah, Y., & Souilmi, F. Z. (2016). Epidemiological characteristics of childhood urolithiasis in Morocco. *African Journal of Urology*, 22(2), 92-95. <https://doi.org/10.1016/j.afju.2016.01.009>
- Farnsworth, N. R., Akerele, O., Bingel, A. S., Soejarto, D. D., & Guo, Z. (1985). Medicinal plants in therapy. *Bulletin of the world health organization*, 63(6), 965.
- González-Tejero, M. R., Casares-Porcel, M., Sánchez-Rojas, C. P., Ramiro-Gutiérrez, J. M., Molero-Mesa, J., Pieroni, A., Giusti, M. E., Censorii, E., De Pasquale, C., & Della, A. (2008). Medicinal plants in the Mediterranean area : Synthesis of the results of the project Rubia. *Journal of Ethnopharmacology*, 116(2), 341-357.
- Goumri, N., Mouhab, M., & Merazgua, S. (2015). Épidémiologie de la lithiase rénale dans la population noire du grand sud Algérien. *Néphrologie & Thérapeutique*, 11(5), 433-434. <https://doi.org/10.1016/j.nephro.2015.07.208>

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Guerrouj, B. E., Bencheikh, N., Bouhrim, M., Kharchoufa, L., Ouassou, H., & Imtara, H. (2021). Attitude and awareness of medicinal plants in treatment of kidney lithiasis in eastern Morocco: A retrospective study. *Herba Polonica*, 67(2), 17-28. <https://doi.org/10.2478/hepo-2021-0011>
- Idm'Hand, E. (2022). Moroccan medicinal plants used in the treatment of urolithiasis. *Current Perspectives on Medicinal and Aromatic Plants (CUPMAP)*. <https://doi.org/10.38093/cupmap.1078416>
- Idm'hand, E., Msanda, F., & Cherifi, K. (2019). Étude ethnobotanique des plantes médicinales utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire dans la province de Tarfaya (Maroc). *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 26(3), 711-719.
- Jamal bellakhdar. (2020). *La pharmacopée marocaine traditionnelle médecine arabe ancienne et savoirs populaires* (2^e édition augmentée, Vol. 1). Le fenec.
- Kachkoul, R., Sqalli Houssaini, T., Miyah, Y., Mohim, M., El Habbani, R., & Lahrichi, A. (2017). The study of the inhibitory effect of calcium oxalate monohydrate's crystallization by two medicinal and aromatic plants: Ammi visnaga and Punica granatum. *Progrès En Urologie*, 28(3), 156-165. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2017.12.003>
- Khitri, W., Lachgueur, N., Tasfaout, A., Lardjam, A., & Khalfa, A. (2016). Plantes antilithiasiques utilisées en médecine traditionnelle dans la ville d'Oran, Algérie: Approche ethnobotanique et phytochimique. *Revue d'ethnoécologie*, 9, Article 9. <https://doi.org/10.4000/ethnoecologie.2511>
- Khouchlaa, A., Talbaoui, A., El Idrissi, A. E. Y., Bouyahya, A., Lahsen, S. A., Kahouadji, A., & Tijane, M. (2018). Détermination des composés phénoliques et évaluation de l'activité litholytique *in vitro* sur la lithiase urinaire d'extrait de *Zizyphus lotus* L. d'origine marocaine. *Phytothérapie*, 16(1), 14-19. <https://doi.org/10.1007/s10298-017-1106-3>
- Khouchlaa, A., Tijane, M., Chebat, A., Hseini, S., & Kahouadji, A. (2017). Enquête ethnopharmacologique des plantes utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire au Maroc. *Phytothérapie*, 15(5), 274-287. <https://doi.org/10.1007/s10298-016-1073-4>
- LAKHDAR TOUMI Safia. (2018). *Étude In vitro et In vivo de l'activité antilithiasique de certaines plantes médicinales*. Université Djillali liabès.
- Laroubi, A., Touhami, M., Farouk, L., Zrara, I., Aboufatima, R., Benharref, A., & Chait, A. (2007). Prophylaxis effect of *Trigonella foenum graecum* L. seeds on renal stone formation in rats. *Phytotherapy Research*, 21(10), 921-925. <https://doi.org/10.1002/ptr.2190>
- Magharbeh, Mousa, Al-Hujran, Tayel, Al-Jaafreh, Ahmad, Alfarrayeh, Ibrahim, & Ebada, Sherif. (2020). Phytochemical Screening and *in vitro* antioxidant and antiurolithic activities of *Coffea arabica*. *Research Journal of Chemistry and Environment*, 24(12), 109-114.
- Mechraoui, O., Imessaoudene, A., Maiz, M. Y., Banouh, H., Mouni, L., Rebiai, A., Belfar, M. L., Elboughdiri, N., Ghernaout, D., & Ben Seghir, B. (2021). *In vitro* Antiurolithiatic activity of the leaves and flowers extracts of *Paronychia argentea*, a plant used in

- traditional medicine in Algeria. *Asian Journal of Research in Chemistry*, 401-411. <https://doi.org/10.52711/0974-4150.2021.00069>
- Meiouet, F., El Kabbaj, S., & Daudon, M. (2011). Étude in vitro de l'activité litholytique de quatre plantes médicinales vis-à-vis des calculs urinaires de cystine. *Progrès en Urologie*, 21(1), 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.purol.2010.05.009>
- Metwally, A., Soliman, N., Shalaby, A., & Hassan, A. (2020). THERAPEUTIC POTENTIAL OF Citrus aurantium ON UROLITHIASIS INDUCED BY ETHYLENE GLYCOL IN MALE RABBITS. *Egyptian Journal of Rabbit Science*, 30(2), 161-175. <https://doi.org/10.21608/ejrs.2020.188965>
- Modlin, M. (1980). A history of urinary stone. *S.Air Medical Journal*, 58, 652-655.
- MOHIM, M., EL OUMARI, F., KACHKOUL, R., ELHABBANI, R., ALLATA, Y., CHOUHANI, B., EL BARDAI, G., KABBALI, N., SOUILMI, F., & HOUSSAINI, T. S. (2021). *La cristallurie dans la maladie lithiasique*.
- Morandi, E., Kherad, O., Chollet, Y., & Dussoix, P. (2016). Colique néphrétique : Nouveautés sur la prise en charge aux urgences. *Rev Med Suisse*, 504, 256-260.
- Orch, H., Benkhiguel, O., Zidane, L., & Douira, A. (2020). Treatment of Urinary Treatment of Urolithiasis : Ethnobotanical Study of Plants Used by the Population Bordering the Forest of Izarène. *Ethnobotany Research and Applications*, 19, 1-15.
- Reggio, E., Danilovic, A., Tustumi, F., & Bernardo, W. M. (2019). Urinary lithiasis : Diagnostic investigation. *Revista Da Associação Médica Brasileira*, 65, 1037-1041. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.65.8.1037>
- Romero, V., Akpinar, H., & Assimos, D. G. (2010). Kidney Stones : A Global Picture of Prevalence, Incidence, and Associated Risk Factors. *MedReviews*, 11. <https://doi.org/10.3909/riu0459>
- Saber Refaat Ahmed. (2021). Evaluation of antiurolithiatic and antioxidant activity of the Egyptian Plucheia dioscoridis L. leaves extracts in vitro. *African Journal of Biological Sciences*, 17(1), 233-249. <https://doi.org/10.21608/ajbs.2021.201676>
- Said, N., Brahim, K., Hafida, B., Seddik, K., Ahmed, A., & Sétif, C. (2019). *ÉTUDE ÉPIDÉMIOLOGIQUE DE LA LITHIASE URINAIRE*.
- Sakhaee, K., Maalouf, N. M., & Sinnott, B. (2012). Kidney Stones 2012 : Pathogenesis, Diagnosis, and Management. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 97(6), 1847-1860. <https://doi.org/10.1210/jc.2011-3492>
- Sekkoum, K., Cheriti, A., Taleb, S., Bourmita, Y., & Belboukhari, N. (2011). Traditional phytotherapy for urinary diseases in Bechar district (south west of Algeria). *Electron J Environ Agric Food Chem*, 10(8), 2616-2622.
- Sekkoum Khaled. (2011). *Composition phytochimique et effet, in vitro, des extraits de quelques plantes médicinales du Sud Ouest Algérien sur la cristallisation lithiasique oxalocalcique*. Université Djillali liabès.
- Taïbi, K., Aït Abderrahim, L., Boussaid, M., Taïbi, F., Achir, M., Souana, K., Benaïssa, T., Farhi, K. H., Naamani, F. Z., & Nait Said, K. (2021). Unraveling the

RÉFÉRENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- ethnopharmacological potential of medicinal plants used in Algerian traditional medicine for urinary diseases. *European Journal of Integrative Medicine*, 44, 101339. <https://doi.org/10.1016/j.eujim.2021.101339>
- Thongprayoon, C., Krambeck, A. E., & Rule, A. D. (2020). Determining the true burden of kidney stone disease. *Nature Reviews Nephrology*, 16(12), 736-746. <https://doi.org/10.1038/s41581-020-0320-7>
- Touhami, M., Laroubi, A., Elhabazi, K., Loubna, F., Zrara, I., Eljahiri, Y., Oussama, A., Grases, F., & Chait, A. (2007). Lemon juice has protective activity in a rat urolithiasis model. *BMC Urology*, 7(1), 18. <https://doi.org/10.1186/1471-2490-7-18>
- TRAXER O. (2007). *Lithiase urinaire. La Revue du praticien (Paris)*. 57(16), 1805-1815.
- Vandervaeren, D., & Kirsch, J. (2008). La tomодensitométrie en double énergie : Une avancée dans l'identification radiologique des lithiases uriques. *Progrès en urologie*, 18(9), 562-565.

Annexes

**Enquête sur les plantes médicinales
utilisées dans le traitement de la lithiase
urinaire par la population Algérienne**

**دراسة حول النباتات الطبية المستخدمة في علاج
حصاة المسالك البولية من قبل سكان الجزائر**

*Obligatoire

1- Vous êtes ? * أنتم

- Homme رجل
 Femme امرأة

2- Vous êtes âgé de * عمرك

- Moins de 30 ans أقل من 30 سنة
 Entre 30 et 60 ans بين 30 و 60 سنة
 Plus de 60 ans أكثر من 60 سنة

3- Vous vivez dans une zone * أنت تعيش في منطقة

- Urbaine حضرية
 Rurale قروية

4- Quel est votre niveau d'instruction ? * ما هو
مستواك التعليمي

- Non scolarisé غير متدرّس
 Primaire ابتدائي
 Moyen متوسط
 Secondaire ثانوي
 Universitaire جامعي

5- Votre revenu mensuel est * دخلك الشهري

- Modeste متواضع
 Moyen متوسط
 Plus que moyen فوق المتوسط
 Bon جيد

Votre historique médical تاريخك الطبي

6- Souffrez-vous de lithiase urinaire ? * هل

تعاني من حصاة المسالك البولية

- Oui نعم
 Non لا

7- Si oui, depuis quand ? * إذا كنت الإجابة نعم فمتى

.....

16- Comment avez-vous utilisé cette plante ? كيف
استخدمت هذا النبات

- En infusion وضع النبات في الماء الساخن
 En décoction غلي النبات مع الماء
 En macération نقع النبات في الماء البارد لمدة ساعت

17- Combien de fois par jour vous prenez cette plante
كم مرّة في اليوم تنخذ هذا النبات؟

- 1 fois / jour مرّة في اليوم
 2 fois / jour مرتان في اليوم
 3 fois / jour ثلاث مرّات في اليوم
 Plus de 3 fois / jour أكثر من ثلاث مرّات في اليوم

18- Quelle était la durée du traitement ? ما هي مدة
العلاج

- 3 jours ثلاث أيام
 1 semaine أسبوع
 2 semaines أسبوعان
 1 mois شهر
 Jusqu'à la guérison حتى الشفاء

19- Qui vous a conseillé cette(ces) plante(s) ? من أوصى
بهذا النبات لك

- Un herboriste باع أعشاب
 Un patient souffrant de lithiase مريض يعاني من
حصاة المسالك البولية
 Un pharmacien صيدلي
 Médias (Sites internet, blogs, TV, Facebook,
Instagram...) ، الوسائط (مواقع الويب، المدونات ،
Facebook، Instagram، التلفزيون)

20- Pourquoi avez-vous utilisé cette(ces) plante(s) ? لماذا
استخدمت هذه النباتات

- Pour potentialiser l'effet du traitement
médical ou chirurgical لثوية تكبير العلاج الطبي أو
الجراحي
 Pour son coût bas لتكلفتها المنخفضة
 Pour expulser les calculs نظرد الحجاره
 Parce que le traitement par les plantes fait
partie de votre culture لأن العلاج بالأعشاب جزء
من ثقافتك

8- Avez-vous consulté chez un médecin ? هل
استشرت الطبيب

- Oui نعم
 Non لا

9- Si oui, avez-vous suivi un traitement ? إذا
كانت الإجابة نعم فهل تبعث العلاج

- Oui نعم
 Non لا

10- Si oui, ce traitement était: كان
هذا العلاج

- Un médicament دواء
 Une chirurgie جراحة
 Les deux معا الاثنين

11- Le traitement était-il efficace ? هل كان العلاج
فعالاً؟

- Oui نعم
 Non لا

Traitement par les plantes العلاج بالاعشاب

12- Avez-vous essayé de traiter votre lithiase
par les plantes ? هل حاولت العلاج بالنباتات؟

- Oui نعم
 Non لا

13- Si oui, l'avez-vous essayé avec le traitement
médical ou chirurgical ?

إذا كنت الإجابة بنعم ، فهل جربت مع العلاج الطبي أو
الجراحي

- Oui نعم
 Non لا

14- Quelle plante avez-vous essayé ? ما هي
النبته الطبيه التي جربتھا؟

15- Quelle partie de la plante avez-vous essayé ? أي
جزء من النبات جربت

- Graines بذور
 Fruits الفاكهة
 Fleurs زهور
 Feuilles أوراق
 Tiges
 Racines الجذور
 Autres اخر



Figure 24 : Questionnaire d'enquête sur les plantes antilithiasique utilisées dans le traitement de la lithiase urinaire par la population algérienne

Résumé

La lithiase urinaire est un trouble urologique très ancien et courant avec sa prévalence mondiale, son étiologie multifactorielle, son taux de récurrence accru et ses conséquences graves. Cette étude vise à passer en revue les enquêtes ethnobotaniques, les études *in vivo* et *in vitro* qui ont été menées dans la région nord- africaine pour identifier les plantes utilisées par les populations locales dans la réduction ou la prévention de la formation de calculs ainsi qu'inventorier celles utilisées dans la médecine traditionnelle algérienne. Les données concernant l'utilisation des plantes médicinales contre la lithiase urinaire ont été rassemblées à partir de documents publiés sur les différentes bases de données (Google Scholar, PubMed, Science Direct). Une enquête ethnobotanique a été menée auprès de la population algérienne au moyen d'un questionnaire structuré réalisé avec Google Forms et partagé sur les différentes plateformes en ligne. L'analyse de littérature a permis de recenser 192 espèces végétales utilisées dans le traitement traditionnel de la lithiase urinaire dont 32 ont prouvé leur efficacité sur la cristallisation *in vitro* et 9 sur la cristallisation *in vivo*. Notre enquête a permis d'inventorier 32 espèces utilisées par la population algérienne. Cette étude constitue une documentation utile qui peut contribuer à promouvoir l'utilisation des plantes médicinales.

Mots clés: *plante médicinale, lithiase urinaire, activité antilithiasique, Afrique du Nord, revue de littérature, enquête ethnobotanique.*

Summary:

Urinary lithiasis is a very ancient and common urological disorder with its worldwide prevalence, multifactorial etiology, increased recurrence rate, and serious consequences. This study aims to review ethnobotanical surveys, *in vivo* and *in vitro* studies conducted in the North African region to identify plants used by local populations in reducing or preventing the formation of stones, as well as inventorying those used in Algerian traditional medicine. Data regarding the use of medicinal plants against urinary lithiasis were gathered from published documents on different databases (Google Scholar, PubMed, Science Direct). An ethnobotanical survey was conducted among the Algerian population using a structured questionnaire created with Google Forms and shared on various online platforms. The literature analysis allowed for the identification of 192 plant species used in the traditional treatment of urinary lithiasis, of which 32 have proven their efficiency in *in vitro* crystallization and 9 in *in vivo* crystallization. Our survey allowed for the inventory of 32 species used by the Algerian population. This study provides valuable documentation that can contribute to promoting the use of medicinal plants.

Keywords: *medicinal plant, urinary lithiasis, antilithiasic activity, North Africa, literature review, ethnobotanical survey.*

ملخص :

يعتبر تحصي المسالك البولية اضطراب بولي قديم و كثير الانتشار في جميع أنحاء العالم، تعود أسبابه إلى عوامل مختلفة كما أن معدل تكرار الإصابة به متزايد باستمرار إلى جانب عواقبه الوخيمة. تهدف هذه الدراسة إلى مراجعة الدراسات الإحصائية المتعلقة باستعمال النباتات الطبية، الدراسات الحية و المخبرية التي أجريت في منطقة شمال إفريقيا لتحديد النباتات المستخدمة من طرف السكان المحليون للتقليل أو الوقاية من تشكل الحصيات، كذلك احصاء تلك النباتات المستخدمة في الطب التقليدي الجزائري. المعلومات المتعلقة باستخدام النباتات الطبية ضد تحصي تم جمعها من خلال المقالات المنشورة على قواعد بيانات مختلفة (Google Scholar, PubMed, Science Direct). تم إجراء تحقيق استنبائي بين سكان الجزائر تم إنشاؤه بواسطة Google Forms و مشاركته على منصات متنوعة عبر الإنترنت. سمح تحليل المقالات العلمية من تحديد 192 نوعا من النباتات المستخدمة في العلاج التقليدي لتحصي المسالك البولية حيث أثبتت الدراسات المخبرية من فعالية 32 نوع من تلك النباتات على تبلور الحصيات البولية بينما أثبتت الدراسات الحية فعالية 9 أنواع على تبلور الحصيات في الجسم الحي، حيث أتاح الاستبيان الذي أجريناه من جرد 32 نوعا يستخدم من طرف سكان الجزائر. تقدم هذه الدراسة توثيق قيم يمكن أن يساهم في تعزيز استخدام النباتات الطبية.

الكلمات المفتاحية: *النباتات الطبية، حصى البولي، شمال إفريقيا، المراجعة الأدبية.*